

# Wehrmedizinische Monatsschrift

*Herausgegeben durch den Inspekteur des Sanitätsdienstes der Bundeswehr  
Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V.*





SCIENCE AND TECHNOLOGY ORGANIZATION  
HUMAN FACTORS & MEDICINE PANEL



Science and Technology Organization  
Collaboration Support Office  
Human Factors & Medicine Panel

# **HFM-302 RESEARCH SYMPOSIUM „EVIDENCE-BASED LEADER INTERVENTIONS FOR HEALTH AND WELLNESS“**



<https://events.sto.nato.int/>

**Berlin, Germany  
9-10 April 2019**

Informationen und Anmeldung unter <https://events.sto.nato.int>





## Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

diese Doppelausgabe (März/April) der Wehrmedizinischen Monatsschrift bietet Ihnen Fachartikel, Kurzbeiträge und Berichte mit einem breiten Themenspektrum aus Forschung und Praxis. Damit soll auch dazu beigetragen werden, den fachgebietsübergreifenden Dialog weiter zu entwickeln.

Im Dezember 2018 fand in Berlin das 7. Psychotraumakolloquium statt. Weit mehr als

100 Teilnehmende suchten bei Vorträgen, Diskussionsrunden und Workshops nach noch weiterer Verbesserung bei der Behandlung und vor allem beruflichen Reintegration von Soldatinnen und Soldaten, die an einer Posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS) erkrankt sind. Die Entwicklung immer besserer Präventions-, Diagnostik- und Behandlungstools erfordert dabei inter- und multidisziplinäre Kooperation. Hierzu finden Sie in zwei Originalbeiträgen aktuelle Forschungsergebnisse. DORS et al. aus der Charité in Berlin untersuchten subjektive Krankheitskonzepte ehemaliger Bundeswehrsoldatinnen und -soldaten, woraus sich möglicherweise neue Behandlungskonzepte entwickeln lassen. WESEMANN et al. aus dem Psychotraumazentrum am Bundeswehrkrankenhaus Berlin stellten fest, dass von Partnerinnen und Partnern von PTBS-Erkrankten im Vorfeld bemerkte Veränderungen als guter Indikator für eine frühzeitige Diagnostik dienen können. MÜLLERSCHÖN setzt sich – ebenfalls in einem Originalbeitrag – mit der jüngeren Geschichte auseinander und vergleicht die unterschiedlichen Konzepte zur Versorgung mit Blut- und Blutprodukten in der Bundeswehr und in der Nationalen Volksarmee; er geht dabei auch auf die Erfahrungen mit der Blut- und Blutprodukteversorgung im Rahmen der Auslandseinsätze der Bundeswehr ein. Die von NESTLER et al. vorgestellten Kasuistiken zur interdisziplinären Versorgung von Wirbelkörperverletzungen mittels robotergestützter 3D-Durchleuchtung sind Beispiele für die rasante Entwicklung digitaler Assistenzsysteme in der Medizin und zeigen gleichzeitig, dass damit auch Behandlungskonzepte für die sanitätsdienstliche Versorgung im Ausladeinsatz immer kürzer werdende Innovationszyklen durchlaufen müssen.

Das Zentrale Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr (ZInstSanBw) München veranstaltet seit 2016 jährlich einen Posterwettbewerb, bei dem Nachwuchsforscherinnen und -forscher ihre wissenschaftlichen Arbeiten vorstellen können. Ganz bewusst werden hier auch die Angehörigen der Gesundheitsfachberufe zur Teilnahme aufgefordert. Über den Wettbewerb 2018, bei dem die Entwicklung einsatzrelevanter neuer Untersuchungsmethoden auf dem Gebiet der Lebensmittelchemie im Fokus stand, wird ausführlich berichtet. Ganz besonders möchte ich in diesem Zusammenhang Ihr Augenmerk auf den Artikel von VÖLLMARK lenken. Der Autor ist als Chemisch-Technischer Assistent beim ZInstSanBw München tätig und stellt die Ergebnisse seiner Untersuchungen zum Zinngehalt von in Dosen konservierten Lebensmitteln vor. Er leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Lebensmittelsicherheit bei der Truppen- und Einsatzverpflegung; zugleich gibt er einen Einblick in die Vielfalt der Aufgaben von Angehörigen der Gesundheitsfachberufe im Sanitätsdienst. Sein Beitrag soll auch dazu dienen, andere Unteroffiziere oder Offiziere des militärfachlichen Dienstes im Sanitätsdienst zu ermutigen, ihr Fachgebiet an einem Praxisbeispiel in der Wehrmedizinischen Monatsschrift einmal vorzustellen.

Weitere Berichte, Mitteilungen und Kurzartikel runden diese „große“ Ausgabe der Wehrmedizinischen Monatsschrift ab, für deren Lektüre ich Ihnen viel Freude wünsche.

Ihr

Oberstarzt a. D. Dr. Peter Mees

Schriftleiter der Wehrmedizinischen Monatsschrift

## Inhaltsverzeichnis

ISSN 0043 - 2156

Heft 3-4/63. Jahrgang

März-April 2019

### Editorial

Mees P

65

### Originalarbeiten

Dors D, Willmund GD, Schuy K, Brants L, Horzetzky M, Zimmermann PL, Ströhle A, Rau H, Siegel S

#### „Körperlich habe ich auch keine Probleme, außer ab und zu im Kopf“

Subjektive Krankheitskonzepte ehemaliger Bundeswehrsoldaten: Eine qualitative Datenanalyse

„I can't complain about any bodily issues – except now and then in the head“

Subjective illness representation of former Bundeswehr soldiers: A qualitative data analysis

Wesemann U, Radszat S, Fischer T, Rose C

#### Sichtweise Angehöriger von Soldatinnen und Soldaten mit einer einsatzbedingten Posttraumatischen Belastungsstörung – qualitative Auswertung einer aktivierbaren Ressource

Perception of family members and relatives on military personnel with deployment-related posttraumatic stress disorders – a qualitative evaluation of an activatable resource

Müllerschön A

#### Die Versorgung der Bundeswehr und der Nationalen Volksarmee mit Blut- und Blutbestandteilkonserven in einem möglichen bewaffneten Konflikt – ein medizinisch-historischer Vergleich

Supplying the Bundeswehr and the National People's Army with blood and blood component preserves in a potential armed conflict – a historical review

### Kasuistik

Nestler K, Becker BV, Veit DA, Kollig E, Waldeck S

#### Interdisziplinäre Behandlung von Wirbelsäulenverletzungen und Knochenmetastasen mittels robotergestützter 3D-Durchleuchtung

Treatment of vertebral body injuries and metastases by interdisciplinary use of robot-assisted 3-D digital fluoroscopy

### Wehrpharmazie, Lebensmittelchemie

Völlmark M

#### Zinn in Lebensmitteln aus Konservendosen

### Wehrmedizinische Kurzinformationen

#### Forschung und Wissenschaft

#### Tagungen und Kongresse

#### Aus dem Sanitätsdienst

#### Kommentar und Diskussion

#### Mitteilungen der DGWMP e. V.

#### Buchbesprechung

**Titelbild:** Auch wenn auf den ersten Blick „alles in Ordnung“ scheint – Angehörige bemerken oftmals nach Einsätzen Veränderungen ihrer Partnerin/ihrer Partners, die auf die Entwicklung einer Posttraumatischen Belastungsstörung hinweisen können. Es gilt, diese Ressource zur Früherkennung nutzbar zu machen.

(Bild: Jonas Weber/Bundeswehr 2018)



## Originalarbeiten

Aus der Klinik für Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Campus Charité Mitte<sup>1</sup> (Klinikdirektor Prof. Dr. Dr. A. Heinz) der Charité – Universitätsmedizin Berlin – und dem Psychotraumazentrum der Bundeswehr<sup>2</sup> (Leiter: Oberstarzt Priv.-Doz. Dr. P. Zimmermann) des Bundeswehrkrankenhauses Berlin (Kommandeur und Ärztlicher Direktor: Admiralarzt Dr. K. Reuter)

### „Körperlich habe ich auch keine Probleme, außer ab und zu im Kopf“

#### Subjektive Krankheitskonzepte ehemaliger Bundeswehrsoldaten: Eine qualitative Datenanalyse

#### „I can't complain about any bodily issues – except now and then in the head“

#### Subjective illness representation of former Bundeswehr soldiers: A qualitative data analysis

Simone Dors<sup>1</sup>, Gerd D. Willmund<sup>2</sup>, Katrin Schuy<sup>1</sup>, Loni Brants<sup>1</sup>, Marie Horzetzky<sup>1</sup>, Peter L. Zimmermann<sup>2</sup>, Andreas Ströhle<sup>1</sup>, Heinrich Rau<sup>2\*</sup>, Stefan Siegel<sup>1\*</sup>

#### Zusammenfassung

**Hintergrund:** Subjektives Erleben von Krankheit spielt für den Verlauf, die erfolgreiche Behandlung und das Therapie-Inanspruchnahmeverhalten eine wichtige Rolle.

**Methode:** 43 Probanden wurden in offenen Interviews bezüglich ihrer Erfahrungen bei der Bundeswehr und dem anschließenden Wechsel ins zivile System befragt. Die Daten wurden qualitativ ausgewertet. Besonderes Augenmerk galt der Analyse subjektiver Krankheitskonzepte der interviewten ehemaligen Soldatinnen und Soldaten.

**Ergebnisse:** Krankheitskonzepte und das subjektive Erleben von Krankheit ehemaliger Bundeswehrsoldaten/-soldatinnen lassen sich in Hinblick auf die fünf Aspekte ‚Krankheitsursache‘, ‚Behandlungsinitiative‘, ‚Verantwortlichkeit‘, ‚Kontrollüberzeugung‘ und ‚Behandlungserwartung‘ kategorisieren. Die unterschiedlichen Zusammenhänge dieser Aspekte führen schließlich zu zwei Prototypen der Krankheitsverarbeitung. Die beiden Prototypen sind mit unterschiedlichen Präferenzen in der angestrebten Therapieart assoziiert (somatisches Krankheitskonzept => somatisch-medikamentöse Behandlungspräferenz, psychosoziales Behandlungskonzept => psychotherapeutische Behandlung). Außerdem fand sich eine Assoziation zwischen Krankheitskonzept und angestrebter beruflicher Perspektive.

#### Diskussion und Schlussfolgerungen:

Die gefundenen Assoziationen zwischen subjektivem Krankheitskonzept und Therapiepräferenz machen deutlich, dass ein Wissen um die subjektiven Krankheitskonzepte wichtig für die Therapieplanung und -durchführung sein kann und bei diesen berücksichtigt werden sollten. Ein eher optimistisches Krankheitskonzept und eine aktiv-interne Einstellung wirkten sich innerhalb unserer Gruppe an Befragten positiv auf den Krankheitsverlauf aus.

**Schlüsselworte:** ehemalige Bundeswehrsoldaten, Subjektive Krankheitskonzepte, Compliance, Inanspruchnahmeverhalten, Qualitative Methoden

#### Summary

**Background:** Subjects' experience of illness plays an important role in the progression, successful treatment, and consumption of health care.

**Methods:** Qualitative interviews with 43 former German soldiers were conducted and their attitudes towards health, mental illness, and use of health care services were analyzed.

**Results:** The subjective experience of illness and disease concepts of former soldiers of the Bundeswehr can be categorized into five aspects: 'Cause of disease', 'treatment initiative', 'attribution', 'locus of control' and 'treatment expectations'. The different interrelationships of these aspects ultimately lead to two prototypes of disease processing. These prototypical disease concepts are associated with different preferences of the desired type of therapy (somatic concept => somatic treatment preference, psychosocial treatment concept => psychological counselling or therapy) as well as different occupational aims.

#### Discussion and conclusions:

The results show that disease concepts are closely linked to therapy motivation and adherence and allow conclusions to be drawn about them. In addition, we found an association between the concept of illness and the aspired professional perspective. These associations stress that knowledge of subjective disease concepts can be important for therapy planning and implementation and should be taken into account. A rather optimistic disease concept and an active-internal attitude have a positive effect on the course of the disease.

**Keywords:** former German soldiers, subjective illness representations, compliance, help-seeking, qualitative methods

#### Einleitung

Ob man sich im Falle einer Krankheit Hilfe holt oder nicht, hängt von verschiedensten Faktoren ab. Zu diesen Faktoren gehören auch die individuellen, subjektiven Konzepte von Krankheit und Gesundheit. „Subjektive Krankheitskonzepte“ können definiert werden als die „Summe aller Meinungen, Deutungen, Erklärungen und Vorhersagen bezüglich Störungen des Gesundheitszu-

\* Die Autoren Rau und Siegel haben in geteilter Letztautorenschaft zu gleichen Teilen zu dieser Arbeit beigetragen.

standes eines Menschen“ [1]. Subjektive Krankheitskonzepte haben eine hohe Relevanz bezüglich der Compliance [1, 2, 3], des Verlaufs und der Behandlungseffektivität [4] sowie für die Symptomwahrnehmung und Behandlungserwartung [5]. Auch haben sie direkten Einfluss auf die emotionale Reaktion einer Person, ihre Erkrankung und Coping-Mechanismen sowie ihr Inanspruchnahmeverhalten psychosozialer Dienstleistungen [6]. Krankheitskonzepte und Behandlungserwartungen stehen in einem engen Zusammenhang [7]. So erwartet ein Patient/eine Patientin, der/die sich eine Störung organisch erklärt, eher eine somatische Behandlung [8]. Ein Verständnis für das subjektive Erleben von Krankheit ist unabdingbar für einen guten therapeutischen Beziehungsaufbau [7, 9]. KIRMAYER und SATORIUS [10] postulieren, dass verschiedene kulturelle und soziale Gruppen auch ein unterschiedliches Verständnis von Krankheit, Krankheitssymptomen und daraus resultierendem Verhalten haben. Erste Untersuchungen zum Zusammenhang von subjektiven Krankheitskonzepten und der Inanspruchnahme von Hilfe im militärischen Kontext zeigen die Wichtigkeit des Verständnisses dieser Zusammenhänge und ihre Relevanz für Interventionen. So fanden SPOONT, SAYER und NELSON [11] heraus, dass ehemalige US-Soldaten mit einer Posttraumatischen Belastungsstörung, die ein psychosoziales Krankheitskonzept haben, sich beispielsweise eher für eine Psychotherapie entscheiden.

Vor diesem Hintergrund untersuchten wir die subjektiven Krankheitskonzepte von ehemaligen deutschen Bundeswehrsoldaten<sup>#</sup>, da diese bisher unserem Wissen nach nicht untersucht worden sind. Dies ist von besonderem Interesse, da viele Soldaten, welche die Kriterien einer psychischen Erkrankung erfüllen, KEINE professionelle Hilfe in Anspruch nehmen [12, 13]. Für bisher wenig erforschte Gegenstandsbereiche und die Untersuchungen von subjektiven Meinungen, Deutungen und Erklärungen eignen sich qualitative Methoden der empirischen Sozialforschung in besonderem Maße [14, 15], da sie im Gegensatz zu quantitativen Verfahren, die bereits bestehende Vorannahmen überprüfen, tiefere Einblicke in die Gedankenwelt der Interviewpartner zulassen und der Exploration bisher noch unbekannter Phänomene und der Hypothesenbildung dienen.

## Methode

Mit Unterstützung des Bundeswehrkrankenhauses Berlin (BwKrhs) und durch einen Aufruf in den sozialen Medien wurden 103 potenzielle Teilnehmende identifiziert, die die Einschlusskriterien „ehemalige Angehörige der Bundeswehr“ und „Teilnahme an mindestens einem Auslandseinsatz“ erfüllten (das Vorliegen einer Erkrankung war weder ein Einschluss- noch ein Ausschlusskriterium). Von diesen waren im weiteren Verlauf 5 nicht mehr kontaktierbar. Mit den verbleibenden 98 wurden (fern-) mündliche Kurzinterviews durchgeführt. Hierbei wurden Motivation zur Teilnahme, soziodemografische Angaben sowie Verfügbarkeit für die weitere Studie erfragt und die Einschlusskriterien nochmals überprüft. Um eine möglichst breite Datenbasis zu erreichen wurden 43 Interviewpartner für Gespräche nach folgenden Prinzipien ausgewählt:

<sup>#</sup>Der besseren Lesbarkeit halber wird im Folgenden für Soldat(en), Interviewpartner und Proband(en) nur die maskuline Form verwendet; hierbei sind beide Geschlechter eingeschlossen.

- Aus pragmatischen Gründen und um das erste Datenmaterial zu generieren wurden zu Beginn Gespräche mit Personen geführt, die sich im BwKrhs Berlin in psychiatrischer Behandlung befanden („opportunistic samplings“ [16]).
- Später wurden, aufbauend auf den im Rahmen der Datenanalyse erarbeiteten Überlegungen, weitere nicht mit dem BwKrhs assoziierte Interviewpartner ausgewählt („theoretical sampling“ [17] und durch Mitglieder des Projektes größtenteils in deren privatem Umfeld besucht und interviewt.
- Bei dieser Auswahl wurde auch auf eine möglichst breite Heterogenität innerhalb der von uns untersuchten Gruppe geachtet; so wurde z. B. das Sample im Verlauf der Interviews anhand kontrastierender Merkmale vervollständigt. Es spielten dabei Faktoren wie Alter, Familienstand, Migrationshintergrund, Dienstgrad, Organisationsbereich, Einsatzerfahrung und -länder, bestehende oder nicht bestehende Traumafolgestörung, aktuelle psychosoziale bzw. Symptom-Belastung, Krankenhausaufenthalt und Therapieerfahrung eine Rolle (Tabelle 1).

Tab. 1: Soziodemografische Daten der Interviewten (n=43)

<b>Einbezogene Interviews</b>	<b>43</b>
- davon weiblich	4
- davon männlich	39
<b>Alter (Jahre)</b>	
- Altersspanne	29-69
- Altersdurchschnitt	40,4
- Standardabweichung	12,3
<b>Erwerbsstatus</b>	
• erwerbstätig	25
• arbeitssuchend	4
• sonstiges (z. B. krank, Student)	14
<b>Dienstgrad</b>	
- Mannschaftsdienstgrad	6
- Unteroffizier	30
- Leutnant/Oberleutnant	3
- Hauptmann	3
- Stabsoffizier	1
<b>Organisationsbereich</b>	
- Heer	23
- Marine	6
- Luftwaffe	2
- Streitkräftebasis (SKB)	5
- Zentraler Sanitätsdienst (ZSanDst)	5
- Wehrverwaltung	2
<b>Teilnahme an Auslandseinsätzen: (Einsatztage 90-2190)</b>	
- 90-300 Einsatztage	27
- 301-600 Einsatztage	8
- mehr als 600 Einsatztage	8
<b>Gesundheitsstatus</b>	
- Diagnose einer psychischen Erkrankung	24
- Symptome einer psychischen Erkrankung ohne Diagnose	9
- ohne Symptome einer psychischen Erkrankung	10
<b>Inanspruchnahme von medizinischer/ psychotherapeutischer Hilfe</b>	
- im Krankenhaus	22
- ambulant	2
- keine Inanspruchnahme	19

Nach insgesamt 43 Interviews wurde die theoretische Sättigung erreicht, d.h. durch weitere Interviews konnten keine zusätzlichen Aspekte generiert werden, sodass die Datenerhebung beendet wurde.

## Datenerhebung

Aufbauend auf Ergebnissen von zuvor geführten Experteninterviews [18] entwickelten wir zunächst Fragen für einen Interviewleitfaden. Da der Erzählimpuls der Interviewpartner durch eine zu starke Vorstrukturierung stark gehemmt wurde, begannen wir nach fünf semistrukturierten Interviews die Gespräche mit der eher offenen, erzählimpulsstimulierenden Eingangsfrage:

*„Wir sind an Ihrer Geschichte bei der Bundeswehr interessiert. Von besonderem Interesse sind für uns beispielsweise Ihre Auslandseinsätze. Wie war es für Sie vor Ort, wie war es, wieder nach Hause zurück zu kehren? Wie haben Sie Ihr Ausscheiden aus der Bundeswehr erlebt, wie war für Sie die Umstellung ins zivile Leben?“*

Die weitere Datenerhebung erfolgte somit in Form von deutlich offener gehaltenen, persönlichen Interviews. Die stimulierende Einstiegsfrage motivierte die Interviewpartner zu narrativen Beiträgen von einer durchschnittlichen Länge von 52 Minuten. Erst nach Beendigung des ersten Erzählimpulses durch den Interviewpartner wurden bei Bedarf weitere Fragen gestellt.

Die Gespräche wurden von zwei der Autoren gemeinsam geführt, und der gesamte Gesprächsverlauf als MP3-Datei aufgezeichnet. Die Aufzeichnungen wurden anschließend von einem Transkriptionsservice in eine verschriftlichte Form gebracht (transkribiert). Für diese Verschriftlichung wurde ein einfaches Transkriptionssystem gewählt [19].

Jedes Interview wurde zeitnah im Rahmen einer teaminternen Forschungsinterviewanalyse analysiert und interpretiert, um neue Aspekte berücksichtigen und eine theoretische Sättigung der Daten überprüfen zu können sowie das theoretische Sampling auf Basis der erhobenen Daten voranzutreiben.

## Datenanalyse

Der methodische Auswertungsprozess war durch einen Wechsel zwischen offenem, axialem und selektivem Kodieren, induktivem und deduktivem Denken sowie von Phänomen- und Modellbeschreibung gekennzeichnet. Erst nach und nach bildeten sich vorläufige Annahmen heraus. Erst zur Erarbeitung der Ergebnisdarstellung wurden feststehende Begriffe aus Sekundärtheorien, wie z. B. die Kontrollüberzeugung aus behavioraler Sicht [20], die Attributionstheorie nach HEIDER und Erweiterungen nach WEINER und HERKNER [21], und Krankheitskonzepte nach LINDEN [1], der wie in der Einleitung schon erwähnt unter Krankheitskonzepten die Summe aller Meinungen, Deutungen, Erklärungen und Vorhersagen bezüglich Störungen des Gesundheitszustandes eines Menschen versteht, benutzt. Gerade die Validierungsprozesse in der Forschungsgruppe gestalteten sich als ein sehr wichtiges Element zum bewussten, reflexiven, flexiblen und selbstkritischen Umgang mit dem Datenmaterial. Um eine analytische Distanz zu bewahren, war eine wiederkehrende Reflexion der Präkonzepte und des Erfahrungswissens der forschenden Teil des analytischen Prozesses.

## Ergebnisse

Die 43 interviewten ehemaligen Bundeswehrsoldaten (39 männlich, 4 weiblich) waren zwischen 29 und 69 Jahre alt, das Durchschnittsalter lag bei 40,4 Jahren. Von den Interviewten gaben 24 das Vorliegen einer psychiatrischen Diagnose an. Ein Interviewpartner ahnte, dass mit ihm „etwas nicht stimme“ und sah die Teilnahme an der Studie als ersten Schritt, seine psychischen Probleme anzugehen. Alle 18 weiteren Interviewpartner gaben selbst keine diagnostizierte psychiatrische Erkrankung an.

Aus den Daten ergab sich eine Einteilung des subjektiven Erlebens von Krankheit in die fünf Aspekte ‚Krankheitsursache‘, ‚Behandlungsinitiative‘, ‚Verantwortlichkeit‘, ‚Kontrollüberzeugung‘ und ‚Behandlungserwartung‘. Diese fünf Aspekte werden hier zum besseren Verständnis für den Leser in Form einer Frage dargestellt. (Abbildung 1). Jeder einzelne der fünf Aspekte ist als Kontinuum zu verstehen, wobei die zwei prototypischen Extrempositionen in Abbildung 1 dargestellt sind. Während des Analyseprozesses wurden die Aspekte bis zum Schluss erweitert und überprüft, bis eine theoretische Sättigung erreicht wurde. Während es Interviewpartner gab, die ihren Schilderungen, ihrem Erleben und unseren Beobachtungen nach konstant eher auf der linken oder rechten Seite der Abbildung zu verorten waren, also dauerhaft entweder Prototyp 1 oder Prototyp 2 entsprachen, fanden bei einigen Interviewpartnern Veränderungen, d.h. Positions-/Typenwechsel im Verlauf der Erkrankung und/oder Therapie statt: *„Wenn ich ein bisschen mehr Ahnung über die Krankheit gehabt hätte, heute würde ich sagen: ‚Na klar! Die PTBS.‘ [...]“*

Obwohl die Aspekte generell unabhängig voneinander zu betrachten sind, gab es Hinweise auf spezifische Zusammenhänge zwischen einzelnen Aspekten und/oder Positionen. Im folgenden Abschnitt sollen diese erläutert werden:

Die **Erklärung der Krankheitsursache** schien sich in der Gruppe unserer Interviewpartner maßgeblich auf das **Hilfesuchverhalten** auszuwirken. Während Interviewpartner, die ein gestörtes Befinden auf eine psychische Erkrankung zurückführten, sich aktiv psychosoziale Hilfe suchten (und diese meist auch fanden), mussten diejenigen, die keine Vorstellung von Krankheit auf psychosozialer Ebene hatten, erst durch ihr Umfeld animiert werden, sich entsprechende professionelle Unterstützung zu suchen. Teilweise bedurfte es der Drohung mit Konsequenzen, um die Hilfesuche zu initiieren. Die Betroffenen waren dabei oft sehr lange fixiert auf Maßnahmen wie die rein körperliche Abklärung der Beschwerden oder die (Selbst-) Verschreibung von Medikamenten.

Ein anderer Zusammenhang betrifft die **angenommene Krankheitsursache, die Verantwortlichkeit und die Präferenz einer Behandlung** innerhalb des Systems Bundeswehr: Wenn die Verursachung der Störung einem belastenden Ereignis bei der Bundeswehr zugeschrieben wurde, erschien es den Betroffenen oftmals hilfreich, wenn der Arzt oder Therapeut über gute Kenntnisse zum militärischen Umfeld verfügte. Die Behandlung im zivilen Bereich wurde dann häufiger als schwierig erwartet bzw. erlebt. Oft wurde hier geäußert, dass der zivile Gesundheitssektor überfordert sei und zivile Hilfeanbieter nicht wüssten, wie mit ehemaligen Soldaten umzugehen sei.

Ein weiterer Zusammenhang scheint zwischen **Kontrollüberzeugung und Erwartung an die Behandlung** zu bestehen.



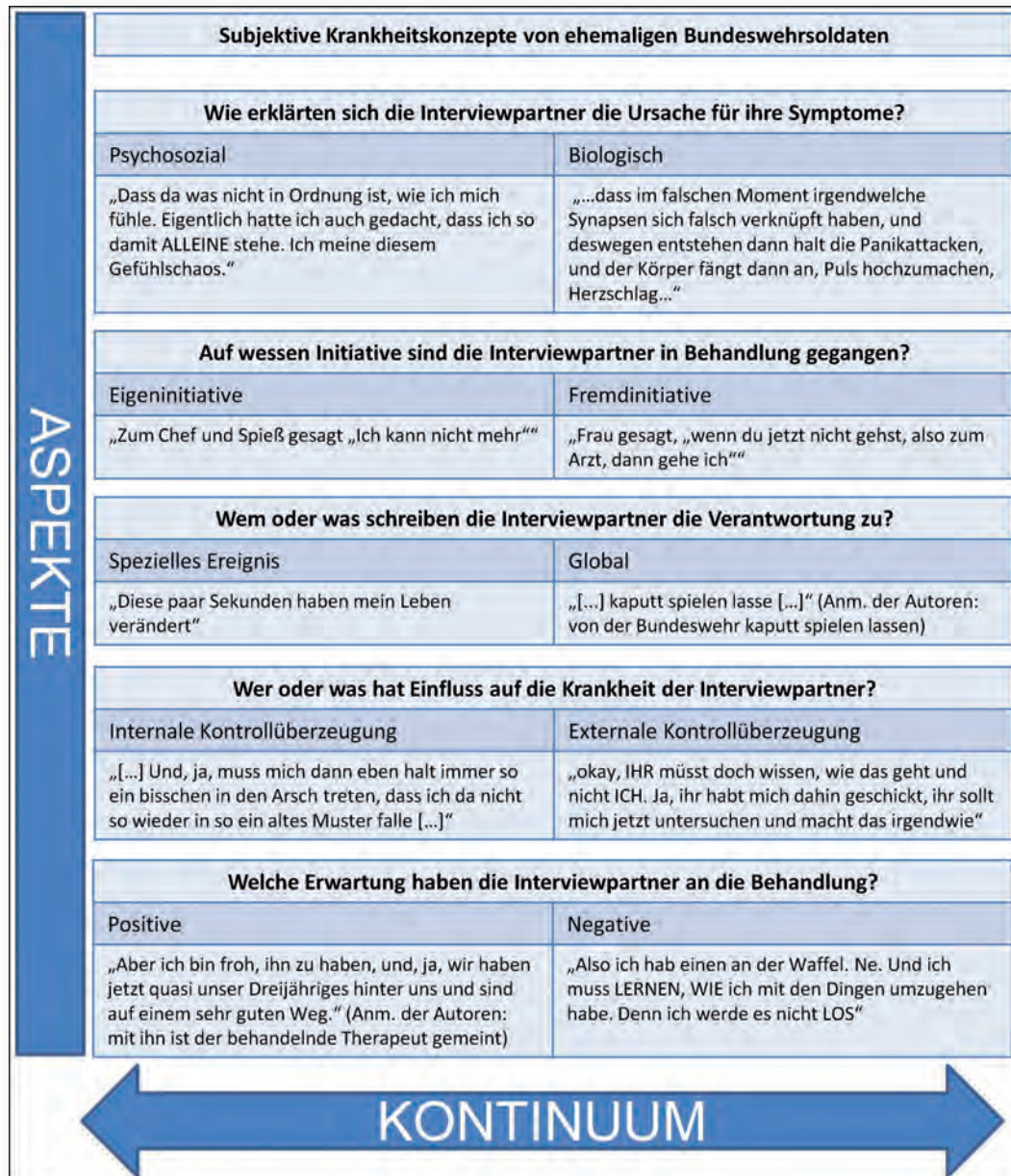


Abb. 1: Zum besseren Verständnis für den Leser werden hier subjektive Krankheitskonzepte ehemaliger Bundeswehrsoldaten als Fragen formuliert dargestellt.

Während sich einige Interviewpartner mit den gegebenen Umständen arrangierten und ihre eigene Handlungskompetenz als heilungsfördernd erlebten, machten andere in erster Linie die äußeren und sozialen Umstände für den Krankheitsverlauf und/oder ihr Befinden verantwortlich. So zeigten sich auch teilweise negative Erwartungen an die Behandlung oder deren Erfolg wurde von äußeren Umständen (z. B. nur einem bestimmten Arzt) abhängig gemacht.

Die Interviewpartner unterschieden sich nicht nur in Bezug auf ihr subjektives Erleben von Krankheit, sondern sie zogen auch unterschiedliche **Schlussfolgerungen für ihre Zukunft** (Abbildung 2). Dabei sahen die einen ihre Zukunft eher im zivilen Umfeld und bemühten sich auch eigenständig um eine berufliche Eingliederung in den zivilen Sektor. Im Gegensatz dazu sahen andere ihre Zukunft eher innerhalb der Bundeswehr und erwarteten sich auch von dieser entsprechende Unterstützung und Absicherung.

teten sich auch von dieser entsprechende Unterstützung und Absicherung.

Letztlich ergaben unsere Analysen, dass einige Interviewpartner typische Muster des subjektiven Erlebens von Krankheit zeigten. Sie befinden sich im Hinblick auf die beschriebenen Aspekte mehr oder weniger durchgehend auf der linken (Prototyp I) bzw. rechten (Prototyp II) Seite des in Abbildung 3 dargestellten Modells.

Prototyp I sucht sich selbst Hilfe, hat ein eher psychosozial geprägtes Krankheitsverständnis, sieht die Ursache seiner Zustandsveränderung in einem konkreten Ereignis während des Einsatzes und sich selbst als (mit-)verantwortlich für seine Genesung. Er bereitet sich auf die Herausforderungen des Zivillebens vor, denn der Verbleib bei der Bundeswehr wird nicht angestrebt; teilweise wird dieser sogar als krankheitserhaltender Faktor empfunden.



Welche berufliche Zukunft sehen die Interviewpartner aufgrund ihrer Krankheit?	
Zivilist	Soldat
<p>„Also ich werde irgendwann diesen Schlussstrich ziehen und werde dann auch froh sein, dass der gezogen wurde. Ich habe schon angefangen, meine private Ausrüstung zu verkaufen, da sich da in den ganzen Jahren doch viel angesammelt hat. Und das sind auch so Sachen, das sind so kleine Abschiedssachen von der Bundeswehr, alles geht irgendwie weg und ich gehe in mein neues Leben, mein neues ZIVILES Leben.“</p> <p>„Ich fühle mich auch schon eher als Zivilist als Soldat. Ich musste feststellen, dass der Apparat Bundeswehr mir eigentlich mehr schadet als mir bei meiner Genesung hilft.“</p> <p>„Die Frage ist nur, ob ich zurückgehen würde. [Anm.: zurück zur Bundeswehr] Weiß ich nicht. Ich glaube, (...) weiß ich nicht. Ob ich da überhaupt so einsatzfähig wäre, wie früher, bevor ich diesen Auslandseinsatz gemacht habe. Aber ansonsten/ (...) Ich kann nur jedem empfehlen, das mal mitgemacht zu haben. Vielleicht die Auslandseinsätze, wer kann/ das zu vermeiden halt. Also dann nicht zu machen.“</p>	<p>„Also ich hoffe, dass sie mich zum Berufssoldaten machen“ [...]</p> <p>„denn ich kann ja kein Blut mehr, das habe ich Ihnen am/ ich kann kein Blut mehr sehen, also Verletzungen und so, da haue ich ab, sofort. Ich kann auch kein Kindergeschrei und so, das kann ich alles nicht mehr ab. Ich wüsste gar nicht, was ich (zivil/in Zivilen?) machen sollte. Außerdem hätte ich immer wieder Angst in diesen alten Sumpf zurückzufallen, also wenn man da ganz unten ist und jetzt wohne ich hier alleine und hätte da keinen Kontrollmechanismus von einer Frau, die dann irgendwann sagt, „hier, hier jetzt geht es nicht mehr“, ne. Und (...) zivil würde man da untergehen. Beim Bund, dann ist es halt so, dann bekommt man nochmal eine Psychotherapie. Gehen Sie mal zivil, sagen Sie mal „ich bin mal ein halbes Jahr in der Psychotherapie“, ja Junge, die sagen direkt, „alles klar, das war es“.“</p>

Abb. 2: Schlussfolgerungen der Teilnehmenden in Bezug auf die eigene berufliche Zukunft

Kernmerkmale der Prototypen	
Typ I	Typ II
Psychosoziales Krankheitsverständnis Eigene Behandlungsinitiative Spezielle Attribution Internale Kontrollüberzeugung Krankheit ist heilbar/ Zustand verbesserbar Ziel → Zivilist	Biologisches Krankheitsverständnis Behandlungsinitiative von außen Globale Attribution Externale Kontrollüberzeugung Krankheit ist unheilbar Ziel → Soldat

Abb. 3: Kernmerkmale der Prototypen I und II des Modells

Der Prototyp II hingegen hat ein biologisch geprägtes Krankheitsverständnis. Er braucht eher einen Anstoß von außen, um seine Zustandsveränderung wahrzunehmen und zu akzeptieren; er gibt der Institution Bundeswehr als solches die Schuld für die Erkrankung und macht den Krankheitsverlauf in erster Linie von externen Faktoren abhängig. Trotzdem sieht er seine Zukunft bei der Bundeswehr; er kann sich nicht vorstellen, die Herausforderungen des Überganges ins Zivilleben zu bewältigen. Er gibt an, dass er mit der einsatzbedingten Erkrankung im Zivilleben keine Chance habe, da er durch diese nicht mehr über genügend Ressourcen für das zivile Leben verfüge. Nicht nur die Erkrankung selbst wird in die Ursachenzuschreibung einbezogen, auch die nicht immer unbedingt primär krankheitsbedingten Erfahrungen im Rahmen des Krankheitsverlaufs – z. B. Scheidung – werden dem externen Verursacher Bundeswehr zugeschrieben. Dies zeigte sich auch häufig in einer pessimistischeren und perspektivloseren Betrachtung der Zukunft.

## Reflexion des Erkenntnisprozesses

Bei der wissenschaftlichen Untersuchung subjektiver Krankheitskonzepte spielen nicht nur die Meinungen und Einstellungen der untersuchten Studienteilnehmer eine Rolle. Auch die subjektiven Vorstellungen von Gesundheit und Krankheit der Wissenschaftler, eigene Ursachenmodelle, eigene Erwartungen an und die Erfahrungen mit der Behandlung beeinflussen die Sichtweise auf das untersuchte Phänomen, besonders in einem qualitativen Forschungsansatz. Ein Ergebnis unserer Untersuchung war in diesem Zusammenhang die Beobachtung, dass der von uns beschriebene „Prototyp II“ negative Reaktionen im Forscherteam auslöste. Dies zeigte sich insbesondere in einem initialen Hang zur Belegung mit negativen Begriffen für diesen Typus, erkennbar in einer oft abwertenden und zu Stereotypen neigenden Sprechweise und in der Schwierigkeit, ressourcenorientiert und wertschätzend auf diesen Teil des Kontinuums zu



blicken. In der Reflexion über den Prozess der Datenanalyse wurde bewusst, dass dies eventuell sehr viel mehr über die Wertungen der Forschenden als tatsächlich über den Typus aussagt, sodass wir uns für die neutrale Bezeichnung der Typen mit Nummern entschieden. Als reine Beschreibung und mit dem Hinweis auf die Gefahr der unterschiedlichen Bewertung und Haltung scheint uns die Einteilung in die beiden Typen dennoch klinisch sinnvoll zu sein.

## Diskussion

In der vorliegenden Arbeit, wurden – unseres Wissens nach erstmalig – subjektive Krankheitskonzepte ehemaliger Bundeswehrsoldaten analysiert. Anhand der zunächst dargestellten Aspekte ließen sich unterschiedliche Interdependenzen letztlich zu zwei prototypischen Mustern aggregieren (von uns als Prototyp I und Prototyp II bezeichnet), welche eine grobe – und wie wir meinen für die tägliche klinisch-wehrpsychiatrische Arbeit nützliche – Einordnung der subjektiven Krankheitskonzepte ermöglichen.

Es gilt jedoch, auf einige gewichtige Limitationen unserer Ergebnisse einzugehen:

Die Repräsentativität der hier präsentierten Ergebnisse ist zunächst beschränkt auf die von uns untersuchte Gruppe. Ein qualitatives Design lässt zwar vertiefte Einblicke in die Gedankenwelt der hier untersuchten Klientel zu und bietet mit 43 Interviewpartnern eine für diese Methode ungewöhnlich breite Datenbasis, doch lässt sie keine allgemeinen Rückschlüsse auf die Gesamtpopulation zu. Das Forscherteam zeichnet sich jedoch durch eine multiprofessionelle Zusammensetzung (Ärzte und Psychologen, mit und ohne militärischen Hintergrund) und Sichtweise aus. Untersuchungseinflüsse sollten hierdurch minimiert und Validierungsprozesse optimiert worden sein. Das Ergebnis unserer Studie hat, wie alle qualitativen Studien, einen explorativen und hypothesengenerierenden Charakter; es geht darum, in den Daten Muster zu erkennen und Erlebniswelten aufzuzeigen, die so noch nicht quantitativ erforscht wurden. Generalisierbarkeit und Übertragbarkeit der Ergebnisse können dann durch weitere Studien mit einem anderen Design erzielt werden.

Vor diesem Hintergrund ist der Bezug unserer Ergebnisse zu vergleichbaren Arbeiten anderer Autoren von besonderem Interesse. Unsere Ergebnisse erlauben einen Einblick in die Vorstellung und die Erwartung der ehemaligen Bundeswehrsoldaten bezüglich ihrer Erkrankung. Die Resultate sind besonders bedeutsam, da das subjektive Krankheitskonzept von Patienten, Verlauf und Erfolg der therapeutischen Interventionen und infolgedessen auch die Effektivität der psychosozialen Versorgung mitbestimmt [5]. Die Kenntnis über subjektive Krankheitskonzepte hilft dem Therapeuten, ein besseres Verständnis über die bisherigen Strategien und die Behandlungserwartung des Patienten zu entwickeln [7, 8, 9]. Diese Ergebnisse kann man als ersten Hinweis darauf verstehen, dass unterschiedliche Aspekte der subjektiven Krankheitskonzepte die Behandlungsaufnahme und die Compliance negativ oder positiv beeinflussen.

Die beiden Prototypen unterschieden sich wenig in den beschriebenen Symptomen, hatten jedoch völlig unterschiedliche Erklärungsmuster – biologisch versus psychosozial – für diese. ZENZ [8] beschrieb Ähnliches und verband dies mit der Annahme, dass Patienten mit biologischen Erklärungsmustern auch eher eine

somatische Behandlung und diejenigen mit einem psychosozialen Krankheitskonzept eher eine Behandlung mit psychologischen Mitteln erwarten. In unserer Gruppe bestätigte sich diese Annahme insofern, als die Personen mit biologischem Krankheitsverständnis starke Somatisierungstendenzen und – wenn überhaupt – eine entsprechende Behandlungsinitiative in somatischer Richtung zeigten.

Dass die Interviewpartner, die sich ihre Symptome auch von Anfang an psychosozial erklärten, eher Behandlung oder Rat bei einem Freund/Kameraden suchten, deckt sich mit den Ergebnissen von SPOONT und SAYER [11] insofern, als dass auch US-Soldaten mit psychosozialen Krankheitskonzept sich eher für eine Behandlung entscheiden, als diejenigen mit einer eher biologischen Vorstellung von Krankheit. Die in unseren Interviews wiederholt benannte Überforderung des zivilen Gesundheitssektors deckt sich mit den Ergebnissen einer Expertenbefragung zu Barrieren der Inanspruchnahme von Psychotherapie ehemaliger Soldatinnen und Soldaten aus dem Jahr 2015; hier gaben die Experten die gleiche Problematik an, begründeten dies unter anderem mit allgemein zu wenig Therapieplätzen und zu wenig fundiert ausgebildeten Traumatherapeuten [18].

Es ist gemäß unserer Proto-Typologie zu vermuten, dass eine passiv-externale Einstellung und ein pessimistisch geprägtes Krankheitskonzept zu einer Chronifizierung und einer schlechteren Adhärenz beitragen können, während eine aktiv-internale Einstellung und ein optimistisches Krankheitskonzept die Adhärenz positiv beeinflussen können. Dies deckt sich mit den Beobachtungen von FALLER [22] und stellt für die Therapiezielplanung eine besondere Herausforderung dar.

Eine große Relevanz unserer Typologie sehen wir in den Schlussfolgerungen im Hinblick auf die Haltungen zur beruflichen Zukunft. So sieht der Prototyp I die Bundeswehr als schädliches Agens, sich selbst eher als Zivilist als als Soldat. Diejenigen, die sich in die „passivere“ Rolle begeben, sehen sich hingegen eher als Soldat als als Zivilist, und glauben, an einer unheilbaren Krankheit zu leiden und eine berufliche Perspektive nur noch von der Bundeswehr geboten zu bekommen.

Auch die in der Reflexion erwähnte negative Reaktion auf den Prototyp II kann die bei SIEGEL et al. [18] beschriebene, im Rahmen einer Expertenbefragung geäußerte Sorge, die militärische Versorgung der (traumabedingten) psychischen Krankheit ehemaliger Soldaten schaffe falsche Anreize und führe häufig zu Systemmissbrauch durch die Betroffenen, nur teilweise erklären. Vielmehr stellen wir uns die Frage, ob ein passives und pessimistisches Verhaltensmuster nicht auch als Folge einer (einsatzbedingten) Traumatisierung und somit Teil einer zu behandelnden Symptomatik zu verstehen ist. Unser eigener Erkenntnisprozess sensibilisierte erneut für die mögliche Bedeutung eigener unbewusster Übertragungsprozesse auf die hilfesuchenden Patienten.

## Schlussfolgerungen

Abschließend kann festgestellt werden, dass das jeweils vorherrschende subjektive Krankheitskonzept erheblichen Einfluss auf Hilfesuche und Compliance der Betroffenen hat. Bei Befragungen zu den Vorstellungen der Patienten ergeben sich Hinweise auf therapiefördernde bzw. -hinderliche Kognitionen, Einstellungen und Bewertungen, die bei Therapieaufnahme und im The-

rapieverlauf angesprochen und genutzt werden können. Die Exploration subjektiver Krankheitskonzepte ist für die Behandlungsplanung und möglicherweise auch im Hinblick auf den Krankheitsverlauf/die Prognose von besonderem Wert und könnte in die (wehr-)psychiatrische und (wehr-)psychologische Praxis mit einbezogen werden.

### Generierte Hypothesen

- Das Hilfesuchverhalten scheint mitunter abhängig vom subjektiven Krankheitskonzept.
- Die interne Kontrollüberzeugung steht in Zusammenhang mit einer positiven Behandlungserwartung.
- Subjektive Krankheitskonzepte sind keine starren Konstrukte, sie können sich im Laufe der Therapie verändern.
- Es zeigten sich zwei prototypische Denk- und Verhaltensmuster, die jeweils Einfluss auf die Adhärenz des Patienten haben können.
- Eine deutliche Präferenz besteht bei der Behandlung von Einsatzfolgestörungen für das System Bundeswehr.

### Literatur

1. Linden M: Krankheitskonzepte von Patienten. Psychiatrische Praxis 1985; 12: 8-2.
2. Linden M, Nather J, Wilms HU: Zur Definition, Bedeutung und Messung der Krankheitskonzepte von Patienten. Die Krankheitskonzept-Skala (KK-Skala) für schizophrene Patienten. Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie 1988; 56: 35-43.
3. Sensky T: Causal attributions in physical illness. J Psychosom Res 1997; 43 (6): 565-573.
4. Hagger MS, Orbell S: A meta-analytic review of the common-sense model of illness representations. Psychol and Health 2003; 18 (2): 141-184.
5. Faller H: Subjektive Krankheitstheorien bei Patienten einer psychotherapeutischen Ambulanz. Z. Klin. Psychol. Psychiatrie Psychother. 1997; 45: 264-278.
6. Petrie KJ, Jago LA, Devcich DA: The role of illness perceptions in patients with medical conditions. Curr Opin Psychiatry 2007; 20: 163-167.
7. Petrie K, Weinman J: Patients' perceptions of their illness: The dynamo of volition in healthcare. Current Directions in Psychological Science 2012; 21 (1): 60-65.
8. Zenz H, Bischoff C, Fritz J, et al.: Das Schicksal von Krankheitskonzepten und Behandlungserwartungen des Patienten im Gespräch mit dem praktischen Arzt. In: Bischoff C, Zenz H. Patientenkonzepte von Körper und Krankheit. 1. Aufl. Bern, Schweiz: Verlag Hans Huber 1989; 148-160.
9. Muthny F: Krankheitsverarbeitung Hintergrundtheorien, klinische Erfassung und empirische Ergebnisse. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag; 1990.
10. Kirmayer LJ, Sartorius N: Cultural models and somatic syndromes. Psychosomatic Medicine 2007; 69(9): 832-840.
11. Spoont M, Sayer N, Nelson DB: PTSD and Treatment Adherence. The role of Health Beliefs. Journal of Nervous and Mental Disorders 2004; 193: 515-522.
12. Sayer NA, Friedemann-Sanchez G, Spoont M, et al.: A qualitative study of determinants of PTSD treatment initiation in veterans. Psychiatry 2009; 72 (3): 238-55.
13. Wittchen HU, Schönfeld S, Kirschbaum C, et al.: Traumatic experiences and posttraumatic stress disorder in soldiers following deployment abroad. Dtsch Arztebl. 2012; 109 (35-36): 559-568.
14. Malterud K: Qualitative research: Standards, challenges, and guidelines. Lancet 2001; 358 (9280): 483-488.
15. Giacomini MK, Cook DJ: Users' guides to the medical literature: XXIII. Qualitative research in health care A. Are the results of the study valid? Evidence-Based Medicine Working Group. JAMA 2000; 284(3): 357-362.
16. Teddlie C, Yu F: Mixed Methods Sampling. A Typology With Examples. In: Journal of Mixed Methods Research 2007; 1 (1), S. 77-100.
17. Strauss A, Corbin J: Basics of qualitative research: Procedures and techniques for developing grounded theory. Thousand Oaks, CA: Sage 1998.
18. Siegel S, Rau H, Dors S, et al.: Barrieren zur Inanspruchnahme von Psychotherapie ehemaliger Soldatinnen und Soldaten der Bundeswehr (Veteranen). Eine Expertenbefragung. Z. Evid. Fortbild. Qual. Gesundh. wesen (ZEFQ) 2017.
19. Dresing T, Pehl T: Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse. Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende. Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende. 6. Aufl. Marburg; 2015.
20. Rotter J B: Some Problems and Misconceptions Related to the Construct of Internal versus External Control of Reinforcement. In: Journal of Consulting and Clinical Psychology 1975; 43: 56-67.
21. Sigmund R, Stumm G (Hrsg), Pritz A (Hrsg.): Wörterbuch der Psychotherapie. Wien: Springer 2007; 49.
22. Faller H: Therapieziele und Indikation: Eine Untersuchung der Fragebogenangaben von Patienten bei der psychotherapeutischen Erstuntersuchung. PPmP Psychother Psychosom med Psychol 2000; 50: 292-300.

### Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt vorliegt.

### Ethische und rechtliche Anforderungen und Finanzierung

Das Projekt wird durch Zuwendungen durch das Bundesministerium der Verteidigung finanziert. (Fundingnummer: E/U2AD/FD004/FF551). Das Einverständnis der Ethikkommission liegt vor (Antragsnummer EA1/250/14).

### Manuskriptdaten

Eingereicht: 21. Mai 2018

Nach Überarbeitung angenommen: 16. Dezember 2018

### Zitierweise

Dors S, Willmund GD, Schuy K, Brants L, Horetzky M, Zimmermann PL, Ströhle A, Rau H, Siegel S: „Körperlich habe ich auch keine Probleme, außer ab und zu im Kopf“ – Subjektive Krankheitskonzepte ehemaliger Bundeswehrsoldaten: Eine qualitative Datenanalyse. Wehrmedizinische Monatsschrift 2019; 62(3-4): 66-72.

### Citation

Dors S, Willmund GD, Schuy K, Brants L, Horetzky M, Zimmermann PL, Ströhle A, Rau H, Siegel S: „I can't complain about any bodily issues – except now and then in the head“ – Subjective illness representation of former Bundeswehr soldiers: A qualitative data analysis. Wehrmedizinische Monatsschrift 2019; 62(3-4): 66-72.

### Für die Verfasser

Simone Dors

Charité Universitätsmedizin Berlin

Chariteplatz 1, 10117 Berlin

E-Mail: simone.dors@charite.de

**Der Beitrag wird im Internet unter [www.wehrmed.de](http://www.wehrmed.de) veröffentlicht.**



Aus der Sektion Forschung (Leiter: Oberstarzt Dr. G. Willmund) des Psychotraumazentrums der Bundeswehr (Leiter: Oberstarzt Priv.-Doz. Dr. P. Zimmermann) des Bundeswehrkrankenhauses Berlin (Kommandeur und Ärztlicher Direktor: Admiralarzt Dr. K. Reuter)

## Sichtweise Angehöriger von Soldatinnen und Soldaten mit einer einsatzbedingten Posttraumatischen Belastungsstörung – qualitative Auswertung einer aktivierbaren Ressource

### Perception of family members and relatives on military personnel with deployment-related posttraumatic stress disorders – a qualitative evaluation of an activatable resource

Ulrich Wesemann, Swantje Radszat, Tabea Fischer, Carolyn Rose

#### Zusammenfassung

**Hintergrund:** Durchschnittlich werden jährlich über 340 Soldatinnen und Soldaten der Bundeswehr mit einer einsatzbedingten psychischen Störung neu registriert und behandelt. Ein Großteil der Betroffenen bleibt jedoch ohne professionelle Hilfe. Die Sicht der Angehörigen auf die psychischen Veränderungen wurde bisher noch nicht untersucht.

**Methoden:** N = 47 Angehörige von Soldatinnen und Soldaten mit einer einsatzbedingten Posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS) wurden nach den wahrgenommenen Belastungen der Betroffenen befragt. Die Untersuchung fand im Rahmen der Angehörigenseminare von 2011 bis 2017 statt. Die qualitative Auswertung erfolgte anhand der von BRAUN und CLARKE verfassten sechs Phasen einer thematischen Analyse.

**Ergebnisse:** Die identifizierten Problembereiche, die die Angehörigen über die betroffenen Soldatinnen und Soldaten berichten, sind „gezeigte Gefühle und Emotionen“, „Rückzugs- und Vermeidungsverhalten“, „Aggressivität und Feindseligkeit“, „Kommunikation“, „Körperliche Nähe“, „Vertrauen“, „Körperliche Symptome“, „Persönlichkeitsveränderungen“ und eine „Restkategorie“.

**Diskussion:** Die geschilderten Probleme ließen sich gut kategorisieren. Alle gebildeten Kategorien wirken sich direkt oder indirekt auf die Angehörigen aus. Neben Überschneidungen der Kategorien mit den Diagnosekriterien der PTBS gemäß ICD-10 konnten die zusätzlichen Problemfelder „Körperliche Nähe“, „Kommunikation“ und „Vertrauen“ identifiziert werden.

**Schlussfolgerungen:** Die Belastungen der Angehörigen von betroffenen Soldatinnen und Soldaten sind enorm. Spezifischere Maßnahmen zum Einbezug der Angehörigen werden empfohlen. Aus den identifizierten Problembereichen soll ein Fragebogen für Angehörige entwickelt werden. Wenn Partnerinnen und Partner Symptome bei den belasteten Soldatinnen und Soldaten schneller feststellen und auch zuordnen können, erhöht sich die Chance, dass diese sich früher oder überhaupt um professionelle Hilfe kümmern. Damit könnte eines der größten aktuellen Probleme in der psychiatrischen Versorgung angegangen werden.

**Schlagworte:** Angehörige von Militärpersonal, Posttraumatische Belastungsstörung, Feindseligkeit, Lebensqualität, Inanspruchnahme von Hilfsangeboten

#### Summary

**Background:** An average of more than 340 new cases of deployment-related mental disorders among Bundeswehr military personnel have been reported every year. The majority of the affected service members, however, do not receive any professional help. It has not yet been investigated so far if and how families and relatives are affected by these psychological changes.

**Methods:** N = 47 family members and relatives of Bundeswehr soldiers with deployment-related post-traumatic stress disorder (PTSD) were asked about the perceived stress and burdens of those concerned. The analysis was performed during workshops for family members from 2011 to 2017. The qualitative evaluation was based on the six phases of thematic analysis developed by BRAUN and CLARKE.

**Results:** The family members and relatives mentioned problem areas which they identified with the servicemen and women in question, e. g. “shown feelings and emotions”, “withdrawal and avoidance behaviour”, “aggression and hostility”, “communication”, “physical closeness”, “trust”, “physical symptoms”, “changes in personality and behaviour” and a “residual category”.

**Discussion:** The identified problems were categorised without any difficulty. All established categories directly or indirectly influence families and relatives. Apart from the category overlap with PTSD according to ICD-10 diagnostic criteria, the additional problem areas of “physical closeness”, “communication” and “trust” could be identified.

**Conclusions:** The stress faced by families and relatives of affected soldiers is enormous. Specific measures to include families and relatives are recommended. Identified problem areas serve as a basis for a questionnaire to be filled in by the families and relatives. If thus symptoms of stressed soldiers can be diagnosed faster and can also be classified, affected service members are more likely to seek professional help – at an earlier stage or at all. One of the most current problems in psychiatric care could be tackled by this way.

**Keywords:** family members of military personnel, posttraumatic stress disorder, hostility, quality of life, use of services

## Einleitung

Auslandseinsätze haben bei Soldatinnen und Soldaten der Bundeswehr zu Veränderungen in der Art und Häufigkeit von psychischen Symptomausprägungen geführt [2, 21, 24]. Der Stellenwert psychischer Erkrankungen durch Traumatisierungen und deren Auswirkungen auf die Angehörigen ist – auch aufgrund internationaler Konflikte – in den medizinischen Versorgungssystemen deutlich angestiegen [18]. Unabhängig von dem persönlichen Leid der Betroffenen sind die wirtschaftlichen Folgen aufgrund von krankheitsbedingten Fehltagen, verringerter Produktivität oder Dienstunfähigkeit erheblich. In den letzten sechs Jahren wurden jährlich durchschnittlich über 340 Soldatinnen und Soldaten der Bundeswehr, die aufgrund eines Auslandseinsatzes an einer psychischen Störung mit Krankheitswert leiden, in der zentral erfassten Einsatzstatistik neu gemeldet. Die Dunkelziffer dürfte dabei erheblich höher liegen [35]. Stigmatisierungssängste und krankheitsbedingtes Vermeidungsverhalten sind beitragende Ursachen für die geringe Inanspruchnahme professioneller Hilfe [22]. Psychische Störungen sind damit auch in der Bundeswehr ubiquitär.

Um diese Problematik anzugehen, wurden verschiedene Forschungsbemühungen des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, des Psychologischen Dienstes und des Sozialdienstes unternommen. So gibt es eine Reihe von bundeswehrinternen Publikationen zu verschiedenen Störungsbildern und Symptomclustern, wie Schlaf und Alpträumen [6, 8], Tabak- und Alkoholabhängigkeit [2, 23, 29, 37], Depression und Suizidalität [34, 36] oder Posttraumatische Belastungsstörungen (PTBS) [4, 11, 15, 17] sowie Arbeiten zu Therapiestrategien [13, 33, 37], Prävention und Antistigmabemühungen [20, 26, 27] und zu Screeningverfahren [30]. Ebenfalls wurden Seminare, Beratungsangebote und Fortbildungen dazu implementiert [1, 9, 14, 25]. Das Angebot der Bundeswehr ist entsprechend vielfältig und weitreichend. Aufgrund dieser breit aufgestellten Felder konnte so nach dem Terroranschlag auf dem Weihnachtsmarkt am Berliner Breitscheidplatz im Dezember 2016 die militärische Expertise auch in den zivilen Bereich der Einsatzkräfte transferiert werden [28, 31].

Dennoch klagten Soldatinnen und Soldaten der Bundeswehr immer häufiger über interpersonelle Konflikte, und die Angehörigen äußerten das Bedürfnis, stärker in die Behandlung einbezogen zu werden. So wünschten sie sich unter anderem mehr Informationen zur PTBS ihres Partners oder ihrer Partnerin sowie Rat und Unterstützung im Umgang mit den Betroffenen [19]. Daher wurde der Blick in jüngster Zeit stärker auf die Angehörigen gerichtet. Durch die inzwischen vorhandenen gemeinsamen Angebote für Soldatinnen und Soldaten und ihre Angehörigen können zwischenmenschliche Probleme in geschütztem Setting angesprochen und thematisiert werden.

## Vielfältiges Hilfsangebot

In Deutschland werden in Zusammenarbeit mit dem Evangelischen Kirchenamt (EKA) Paarseminare, Angehörigenseminare und Familienfreizeiten für die Bundeswehr angeboten. Das EKA bietet außerdem das Projekt „ASEM – Arbeitsfeld Seelsorge für unter Einsatzfolgen leidende Menschen“ an. Es wird von verschiedenen bundeswehrrahmen Trägern und der Bundeswehr selbst unterstützt. Dort können sich Bundeswehrangehörige, die einen Menschen verloren oder seelische bzw. körperliche Belas-

tungen erfahren haben, austauschen und erholen. Außerdem werden von der Evangelischen und Katholischen Arbeitsgemeinschaft für Soldatenbetreuung (EAS und KAS) Freizeiten für Familien und Paare sowie Kinder-Ferien camps organisiert.

Weitere bundeswehrrahmen Trägere bieten auch Hilfe und Unterstützung für Angehörige an, wie das aus verschiedenen Organisationen zusammengesetzte „Netzwerk der Hilfe“ für Soldatinnen und Soldaten, Reservistinnen und Reservisten, Veteranen & Familien. Zielgruppe sind Hinterbliebene, körperlich und seelisch Verwundete, Einsatzbelastete und Familien, Ehemalige und Familien, aktive Bundeswehrangehörige, psychosoziale Unterstützer mit Familien und Angehörige nicht-militärischer Organisationen. Der Sozialdienst der Bundeswehr bietet Angehörigen und Familien der Bundeswehr Beratung und Betreuung in allen sozialen Angelegenheiten an. Er richtet sich außerdem an ehemalige Angehörige und Hinterbliebene.

Die Aufzählung der Angebote ist nicht abschließend; sie soll einen kleinen Einblick auf die bestehende Palette bieten, die neben den auch für Angehörige geöffneten Einsatznachbereitungsseminaren zur Verfügung steht.

## Angehörigenseminare „Partnerschaft und PTBS“

Seit 2011 werden vom Psychotraumazentrum der Bundeswehr (PTZBw) am Bundeswehrkrankenhaus (BwKrhs) Berlin in Kooperation mit dem EKA psychoedukative Angehörigenseminare angeboten und durchgeführt. Unter dem Titel „Partnerschaft und PTBS – Ein Angehörigenseminar“ setzen sich in Wochenendseminaren von Freitagnachmittag bis Sonntag Paare gemeinsam mit der Erkrankung PTBS auseinander. Diese richten sich an traumatisierte Soldatinnen und Soldaten und deren Partner. Der Schwerpunkt wird dabei auf die Betrachtung der Paare als Paare und nicht als Eltern gesetzt. Ziel ist eine Psychoedukation zu PTBS oder anderen Traumafolgestörungen und eine Vernetzung der Angehörigen. Durchgeführt werden die Seminare von Sozialarbeitern der Bundeswehr, einem ärztlichen Psychotherapeuten und einem Militärseelsorger. Durch eine maximale Anzahl von fünf Paaren pro Seminar ist ein sehr enges und intensives Arbeiten möglich.

Das Angehörigenseminar setzt sich aus drei Modulen zusammen, die von allen Teilnehmenden absolviert werden. Das erste Modul wird von den Angehörigen und Patienten/Betroffenen separat erarbeitet und beinhaltet in erster Linie Informationsvermittlung; im zweiten Modul steht emotionale Entlastung im Vordergrund, und das dritte Modul umfasst die Ressourcenstärkung. Ziel ist eine Stärkung der Partnerschaft.

Eine Studie zur Wirksamkeit des Seminars belegte eine signifikante Zunahme der physischen, psychischen und globalen Lebensqualität der Angehörigen. Die Reziprozität nahm ebenfalls signifikant zu, sodass die jeweilige Unterstützung des Partners/der Partnerin ausgeglichener war. Diese Ergebnisse können als Hinweise gesehen werden, dass die Angehörigenseminare sich positiv auf die Lebensqualität der Angehörigen von an PTBS erkrankten Soldatinnen und Soldaten auswirken [25].

## Fragestellung

Die vorliegende Untersuchung beschäftigt sich mit den Problembereichen, die Angehörige von Soldatinnen und Soldaten mit einer PTBS-Erkrankung schildern. Der Fokus liegt auf den



einsatzbedingten Veränderungen. Folgende Fragen sollen beantwortet werden:

- Lassen sich die von den Angehörigen geschilderten Problembereiche der Betroffenen kategorisieren?
- Wenn Problembereiche genannt werden, wirken sich diese auf die Partnerschaft aus?
- Gibt es Übereinstimmungen der Problembereiche mit den Diagnosekriterien der PTBS nach ICD-10?

## Methode

Im Zeitraum IV. Quartal 2011 bis IV. Quartal 2017 nahmen 94 Personen an dem oben beschriebenen Seminar „Partnerschaft und PTBS – Ein Angehörigenseminar“ des PTZBW an allen Modulen teil.

Teilnahmevoraussetzungen für diese Seminare sind eine diagnostizierte einsatzbezogene PTBS der Soldatinnen und Soldaten sowie die Bereitschaft eines Angehörigen, an dem Seminar teilzunehmen. Zur Evaluierung des Seminars werden von den Teilnehmenden zu verschiedenen Messzeitpunkten Fragebögen ausgefüllt. Neben soziobiografischen Informationen werden auch Partnerschaftsqualität, Lebensqualität und Fragen zur psychischen Gesundheit erhoben. Das Ausfüllen der Fragebögen erfolgt freiwillig und nach schriftlicher Einverständniserklärung. Alle Teilnehmenden (47 männlich/47 weiblich) füllten die Fragebögen selbstständig vor oder zu Beginn des Seminars aus. Dafür wurden die Fragebögen drei Wochen vor Beginn postalisch zugeschickt. Um die Sicht der Angehörigen auf ihre betroffenen Partner/Partnerinnen erfassen zu können, wurde folgende Frage aus diesem Paket ausgewertet: „Sind Sie der Meinung, dass sich durch den Einsatz (die Probleme Ihres Partners/Ihrer Partnerin) etwas verändert hat? JA/NEIN. Wenn ja, was zum Beispiel?“. Die Frage „Wenn ja, was zum Beispiel?“ konnte frei beantwortet werden. Mit Angehörigen sind in diesem Zusammenhang ausschließlich die Partnerinnen und Partner der Soldatinnen und Soldaten gemeint.

Von den ursprünglich 47 Teilnehmenden des Angehörigenseminars wurden drei Personen ausgeschlossen, da diese keine

Abb. 1: Frage 15 des Fragebogens zur Sozialdemografie fragt nach ggf. beobachteten Veränderungen bei der Partnerin/dem Partner durch den Einsatz und wurde im Rahmen dieser Studie ausgewertet. Eine vollständige Vorstellung des gesamten Frageninventars kann aus Copyrightgründen nicht erfolgen.

bemerkten Veränderungen angegeben hatten. Weitere fünf Personen wurden ausgeschlossen, da die Beziehung erst nach dem Auslandseinsatz entstanden war und somit keine Angaben über eine Veränderung gemacht werden konnten. Damit konnten 39 Datensätze ausgewertet werden. Von diesen 39 Datensätzen stammten 37 von weiblichen und 2 von männlichen Angehörigen. Auf eine geschlechtsspezifische Auswertung wurde deshalb verzichtet. Eine detaillierte Auflistung findet sich im Flussdiagramm in Abbildung 2. Das Alter der Angehörigen lag zwischen 21 und 60, im Mittel bei 33,9 Jahren (Median 34 Jahre). 56 % der Teilnehmenden gaben an, Kinder zu haben.

Die Auswertung erfolgte anhand der von BRAUN und CLARKE [3] verfassten sechs Phasen einer thematischen Analyse. Dabei wird ein Thema in Relation zur Datenmenge als wichtig definiert und in Bezug zur Fragestellung gebracht. Die entsprechenden Themen werden als Kategorien aus den Antworten selbst gebildet. Anschließend werden die Antworten den Kategorien zugeordnet. Danach erfolgt eine kumulative Auswertung der Antworten in den einzelnen Kategorien, wobei Antworten auch mehreren Kategorien zugeteilt werden können. Abschließend werden die Kategorien anhand der absoluten Summenhäufigkeiten in eine Rangskala gebracht. Grundsätzlich ist bei diesem methodischen Vorgehen davon auszugehen, dass die Angehörigen hauptsächlich die Problembereiche nennen, die ihnen am wichtigsten oder prägnantesten erscheinen. Eine ausführliche Beschreibung der Phasen findet sich in der Methodenbeschreibung von BRAUN und CLARKE [28].

Die Bildung der Kategorien und die Zuordnung der Fragen erfolgten durch zwei unabhängige Bewerter („Rater“). Eine Kategorie (Persönlichkeitsveränderung) wurde erst nach Diskussion beider „Rater“ aufgenommen. Die Zuordnungsübereinstim-

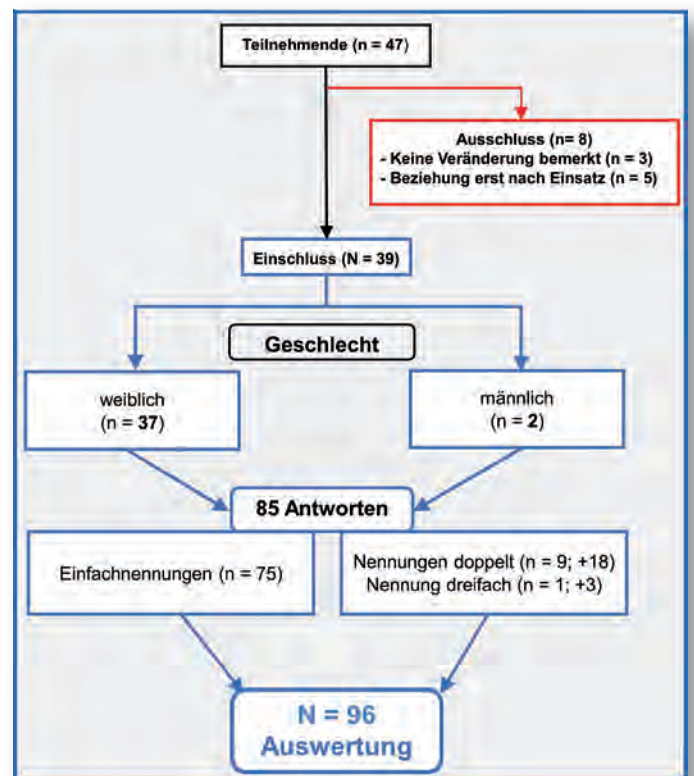


Abb. 2: Flussdiagramm der Studie

mung der Items in den Kategorien lag bei 95,8 %. Die endgültige Zuordnung erfolgte durch Konsens beider „Rater“.

## Ergebnisse

Auf den dichotomen Teil der Frage, ob sich durch den Einsatz die Probleme des Partners/der Partnerin verändert haben, antworteten 83 % mit „Ja“ (39 von 47), 6,4 % mit „Nein“ (3 von 47) und 10,6 % machten keine Angabe (5 von 47). Auf Grundlage der Itemanalyse wurden 9 Kategorien gebildet.

Auf den zweiten Teil der Frage: „Wenn ja, was zum Beispiel?“ wurden von den 39 Personen insgesamt 85 Beispiele genannt. Neun Items wurden doppelt und ein Item dreifach zugeordnet, sodass insgesamt 96 Aussagen den neun Kategorien zugeordnet wurden (siehe Abbildung 2). Durchschnittlich entspricht das 10,6 Antworten pro Kategorie. Die nachfolgenden Kategorien sind anhand der absoluten Summenhäufigkeiten in eine absteigende Rangfolge gebracht worden. Beispiellantworten können Tabelle 1 entnommen werden.

### Gezeigte Gefühle und Emotionen

Mit 17,7 % aller Items fielen die meisten Aussagen in die Kategorie der gezeigten Gefühle und Emotionen. Häufig genannte Items waren Angst, Depression, Pessimismus, schlechte Stimmung oder Gefühlskälte. Der Mangel am Zeigen der eigenen Gefühlslage ist neben der Angst, die der Partner/die Partnerin bei der Soldatin/dem Soldaten wahrnimmt, Hauptbestandteil dieser Kategorie. Außerdem wurden Stimmungsschwankungen und ein gereizteres, aufbrausendes Verhalten beschrieben.

Tab. 1: Rangliste der Kategorien mit Beispiel-Items

Rang	Kategorie	Zitate
1	Gezeigte Gefühle und Emotionen	„Gefühlslage zeigt er nicht mehr“, „er hat Angst“, „ich bin nichts mehr wert“
2	Rückzugs- und Vermeidungsverhalten	„nach innen gekehrt“, „Alleingänge“, „Vermeidung von großen Menschenmengen“
3	Aggressivität und Feindseligkeit	„Partner Laune ändert sich im Minutentakt“, „reizbarer, ungeduldiger“, „Partner ist gefühlsärmer“
4	Kommunikation	„verbal aggressiv“, „mehr Streit“, „Vertrauen ist schwer geworden“, „schlechte Kommunikation“, „viel Verletztheit“
5	Körperliche Nähe	„körperliche Distanz“, „kein Sexualleben vorhanden“, „keine Nähe zulassen“
6	Vertrauen	„Scannen“ der Umgebung“, „keine Offenheit“, „Verhältnis zueinander“
7	Körperliche Symptome	„viele Alpträume“, „weniger belastbar“, „Ruhelosigkeit“, „oft unkonzentriert“
8	Restkategorie	„Rollen haben sich verändert“, „Einschränkungen im Alltag und in der Familie“
9	Persönlichkeitsveränderungen	„einfach nicht mehr der Mann, den ich kennen und lieben gelernt habe“, „hat seine Menschlichkeit verloren“

### Rückzugs- und Vermeidungsverhalten

15,6 % der Aussagen der Angehörigen bezogen sich auf das Rückzugs- und/oder Vermeidungsverhalten ihrer Partner(innen). Die genannten Beispiele können zusätzlich in öffentliche und private Orte, sowie in Vermeidungsverhalten auf zwischenmenschlicher Ebene unterteilt werden. Menschenmengen, öffentliche Verkehrsmittel, öffentliche Veranstaltungen und Autofahren wurden als Bereiche genannt, die vermieden werden. Im privaten Bereich wurde Rückzugsverhalten bei Familienfeiern und allgemein im Familienleben beschrieben. Das gezeigte Verhalten geht einher mit einer wahrgenommenen Verschlossenheit, Distanziertheit und Zurückgezogenheit der Partner/Partnerinnen. Dies betrifft auch die zwischenmenschliche Ebene in der Partnerschaft. So wurden Interessenlosigkeit, das Vermeiden von Nähe und das Verschweigen von Sachverhalten als Indikatoren dafür genannt.

### Aggressivität und Feindseligkeit

Weitere 14,6 % der Aussagen konnten dieser Kategorie zugeordnet werden. Feindseligkeit äußerte sich bei Bedrohung der Liebsten in einer hohen Aggressionsbereitschaft. Ebenfalls bezieht sich die Aggression auf die verbale Kommunikation, eine erhöhte Reizbarkeit und Gereiztheit, sowie ein schnelles, impulsives Aufbrausen.

### Kommunikation

Kommunikation war mit 11,5 % der Nennungen die viertgrößte Kategorie. Der Rückgang an Kommunikation und Gesprächen stand hier im Vordergrund. Die Veränderungen äußerten sich durch seltenere Gespräche, Verschweigen von Sachverhalten und Lügen. Ein größerer Bereich dieser Kategorie war verbal aggressives Verhalten. Durch zwischenzeitliche Kommunikationschwierigkeiten entstanden Konflikte. Ein weiteres Problem war das Gefühl, bei eigenen Äußerungen extrem aufpassen zu müssen. Dies war vor allem dann präsent, wenn beide Partner Soldaten waren.

### Körperliche Nähe

10,4 % der Aussagen bezogen sich auf die körperliche Nähe zwischen den Partnern, die sich als Folge der einsatzbezogenen PTBS verändert hatte. Der Fokus dieser Kategorie lag im Bereich des Sexuallebens. Aus der Hälfte der Aussagen war explizit zu entnehmen, dass es sexuelle Schwierigkeiten bis hin zu gar keinem Sexualleben gab. Daneben wurden situative Veränderungen in der körperlichen Nähe bis zu völliger körperlicher Distanz beschrieben.

### Vertrauen

Weitere Nennungen (9,3 %) beschreiben den Problembereich Vertrauen. Dies bezieht sich einerseits auf Unehrlichkeit und Verschlossenheit innerhalb der Partnerschaft, zum anderen auf ein mangelndes Sicherheitsgefühl aufgrund der räumlichen Umgebung. Als eine Facette des Misstrauens in die Umwelt wurde ein „Scannen der Umgebung“ beim Partner genannt.

### Körperliche Symptome

Ebenfalls 9,3 % der Aussagen bezogen sich auf körperliche Symptome. Im Vordergrund standen Schlafprobleme, die Alpträume, schlechten Schlaf, Ein- und Durchschlafschwierigkeiten



oder Schlaflosigkeit beinhalteten. Weitere Symptome waren Konzentrationsprobleme, schnelle Erschöpfung oder Ruhelosigkeit.

### Restkategorie

6,3 % der Aussagen ließen sich keinem anderen Problembereich zuordnen und bilden daher eine eigenständige Restkategorie. Aufgrund der offenen Fragestellung wurden sehr individuelle Antworten gegeben. Diese Kategorie wurde daher nicht weiter ausgewertet.

### Persönlichkeitsveränderung:

5,2 % der Aussagen bezogen sich auf eine umfassende Veränderung der Persönlichkeit der Soldatinnen und Soldaten mit einer PTBS. Ebenfalls wurde der Wegfall einer wesentlichen Eigenschaft, wie der Menschlichkeit oder der gesamten Identität, genannt.

## Diskussion

Aufgrund der Vollerhebung ist die Datenqualität als sehr gut einzuschätzen. Die von den Angehörigen genannten Beispiele ließen sich gut in Kategorien einteilen. Jede Kategorie erhielt im Durchschnitt 10,6 Nennungen. Von insgesamt 96 Nennungen ließen sich 93,8 % der Aussagen einem der acht gefundenen Problembereiche zuordnen.

Die identifizierten Kategorien wirken sich alle direkt oder indirekt auf die Partnerschaft aus. In der Kategorie „gezeigte Gefühle und Emotionen“ können die Betroffenen ihre Zuneigung und Gefühle nicht mehr adäquat zum Ausdruck bringen. Distanzierteres Verhalten und ein Rückzug aus dem Alltag – als Bestandteile der Kategorie „Rückzugs- und Vermeidungsverhalten“ – wirken sich ebenfalls meist negativ auf die Partnerschaft aus. Häufig werden gemeinsame positive Aktivitäten eingeschränkt oder unterbleiben ganz. Vermeidungssymptome stehen dabei häufig in direktem Bezug zu gestörten Familienbeziehungen [10]. Aus Rücksichtnahme wird teilweise das Vermeidungsverhalten des Partners/der Partnerin noch unterstützt und verstärkt.

In der Kategorie „Aggressivität und Feindseligkeit“ ist der Einfluss auf die Partnerschaft offensichtlich. GALOVSKI und LYONS [10] fanden ebenfalls einen Zusammenhang zwischen dem Zorn an PTBS erkrankter Veteranen und gestörten Familienbeziehungen, sowie dem Auftreten sekundärer Traumatisierungen anderer Familienmitglieder. Auch in vorangegangenen bundeswehrinternen Untersuchungen konnten Aggressivität und Feindseligkeit als frühe Verhaltensindikatoren für das spätere Ausbilden von posttraumatischen Belastungssymptomen gefunden werden [12, 32]. Ebenfalls zeigte sich bei Polizistinnen und Polizisten im Vergleich zu anderen Einsatzkräften erhöhte Feindseligkeit nach dem Terroranschlag in Berlin am Breitscheidplatz. Dies wird auf die unterschiedlichen Funktionen und Aufgaben während des Einsatzes zurückgeführt [31]. Verbale Aggressivität hat auch im Problembereich der „Kommunikation“ eine unerwünschte Auswirkung. Bei Veränderungen, die im Bereich der „körperlichen Nähe“ liegen, ist die Sexualität ein häufiges Problem. MANSON, TAFT und FREDMAN [16] sehen in der PTBS-Erkrankung der Soldatinnen und Soldaten eine Ursache für Probleme in den intimen Beziehungen. Mangelndes

Vertrauen in die Beziehung, aber auch in die Umwelt, wirken sich ebenfalls auf die Partnerschaft aus.

„Körperliche Symptome“ wie Ruhelosigkeit oder Schlafprobleme der Betroffenen haben einen Einfluss auf die Schlafqualität. In den meisten Fällen teilen sich Partner ein Bett und erleben so hautnah die Alpträume und Schlafprobleme der Betroffenen. Untersuchungen zu Schlaf und Alpträumen bei einsatzbelasteten Bundeswehrsoldaten/-soldatinnen belegen dies ebenfalls [6-8]. Bestimmte Charakter- und Persönlichkeitseigenschaften sorgen dafür, dass sich Menschen ineinander verlieben. Findet nun eine Persönlichkeitsveränderung statt, die das Wesen des Partners umfasst, hat dies Auswirkungen auf die Beziehung. In extremen Fällen kann dies auch zu einer Trennung führen. So ist die Scheidungsrate bei Weltkriegsveteranen mit PTBS höher als bei denen ohne [5].

### Diagnosekriterien gemäß ICD-10

Die gewählten Kategorien stimmen in einigen Punkten mit den Diagnosekriterien für die posttraumatische Belastungsstörung (F43.1) aus dem ICD-10 überein (siehe Tabelle 2).

Tab. 2: Diagnosekriterien der Posttraumatischen Belastungsstörung nach ICD-10

Diagnostische Kriterien der PTBS in ICD 10	
A	Die Betroffenen sind einem kurz- oder langhaltenden Ereignis oder Geschehen von außergewöhnlicher Bedrohung oder mit katastrophalem Ausmaß ausgesetzt, das nahezu bei jedem tiefgreifende Verzweiflung auslösen würde.
B	Anhaltende Erinnerungen oder Wiedererleben der Belastung durch aufdringliche Nachhallerinnerungen (Flashbacks), lebendige Erinnerungen, sich wiederholende Träume oder durch innere Bedrängnis in Situationen, die der Belastung ähneln oder mit ihr in Zusammenhang stehen.
C	Umstände, die der Belastung ähneln oder mit ihr im Zusammenhang stehen, werden tatsächlich oder möglichst vermieden. Dieses Verhalten bestand nicht vor dem belastenden Erlebnis.
D	Entweder 1. oder 2. 1. Teilweise oder vollständige Unfähigkeit, sich an einige wichtige Aspekte der Belastung zu erinnern. 2. Anhaltende Symptome einer erhöhten psychischen Sensitivität und Erregung (nicht vorhanden vor der Belastung) mit zwei der folgenden Merkmale: a) Ein- und Durchschlafstörungen b) Reizbarkeit oder Wutausbrüche c) Konzentrationsschwierigkeiten d) Hypervigilanz e) erhöhte Schreckhaftigkeit.
E	Die Kriterien B., C. und D. treten innerhalb von sechs Monaten nach dem Belastungsereignis oder nach Ende einer Belastungsperiode auf. (In einigen speziellen Fällen kann ein späterer Beginn berücksichtigt werden, dies sollte aber gesondert angegeben werden).

Die Kategorie der Aggressivität & Feindseligkeit ist in etwa gleichzusetzen mit dem Kriterium D.2.b. „Reizbarkeit oder Wutausbrüche“. Auch die Kategorie Rückzugs- und Vermeidungsverhalten ist im ICD-10 im Kriterium C. wiederzufinden.

Die Partnerinnen und Partner nennen neben dem Vermeiden bestimmter Umstände, den Rückzug und die Vermeidung auf zwischenmenschlicher Ebene, welche sich nicht explizit als Diagnosekriterium im ICD-10 wiederfinden lassen. Die körperlichen Symptome, die die Partnerinnen und Partner nannten, sind im ICD-10 im Kriterium D.2.a. (Ein- und Durchschlafstörungen) und D.2.c. (Konzentrationschwierigkeiten) enthalten.

„Gezeigte Gefühle und Emotionen“ ist als eine Mischkategorie anzusehen. Einige der genannten Probleme lassen sich dem Kriterium B („anhaltende Erinnerungen oder Wiedererleben“) zuordnen, die überwiegende Anzahl bezieht sich jedoch auf den aktuellen Gefühlszustand des Partners oder seine gezeigten Gefühle der Partnerin gegenüber.

Die veränderte Persönlichkeit der betroffenen Partner/Partnerinnen ist nicht direkt in den Diagnosekriterien aufgeführt. Auf die Diagnose einer anhaltenden Persönlichkeitsänderung nach Extrembelastung (F62.0) wird hier nicht näher eingegangen.

Die restlichen Kategorien sind nicht Bestandteil des ICD-10. Körperliche Nähe ist zwar kein Diagnosekriterium, aber ein wichtiges Element in einer Partnerschaft. Dies kann so auf anderer Ebene ein Hinweis für die Partner und Partnerinnen zur „Früherkennung“ einer Erkrankung sein.

## Ausblick

Bei den von den Angehörigen geschilderten einsatzbedingten psychischen Veränderungen der betroffenen Soldatinnen und Soldaten handelt es sich um überwiegend klinisch ernstzunehmende Symptome. Die unmittelbaren oder mittelbaren Auswirkungen auf die Angehörigen konnten belegt werden. Anhand der identifizierten Kategorien lassen sich spezifischere Maßnahmen mit Schwerpunkten für die Angehörigen ableiten. Aktuell gibt es Überlegungen, neue Gruppenangebote, die diese Erkenntnisse berücksichtigen, zu konzipieren. Aufgrund beschränkter Ressourcen steht jedoch noch die Prüfung der Umsetzbarkeit aus.

Zusätzlich soll mit den identifizierten Kategorien ein Fragebogen für Angehörige entwickelt werden. Dieser soll Veränderungen nach Einsätzen erfassen. Bei Auffälligkeiten können Angehörige die Betroffenen frühzeitig darauf ansprechen. Eventuell lässt sich durch den Einbezug der Angehörigen die Latenzzeit von Symptombeginn bis Behandlungsaufnahme verkürzen und auch die Annahme von Hilfsangeboten erhöhen. Da die überwiegende Mehrheit der Soldatinnen und Soldaten mit psychischen Problemen nie professionelle Hilfe in Anspruch nimmt [35], könnte dies eine der aktuell größten Herausforderungen für die Truppenpsychologie, Psychiatrie und Sozialarbeit minimieren. Ein diesbezüglicher Ansatz existiert unserem Wissen nach bisher noch nicht. Sollte sich dies bewähren, wäre ein Transfer auch für andere Einsatzkräfte wie Polizei oder Feuerwehr sinnvoll.

## Literatur

1. Back D, Walsmann K, Hauer T, Huschitt N, Bowyer MW, Wesemann U, Lieber A, Willi C: Concept and evaluation of the German War Surgery Course – Einsatzchirurgie-Kurs der Bundeswehr. *J R Army Med Corps* 2017; 163(3): 206-210.
2. Bandelow B, Koch M, Zimmermann P, Biesold KH, Wedekind D, Falkai P: Posttraumatic stress disorder (PTSD) in the German Armed Forces: A retrospective study in inpatients of a German army hospital. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 2012; 262(6): 459-467.
3. Braun V, Clarke V: Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology* 2006; 3(2): 77-101.
4. Butler O, Herr K, Willmund G, Gallinat J, Zimmermann P, Kühn S: Neural correlates of response bias: Larger hippocampal volume correlates with symptom aggravation in combat-related posttraumatic stress disorder. *Psychiatry Res Neuroimaging*. 2018; 279: 1-7.
5. Cook JM, Riggs DS, Thompson R, Coyne JC, Sheikh JI: Posttraumatic stress disorder and current relationship functioning among World War II ex-prisoners of war. In: *Journal of family psychology JFP: Journal of the Division of Family Psychology of the American Psychological Association (Division 43)* 2004; 18(1): 36-45.
6. Danker-Hopfe H, Sauter C, Kowalski JT, et al.: Sleep quality of German soldiers before, during and after deployment in Afghanistan – a prospective study. *JSleepRes* 2017; 26(3): 353-363.
7. Danker-Hopfe J, Sauter C, Kowalski JT, Kropp S, Ströhle A, Wesemann U, Zimmermann P: Effect of deployment related experiences on sleep quality of German Soldiers after return from an International Security Assistance Force (ISAF) mission to Afghanistan. *Psychiatry Research* 2018; 270: 560-567.
8. de Dassel T, Wittmann L, Protic S, Höllmer H, Gorzka RJ: Association of posttraumatic nightmares and psychopathology in a military sample. *Psychol Trauma*. 2018; 10(4): 475-481.
9. Gabriel U, Jacobsen T, Hauffa R, Zimmermann P, Kowalski J: Evaluation des telefonischen Beratungsangebotes für Soldaten mit einsatzbedingten psychischen Belastungen und deren Angehörige. *Wehrmedizinische Monatsschrift* 2011; 55(10):228-230.
10. Galovski T, Lyons, JA: Psychological sequelae of combat violence. A review of the impact of PTSD on the veteran's family and possible interventions. In: *Aggression and Violent Behavior* 2004; 9(5): 477-501.
11. Himmerich H, Willmund GD, Zimmermann P, Wolf JE, Bühler A, Holdt LM, Teupser D, Kirkby KC, Wesemann U: Serum concentrations of soluble TNF receptor p55 (sTNF-R p55) correlate with post-traumatic stress symptoms in German soldiers after deployment abroad. *Eur Cytokine Netw* 2015; 26(3): 57-60.
12. Himmerich, H, Wesemann U, Dalton B, Holdt LM, Teupser D, Willmund GD: Exploring an association between hostility and serum concentration of TNF- $\alpha$  and its soluble receptors. *J Psychosom Res* 2016; 91: 87-88.
13. Höllmer H: Traumafolgestörungen im militärischen Kontext. *Nervenheilkunde* 2016; 35: 465-468.
14. Kasselman N, Bickelmayer J, Peters H, Wesemann U, Oestmann JW, Willy C, Back DA: Relevanz der Einsatz- und Katastrophenmedizin für Medizinstudierende: Eine Pilotevaluation im Rahmen einer interdisziplinären Vorlesungsreihe. Submitted to: *Der Unfallchirurg* 2018.



15. Kuester A, Köhler K, Ehring T, et al.: Comparison of DSM-5 and proposed ICD-11 criteria for PTSD with DSM-IV and ICD-10: Changes in PTSD prevalence in military personnel. *Eur J Psychotraumatol* 2017; 8(1), DOI: 10.1080/20008198.2017.1386988.).
16. Manson CM, Taft TC, Fredman JS: Military-related PTSD and intimate relationships. From description to theory-driven research and intervention development. In: *Clinical psychology review* 2009; 29(8): 707-714.
17. Muschalla B, Rau H, Willmund G, Knaevelsrud C: Work disability in soldiers with posttraumatic stress disorder, posttraumatic embitterment disorder and not-event-related common mental disorders. *Psychological Trauma Theory Research Practice and Policy* 2018; 10(1):30-35.
18. Rose C, Zimmermann P: Belastungen von Angehörigen im Kontext psychischer Traumatisierungen. *J Deradicalization* 2015; 15(2): 1-20.
19. Rose C: Angehörigenarbeit. In: Peter L. Zimmermann und Volker Eisenlohr (Hrsg.): *Psychosoziale Belastungen. Eine Orientierungshilfe für Mitglieder des Psychosozialen Netzwerkes der Bundeswehr*. 2. Aufl. Berlin: Psychotraumazentrum am Bundeswehrkrankenhaus 2015; 29-32.
20. Rüscher N, Rose C, Holzhausen F, Mulfinger N, Krumm S, Corrigan PW, Willmund GD, Zimmermann P: Attitudes towards disclosing a mental illness among German soldiers and their comrades. *Psychiatry Res* 2017; 258: 200-206.
21. Schura R, Wesemann U, Zimmermann P, Kropp S: Zigarettenabhängigkeit bei Soldaten der Bundeswehr. *Wehrmedizinische Monatsschrift* 2015; 59(2): 38-41.
22. Siegl S, Rau H, Dors S, et al.: Barriers to treatment-seeking among German veterans: Expert interviews. *ZEFQ* 2017; 125: 30-37.
23. Trautmann S, Schönfeld S, Behrendt S: Substance use and substance use disorders in recently deployed and never deployed soldiers. *Drug Alcohol Depend* 2014; 134: 128-135.
24. Ungerer, J.; Zimmermann, P. (2015): *Psychotraumatologie*. In: Christan Neitzel und Karsten Ladehof (Hg.): *Taktische Medizin, Notfallmedizin und Einsatzmedizin*. 2. Aufl. 2015. Berlin: Springer Berlin: 335-344.
25. Wesemann U, Jensen S, Kowalski JT, et al.: Einsatzbedingte posttraumatische Belastungsstörung im sozialen Umfeld von SoldatInnen – eine explorative Studie zur Entwicklung und Evaluierung eines Angehörigenseminars; *Trauma und Gewalt* 2015; 9 (3): 216-225.
26. Wesemann U, Kowalski JT, Jacobsen T, Beudt S, Jacobs H, Fehr J, Büchler J, Zimmermann PL: Evaluation of a technology-based adaptive learning and prevention program for stress response – a randomized controlled trial. *Mil Med* 2016; 181(8): 863-871.
27. Wesemann U, Kowalski JT, Zimmermann P, Rau H, Muschner P, Lorenz S, Köhler K, Willmund GD: Vom Helden zum Profi – Veränderung der Einstellung zu psychischen Erkrankungen bei Einsatzsoldaten durch das präventive Computerprogramm CHARLY. *Wehrmedizinische Monatsschrift* 2016; 60(1): 2-7.
28. Wesemann U, Mahnke M, Polk S, Bühler A, Willmund G: Impact of crisis intervention on the mental health status of emergency responders following the Berlin terrorist attack in 2016. *Disaster Med Public Health Prep* 2019; in print.
29. Wesemann U, Schura R, Kowalski JT, Kropp S, Danker-Hopfe H, Rau H, Ströhle A, Thiele J, Zimmermann PL: Context of deployment and tobacco dependence among soldiers; *Gesundheitswesen* 2015; 511: 1-6.
30. Wesemann U, Willmund GD, Ungerer D, et al.: Assessing Psychological Fitness in the Military Development of an Effective and Economic Screening Instrument. *Mil Med* 2018; 183(7-8): e261-e269.
31. Wesemann U, Zimmermann P, Mahnke M, Butler O, Polk S, Willmund G: Burdens on emergency responders after a terrorist attack in Berlin. *Occup Med (Lond)*. 2018; 68(1): 60-63.
32. Wesemann U, Zimmermann PL, Bühler A, Willmund GD: Gender Differences in Hostility and Aggression Among Military Healthcare Personnel After Deployment. *J Womens Health (Larchmt)*. 2017; 26(10): 1138.
33. Willmund G, Alliger-Horn C, Kowalski JT, Zimmermann P: Dolphin-Assisted Therapy in the Treatment of Bundeswehr Soldiers with Deployment-Related Post-Traumatic Stress Disorder. *European Journal of Integrative Medicine* 2013 (Published on reasearchgate.net).
34. Willmund G, Heß J, Helms C, et al.: Suicides between 2010 and 2014 in the German Armed Forces – Comparison of Suicide Registry Data and a German Armed Forces Survey. *Suicide Life Threat Behav* 2018; in print.
35. Wittchen HU, Schönfeld S, Kirschbaum C, et al.: Traumatic experiences and posttraumatic stress disorder in soldiers following deployment abroad: How big is the hidden problem? *Dtsch Arztebl Int*. 2012; 109(35-36): 559-568.
36. Zimmermann P, Alliger-Horn C, Köhler K, et al.: Depressivität und Wertorientierungen im Verlauf von militärischen Auslandseinsätzen. *Trauma und Gewalt* 2018; 12(2): 134-150.
37. Zimmermann P, Kahn C, Alliger-Horn C, et al.: Assoziation von Wertorientierungen mit der Schwere einer Alkoholabhängigkeit bei Soldaten in qualifizierter Entzugsbehandlung. *Nervenheilkunde* 2015; 10: 803-808.

#### Manuskriptdaten

Eingereicht: 18. Dezember 2018

Nach Überarbeitung angenommen: 20. Januar 2019

#### Zitierweise

Wesemann U, Radsatz S, Fischer T, Rose C: Sichtweise Angehöriger von Soldatinnen und Soldaten mit einer einsatzbedingten Posttraumatischen Belastungsstörung – qualitative Auswertung einer aktivierbaren Ressource. *Wehrmedizinische Monatsschrift* 2019; 63(3-4): 73-79.

#### Citation

Wesemann U, Radsatz S, Fischer T, Rose C: Perception of family members and relatives on military personnel with deployment-related posttraumatic stress disorders – a qualitative evaluation of an activatable resource. *Wehrmedizinische Monatsschrift* 2019; 63(3-4): 73-79.

#### Für die Verfasser

Regierungsdirektor Dr. Ulrich Wesemann

Psychotraumazentrum der Bundeswehr

Bundeswehrkrankenhaus Berlin

Scharnhorststr. 13, 10115 Berlin

E-Mail: uw@ptzbw.org

**Der Beitrag wird in deutscher und englischer Sprache im Internet veröffentlicht ([www.wehrmed.de](http://www.wehrmed.de)).**

**This article will be published in German and English language on the internet ([www.wehrmed.de](http://www.wehrmed.de)).**

Aus dem Sanitätsversorgungszentrum Neubiberg (Leiter: Oberfeldarzt H. U. Will) des Sanitätsunterstützungszentrums München (Leiter: Oberstarzt Dr. R. Süß)

## Die Versorgung der Bundeswehr und der Nationalen Volksarmee mit Blut- und Blutbestandteilkonserven in einem möglichen bewaffneten Konflikt – ein medizinhistorischer Vergleich

### Supplying the Bundeswehr and the National People's Army with blood and blood component preserves in a potential armed conflict – a historical review

André Müllerschön

#### Zusammenfassung

Die Arbeit stellt die damals geplante sanitätsdienstliche Versorgung der Bundeswehr und der Nationalen Volksarmee in einem bewaffneten Konflikt dar und erläutert die unterschiedlichen Konzeptionen der Versorgung mit Blut- und Blutbestandteilkonserven. Während die transfusionsmedizinische Versorgung der Streitkräfte der Bundeswehr fast ausschließlich aus Blut- und Blutbestandteilkonserven bestand, konzentrierte sich der Medizinische Dienst der Nationalen Volksarmee (NVA) überwiegend auf die Anwendung von Infusionslösungen. Lediglich zur Behandlung von Strahlenkranken war der Einsatz von Blutkonserven geplant, welche unmittelbar durch die nahe der Front entfalteten Blutstation Bst-1 hergestellt werden sollten.

Im letzten Abschnitt wird ergänzend zu der quellenbasierten historischen Betrachtung noch kurz auf die Herausforderungen bei der logistischen Versorgung einiger deutscher Einsatzkontingente mit Frischblutkonserven eingegangen.

**Schlüsselwörter:** Sanitätsdienstliche Versorgung, Blutkonserven, Infusionslösungen, Einsatzkontingente

#### Summary

This article describes the formerly planned provision of medical services for the Bundeswehr and the National People's Army (NVA) in an armed conflict and explains the different concepts for the provision of blood and blood component preserves. While the transfusion medical care of the armed forces of the Bundeswehr consisted almost exclusively of blood and blood component preserves, the Medical Service of the NVA concentrated predominantly on the application of infusion solutions. Only for the treatment of radiation patients the use of blood reserves was planned, which were to be produced directly by the blood station Bst-1, to be installed close to the front.

In addition to the historical review in the last section the challenges of logistical supply with fresh blood preserves for some deployed Bundeswehr troops are briefly discussed.

**Keywords:** medical service supply, blood preserves, infusion solutions, contingents of operations

#### Einleitung

Der Stellenwert der Bluttransfusion und des Ersatzes intravasaler Flüssigkeit in der Militärmedizin hat sich in den vergangenen einhundert Jahren stetig erhöht. Von anfänglichen zögerlichen Blutübertragungen im Ersten Weltkrieg, über die Entwicklung und den Einsatz verschiedener Blutkonserven (wie beispielsweise die Serum- oder die Trockenserumkonserve) während des Zweiten Weltkrieges, hat sich die moderne Transfusionstherapie in der zivilen Rettungs- und Katastrophenmedizin, aber auch in den Behandlungsalgorithmen moderner Sanitätsdienste als Standardversorgung etabliert.

Nach Gründung der beiden deutschen Staaten und deren Einbindung in die Verteidigungsstrukturen der NATO und des Warschauer Paktes waren sowohl die Bundeswehr als auch die Nationale Volksarmee gezwungen, Konzepte für die Versorgung mit Blut, Blutbestandteilen und Infusionslösungen in einem möglichen bewaffneten Konflikt zu entwickeln.

Im vorliegenden Beitrag sollen diese Planungen und die daraus resultierende Organisation des militärischen Transfusionswesens dargestellt werden. Dazu ist es zunächst wichtig, die geplante medizinische Versorgung beider Armeen im Kriegsfall kurz zu erläutern. Bewusst wird auf eine Darstellung der friedensmäßigen sanitätsdienstlichen Betreuung, die Geschichte des Sanitätsdienstes und des Medizinischen Dienstes sowie auf die organisatorische Umstrukturierung nicht eingegangen – dies würde den Umfang der Arbeit sprengen. Stattdessen sei an dieser Stelle auf entsprechende Publikationen – wie beispielsweise den 2005 erschienenen Beitrag von GRUNWALD und VOLLMUTH („Der Sanitätsdienst – Entstehung und Entwicklung“) [10], die beiden von LOCHER und LEMMENS 2006 [14] und 2009 [13] zur Geschichte des Medizinischen Dienstes der NVA herausgegebenen Sammelwerke, sowie den zweiten Referateband der Gesellschaft für Geschichte der Wehrmedizin mit dem Titel „Wiedervereinigung und Sanitätsdienst. Betrachtungen zu Kontinuität und Wandel“ aus dem Jahre 2015 [19] – verwiesen.

#### Sanitätsdienstliche Versorgung der Bundeswehr (historisch)

In der Bundeswehr verfügten alle Teilstreitkräfte über eigenständige Sanitätskräfte, welche die medizinische Versorgung in bestimmten Behandlungsebenen übernahmen. Der Sanitäts-

dienst des Heeres gliederte sich in den Truppsanitätsdienst der Verbände, selbstständigen Einheiten und Dienststellen sowie in die Sanitätstruppen der Großverbände und Kommandobehörden. In einem möglichen Verteidigungsfall führten die Sanitätstruppen der Kompanien des Heeres die Erste Hilfe auf dem Gefechtsfeld durch und transportierten die Verwundeten zu den Truppenverbandplätzen, die von den Verbandplatzgruppen der Bataillone errichtet wurden [7]. Die Sanitätskompanien der Korps, Divisionen und Brigaden sollten die erste operative Versorgung der Verletzten auf den eingerichteten Hauptverbandplätzen, der nächsten Stufe der Rettungskette, sicherstellen. Die Operationen von Schwerstverletzten beschränkten sich allerdings überwiegend auf lebensrettende Eingriffe [21].

Tab. 1: Behandlungsebenen und zugehörige Einrichtungen des Sanitätsdienstes der Bundeswehr [7]

Behandlungsebene	Sanitätseinrichtung
1	Truppenverbandplätze
2	Hauptverbandplätze
3	Lazarette 200
4	Reservelazarettgruppen Bundeswehrkrankenhäuser

Im Gegensatz dazu war das oberste Ziel der sich an die Hauptverbandplätze anschließenden beweglichen Feldlazarette – ab 1981 durch ortsfeste, über 200 Betten verfügende Lazarette („Lazarette 200“) ersetzt [7] – die vollständige Genesung oder Herstellung der Dienstfähigkeit von Verwundeten [21]. Patienten, deren endgültige Heilung in absehbarer Zeit nicht zu erwarten war, wurden in die Reservelazarette der rückwärtigen Zone verlegt. Die Reservelazarettorganisation, wozu neben den Reservelazarettgruppen mit jeweils 1000 Betten auch die Bundeswehrlazarette und späteren Bundeswehrkrankenhäuser gehörten, übernahmen die abschließende fachärztliche Versorgung und notwendige Rehabilitationsmaßnahmen für Angehörige aller Teilstreitkräfte [7].

Bei Luftwaffe und Marine änderte sich die sanitätsdienstliche Versorgung in einem Verteidigungsfall kaum. Luftwaffenangehörige wurden weiterhin in Luftwaffensanitätsstaffeln – deren personelle und materielle Ausstattung sich nach dem Betreuungsumfang richtete [21] – oder durch Sanitätstruppen (bei dislozierten Einheiten) betreut [7]. Im Bedarfsfall konnten die Luftwaffensanitätsstaffeln durch Luftwaffenchirurgengruppen, die im Frieden an die Bundeswehrkrankenhäuser angegliedert waren, unterstützt werden [7].

Für den Bereich der Marine unterschied man Bord-, Marineflieger- und landgestützten Sanitätsdienst, wobei man den Bordsanitätsdienst in die Bereiche „Boote“ und „Schiffe“ (zu deren Besatzung ein Erster Offizier zählte [7]) unterteilte. Die sanitätsdienstliche Versorgung der Boote fiel in die Zuständigkeit des landgestützten Sanitätsdienstes, der aus ortsfesten und verlegbaren Marinesanitätsstaffeln sowie Marinesanitätstruppen für abgesetzte Einheiten bestand. Schiffe verfügten über einen eigenen Schiffsarzt, der Patienten im Schiffslazarett behandelte [7] und im Vorfeld eines Gefechtes Hilfsverbandplätze, Verbandplätze und Schiffslazarettverbandplätze an Bord einrichtete [7].

## Sanitätsdienstliche Versorgung der Nationalen Volksarmee

Im Folgenden wird die sanitätsdienstliche Versorgung der Nationalen Volksarmee ganz bewusst etwas detaillierter dargestellt. Im Falle eines bewaffneten Konfliktes war der „Medizinische Dienst“ als Teil der „Rückwärtigen Dienste“ verantwortlich für die Organisation und Durchführung der sanitätsdienstlichen Versorgung der Soldaten. Dazu standen „Einheiten“ (Sanitätszüge und Sanitätskompanien) sowie „Truppenteile“ (Sanitätsbataillone, Sanitätstransportkompanien und selbstständige medizinische Abteilungen), welche für die Errichtung von Verbandplätzen zuständig waren, aber auch medizinische Spezialeinrichtungen, zu denen Feld- und Reservelazarette zählten, zur Verfügung [11]. Bei der Versorgung verwundeter Soldaten galt in der NVA das Prinzip der Etappenbehandlung.

Tab. 2: Behandlungsebenen und zugehörige Einrichtungen des Medizinischen Dienstes der Nationalen Volksarmee [7]

Behandlungsebene	Einrichtungen
Erste medizinische Hilfe	Bataillonsverbandplätze, Schiffslazarette
Erste ärztliche Hilfe	Regimentsverbandplätze, medizinische Einrichtungen an Bord, bewegliche Flottillen-Lazarette, Medizinische Landungsgruppen, Arztbrigaden
Qualifizierte medizinische Hilfe	Divisionsverbandplätze, selbstständige medizinische Abteilungen, Lazarette
Spezialisierte medizinische Hilfe	Lazarette der Lazarettbasis, ortsfeste Lazarette

Zuerst übernahmen Armeeingehörige [11] die „Selbsthilfe und gegenseitige Hilfe“. Sie stillten beispielsweise äußere Blutungen, verbanden Verletzungen, schienten provisorisch Knochenbrüche und sicherten die Atmung [9]. Anschließend führten Sanitäter, Sanitätsunteroffiziere und Feldschere in „Geschädigtenestern“ [11] noch unmittelbar auf dem Gefechtsfeld die „erste medizinische Hilfe“ durch [11]. Dazu zählte unter anderem das Anlegen von Verbänden, die Gabe von Antidot, Schmerzstillung und Festlegung der Reihenfolge des Weitertransportes [11] – also einfachste lebensrettende Maßnahmen [9]. Parallel dazu konnten Soldaten auf durch die Sanitätszüge der Bataillone errichteten [7] Bataillonsverbandplätzen (BVP) versorgt werden [11].

Militärfachärzte (überwiegend Fachärzte für Allgemeinmedizin) übernahmen nach Ankunft der Verwundeten – möglichst innerhalb einer Zeitspanne von maximal vier Stunden nach der Verletzung – die „erste ärztliche Hilfe“. Die Maßnahmen dieser ersten ärztlichen Hilfe unterteilten sich in „aufschiebbar“ und „dringlich“ und wurden auf Regimentsverbandplätzen (RVP) [11], für deren Betrieb die Sanitätszüge der Sanitätskompanien der jeweiligen Regimenter zuständig waren [7], durchgeführt. Diese umfassten unter anderem äußerliche Blutstillungen, Verbessern der „Transportmobilisierung“, Tracheotomien, Infusionen, Antibiotikagaben sowie Initialtherapien bei Schädigungen durch Massenvernichtungswaffen oder Strahlenkrankheiten [11].

Etwa vier bis sechs Stunden später sollten die verwundeten Soldaten [11] die von den medizinischen Kompanien der Sanitätsbataillone einer Division betriebenen Divisionsverbandplätze



(DVP) [7] oder „entfaltete“ selbstständige medizinische Abteilungen (smA) erreichen, wo ihnen durch Chirurgen und Internisten die „qualifizierte medizinische Hilfe“ zuteil wurde. Dazu zählten beispielsweise endgültige Blutstillungen, lebensrettende chirurgische Eingriffe sowie die medizinische Einstufung der Verletzten in „sofortige Hilfe benötigt“, „nicht transportfähig“, „leichtgeschädigt“ und „krank“ [11]. Die letzte Ebene der Versorgung bezeichnete man in der NVA als die von „Fachärzten engen Profils“ (worunter man Neuro- und Kieferchirurgen, Zahn- und Augenärzte, Orthopäden und Hals-Nasen-Ohrenärzte verstand) in Feld- und Reservelazaretten durchgeführte „spezialisierte medizinische Hilfe“ [11].

Während in Reservelazaretten meist alle Facharzttrichtungen vertreten waren, versorgten die Feldlazarette meist nur Militäranghörige mit bestimmten Verletzungsmustern. Dazu zählten:

- Schädigungen des Kopfes und der Wirbelsäule,
- Schädigungen im Bereich des Thorax und Abdomens,
- Schädigungen im Bereich des Oberschenkels und der großen Gelenke,
- radiologische Schädigungen,
- toxische Schädigungen,
- allgemeine Infektionskrankheiten,
- gemeingefährliche Infektionskrankheiten sowie
- leichte Schädigungen [11, S. 19].

Verwundete Soldaten der Luftstreitkräfte/Luftverteidigung wurden nach Durchführung der ersten medizinischen Hilfe durch „medizinische Posten“ zu den Verbandplätzen der Bataillone und Regimenter oder den Medizinischen Punkten der Flugplätze verbracht. Nach Maßnahmen der ersten ärztlichen Hilfe erfolgte die qualifizierte medizinische Hilfe in Lazaretten der Luftstreitkräfte/Luftverteidigung und der Lazarettbasis oder Einrichtungen des territorialen Sanitätsdienstes. In den beiden letztgenannten Organisationselementen führten Mediziner zusätzlich die spezialisierte medizinische Hilfe durch [7].

Im Bereich der Volksmarine übernahmen an Bord von schwimmenden Einheiten während eines Gefechtes Gefechtssanitäter, Sanitäter oder Instruktoren für medizinische Sicherstellung und Feldschere nach Selbst- und gegenseitiger Hilfe die erste medizinische Hilfe in den Schiffslazaretten. Weiterführende erste ärztliche Hilfe erfolgte entweder auf Rettungs- und Geschädigtentransportschiffen oder in mobilen Flottillenlazaretten, die auf medizinische Landungsgruppen sowie Ärztebrigaden zurückgreifen konnten. Für die dritte Ebene der Verwundetenversorgung waren mit chirurgischen, internistischen, toxikologischen und radiologischen Kompetenzen ausgestattete selbstständige medizinische Kompanien verantwortlich, bevor die abschließende qualifizierte und spezialisierte medizinische Hilfe in Einrichtungen der Landstreitkräfte durchgeführt wurde [7].

## Die Versorgung der NVA mit Blut- und Blutbestandteilkonserven im Kriegsfall

Ab 1968 begannen in der NVA verschiedene Überlegungen zum Aufbau eines Versorgungssystems mit Blut-, Blutbestandteilkonserven und Infusionslösungen in einem möglichen bewaffneten Konflikt [15]. In der Folge wurden verschiedene Überlegungen (dazu zählten auch wissenschaftliche Untersuchungen)

und Konzepte erarbeitet, welchen Umfang die zukünftige Versorgung haben, beziehungsweise welche Produkte zum Einsatz kommen sollten.

Im Hinblick auf zukünftige militärische Auseinandersetzungen ging die Führung der NVA damals von Kernwaffeneinsätzen aus, die zu einem hohen Anteil Verwundeter mit kombinierten Strahlenschäden und Verbrennungen führen würden. Zur Therapie derartiger Verletzungsmuster hielt man frisches Blut, das durch direkte Transfusion übertragen wurde, als am besten geeignet [1]. Daher gab es Überlegungen zur „Warmblutspende“ bei Kampfhandlungen. Nach entsprechenden Voruntersuchungen, wobei serologische Untersuchungen auf Infektionskrankheiten des Spenders bei Kampfhandlungen unterbleiben sollten, wurde empfohlen, einer Transfusion die biologische Probe nach Oehlecker vorzuschalten. Für das Unterlassen der Diagnostik möglicher übertragbarer Krankheiten sprachen aus Sicht der Mediziner vor allem zwei Gründe: Zum einen seien sie unter Feldbedingungen nur recht schwierig durchzuführen und zum anderen wären mögliche Infektionen gut therapierbar. Das Überleben des Verletzten hätte oberste Priorität: *„Ein syphilitischer Lebendiger [ist] besser [...] als ein nichtsyphilitischer Toter.“* [1, S. 24f.] Als Spender kamen in der Nähe der Verbandplätze stationierte Soldaten, Leichtverwundete und Kranke sowie „psychisch Geschädigte“ in Frage. Medizinisches Personal sollte nur im Ausnahmefall herangezogen werden [1]. Aufgrund des Einsatzspektrums der direkten Transfusion erschien die Durchführung erst im Bereich der spezialisierten medizinischen Hilfe sinnvoll [1]. In den verfügbaren Quellen ist nicht ermittelbar, inwieweit diese Vorschläge weiterverfolgt wurden. Zumindest als sicher kann angesehen werden, dass die Oehleckerprobe in der NVA nicht mehr zur Anwendung kam.

Die Gewichtung des 1973 in Kraft getretenen „Konzeptes für die transfusionsmedizinische Sicherstellung der NVA“ lag allerdings eindeutig auf kolloidalen und kristalloiden Lösungen. Nach Gerd Machalett, seinerzeit federführend mit der Erarbeitung der Konzeption betraut, verteilten sich die prozentualen Anteile aller Transfusions- und Infusionsmittel wie folgt:

- 60 % Elektrolyte als kristalloide Lösungen,
- 30 % kolloidale Lösungen wie Infukoll,
- 5 % Proteinlösungen und
- 5 % Erythrozytenkonserven [16].

Der Medizinische Dienst der NVA setzte zur Therapie des Volumenmangels von Verletzten fast ausnahmslos auf sechsprozentiges Infukoll – dessen intravasale Verweildauer zwischen sechs und acht Stunden betrug – oder Elektrolytflüssigkeiten, wie beispielsweise die auf dem RVP verfügbare „Elektrolyt-Infusionslösung 135“ [9]. In Friedenszeiten industriell hergestellt, sollten diese in einem Gefecht unmittelbar im Pharmazeutischen Feldlabor (PFL) [8] hergestellt, abgefüllt und anschließend den Verbandplätzen zur Verfügung gestellt werden [8].

Lediglich bei der Behandlung von Strahlenverletzten war eine Blutübertragung oder die Gabe von Blutbestandteilkonserven in Lazaretten vorgesehen [9]. Deren Bedarf sollte zum einen durch unmittelbar in der mobilen Blutstation Bst-1 hergestellte Konserven, zum anderen von Blutspendezentralen und -instituten des staatlichen Gesundheitswesens gedeckt werden. Dazu erhielten die zivilen Einrichtungen genaue Vorgaben, sogenannte „Leistungsbescheide“, mit Angabe der zur Verfügung zu stellen-



Abb. 1: Zelte und Faltkoffer (links) der eingerichteten Bst-1

den Menge an Erythrozytenkonzentraten, Plasma- und Vollblutkonserven. Dabei erfolgte eine Unterteilung in „Sofortbedarf“, der ständig im jeweiligen Institut vorzuhalten war, „Einmonatsbedarf“ und „weiterer Bedarf“. Auch die staatliche Trocken-Plasmareserve der DDR, deren Umfang etwa 120 000 bis 150 000 Liter betrug, stand unter dem vorrangigen Zugriffsrecht der NVA [15].

Zur Absicherung und Deckung der benötigten Mengen erstellten alle in die transfusionsmedizinische Versorgung eingebundenen Einrichtungen „Maßnahmepläne zur Umstellung der Arbeit in Katastrophen/Ausnahmebedingungen“. Diese orientierten sich an den jeweiligen Stufen der Einsatzbereitschaft der NVA. Einige vorzunehmende Schritte bei Alarmierungen sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tab. 3: Umzusetzende Maßnahmen von transfusionsmedizinischen Einrichtungen der DDR in Abhängigkeit der unterschiedlichen Alarmierungsstufen der NVA (Auszüge) [16]

Alarmierungsstufe	Durchzuführende Maßnahme der Institute
Erhöhte Einsatzbereitschaft (EE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erhöhung der Blutabnahmekapazität</li> <li>- Herstellung von Testseren</li> <li>- Vorbereitung der Bst-1 (Material und Personal)</li> </ul>
Einsatzbereitschaft bei Kriegsgefahr (EK)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufnahme der Produktion von Infusionslösungen</li> <li>- Einschränkung der Verarbeitungskapazität, der Plasmapherese und Einstellung der Lyophilisation</li> <li>- Bereitstellung von gerinnungsaktiven Präparaten in tiefgefrorener oder flüssiger Form</li> </ul>
Volle Einsatzbereitschaft (VE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ausschließliche Herstellung von Humanziträt, Erythrozytenkonzentrat und Blutplasma</li> <li>- Einschränkung der Spenderserologie durch Konzentrierung auf den gerade noch ausreichenden Umfang</li> </ul>

## Die Versorgung der Bundeswehr mit Blut- und Blutbestandteilkonserven im Verteidigungsfall

Während einer kriegerischen Auseinandersetzung hätte die Bedarfsdeckung an Blutprodukten der Bundeswehrkrankenhäuser sowohl vom Zentralen Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr – beziehungsweise seinen Vorgängern, als auch von den Untersuchungsinstituten des Sanitätsdienstes der Bundeswehr erfolgen sollen [2]. Die Versorgung des frontnahen Bereiches mit Blutkonserven sollten im Verteidigungsfall die meist an ein Feldlazarett angegliederten mobilen Blutspendestationen, von denen die Bundeswehr in ihrer Aufbauphase 650 ausgeplant hatte, übernehmen. Man ging von einer wöchentlichen Bereitstellung von 25 bis maximal 50 Blutkonserven pro Station aus. Zwölf Blutbanken waren für den Transport der Konserven von den vier Blutbereitungsgruppen der Hygienischen Feldlabore der Korps sowie der Blutspendezentrale und Verteilung der Konserven an die Bedarfsträger zuständig [17]. In ihren Planungen ging die damalige Inspektion des Sanitäts- und Gesundheitswesens der Bundeswehr davon aus, dass maximal 120 000 Blutkonserven monatlich gewonnen werden müssen [20]. Eine Anzahl, die im Falle eines Krieges sicherlich nicht ausgereicht hätte.

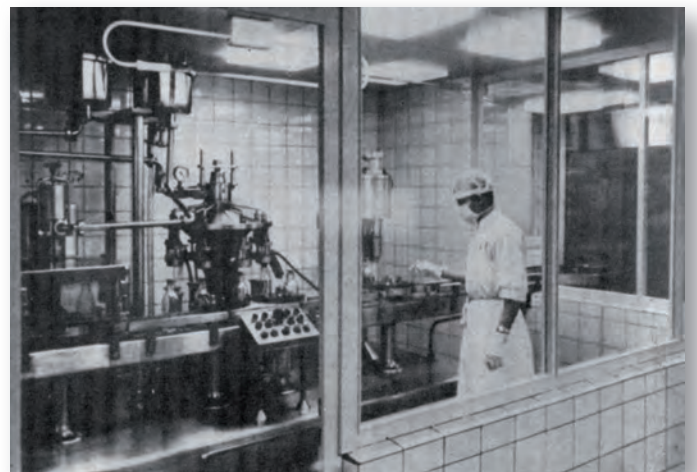


Abb. 2: In der Blutspendezentrale des Hygienisch-Medizinischen Instituts der Bundeswehr in Koblenz (1958-1965)

Nach Auswertung von Erkenntnissen der kriegerischen Auseinandersetzungen des 20. Jahrhunderts empfahl der Wissenschaftliche Beirat für das Sanitäts- und Gesundheitswesen der Bundeswehr Mitte der 1980er Jahre die Bereitstellung von 1 000 ml Blut und 500 ml Humanalbumin für jeden Verwundeten [6], was gleichzeitig zu einem veränderten Versorgungskonzept für einen möglichen Verteidigungsfall führte. Während das Humanalbumin mehrere Jahre haltbar war, konnten zusätzliche Blutkonserven aufgrund ihrer recht kurzen Haltbarkeit erst während einer „Spannungsphase“ hergestellt und bevorratet werden [6]. Dabei sollte das Humanalbumin fast ausschließlich in Lazaretten und Blutkonserven überwiegend auf Hauptverbandplätzen oder vergleichbaren Sanitätseinrichtungen der Teilstreitkräfte zum Einsatz kommen. Die Versorgung mit Blut sollten mobile Blutentnahmetrupps des Instituts für Wehrmedizin und Hygiene sicherstellen. Nach Durchführung verschiedener Alarmmaßnahmen war die Unterstützung durch zusätzliches Personal, meist



einberufene Reservisten, in Lazaretten und Medizinischen Untersuchungsstellen der Bundeswehr vorgesehen. Der Betrieb dieser Einrichtungen – im Frieden meist reine Geräteeinheiten – erfolgte frontfern, was zwar den Aufbau einer stationären Kühlkette ermöglichte, eine Kühltransportkette zu frontnahen Sanitätseinrichtungen aber de facto ausschloss [6].

## Die Versorgung der Bundeswehr mit Blut- und Blutbestandteilkonserven im Auslandseinsatz

An dieser Stelle sei noch kurz auf die transfusionsmedizinische Versorgung ausgewählter Auslandseinsätze eingegangen – eine ausführliche Darstellung würde auch hier den Rahmen des Beitrages sprengen.

### Kambodscha 1992-1993

Bereits während des UNTAC<sup>1</sup> Einsatzes in Kambodscha führte die Bereitstellung von Blutkonserven im deutschen Einsatzkontingent zu großen logistischen Herausforderungen. Zwar standen Erythrozytenkonzentrate in ausreichendem Umfang zur Verfügung, Thrombozytenkonzentrate und Frischplasma konnten dagegen nicht bereitgestellt werden [18]. Militärangehörige und UN-Mitarbeiter erhielten bei lebensbedrohlichen Situationen Warmblutspenden von Soldaten, deren Blut vor Durchführung der Transfusion im Labor des deutschen Feldlazaretts in Phnom Penh auf HIV-Antikörper und erhöhte Transaminasen getestet wurde [18].

### Somalia 1993-1994

Das logistische transfusionsmedizinische Versorgungskonzept für den Deutschen Unterstützungsverband Somalia im Rahmen der UN-Operation UNOSOM II<sup>2</sup> wurde nach Auswertung vorangegangener Einsatzerfahrungen überarbeitet. Erstmals wurden Konserven und Konzentrate mittels eigens beschaffter isolierter Behälter der Firma Elektrolux<sup>TM</sup>, die teilweise über zusätzliche Kühlaggregate verfügten, zu den Einsatzkontingenten in Somalia transportiert [3]. Dazu wurden die Blutprodukte am Freitagabend an Bord der sogenannten „Urlaubermaschine“<sup>3</sup> nach Dschibuti geflogen, woraufhin diese das deutsche Feldlazarett in Belet Uen am Samstag erreichten [4]. Trotz immer wieder auftretenden einzelnen Schwierigkeiten bewährte sich das Verfahren.

### Folgeeinsätze bis heute

Die so gewonnenen Erfahrungen fanden in neue Verordnungen Eingang. Am 6. September 1996 wurde die transfusionsmedizinische Versorgung von Verbänden der Bundeswehr im Auslandseinsatz durch einen Erlass des Inspektors des Sanitätsdienstes der Bundeswehr neu geregelt. Demnach erfolgte im Einsatzfall die Bereitstellung und der sachgerechte Transport von Blutprodukten durch ein vom Sanitätsamt der Bundeswehr festgelegtes ZInstSanDstBw. Das Koblenzer Institut übernahm dabei zunächst eine „einsatzbezogene Pilotfunktion“ und war „mit

Priorität zu benennen“ [5]. Neben der Versorgung aus Deutschland wurde die Bundeswehr im Bedarfsfall durch ihre internationalen Partner unterstützt. So konnte bei einem plötzlichen Mangel an Blutprodukten das deutsche Afghanistankontingent im Jahre 2003 auf Unterstützung der Blutbank des niederländischen Hospitals auf dem Flughafen von Kabul zurückgreifen [22].

Im Jahre 2014 trat das „Konzept Transfusionsmedizinische Versorgung mit Blut und Blutprodukten im Einsatz und Inlandsbetrieb und Hämotherapie in der Bundeswehr“ in Kraft. Hier finden sich erstmals auch Angaben zur Blutgruppenverteilung der im Einsatzlazarett vorgehaltenen Erythrozytenkonzentrate. Den Berechnungen lagen täglich fünf transfusionsbedürftige Schwerverletzte pro Operationsgruppe zugrunde [12]. Den errechneten Bedarf und die Blutgruppenverteilung für die ersten drei Einsatztage ist in Tabelle 4 wiedergegeben.

Tab. 4: Rechnerischer Bedarf eines Feld-/Einsatzlazaretts für die ersten drei Einsatztage und Verteilung der Blutgruppen [12]

Blutgruppe	Anzahl Konserven
0 Rh neg.	15
0 Rh pos.	20
A Rh neg.	10
A Rh pos.	20
B Rh pos.	10

## Zusammenfassung

Der Medizinische Dienst der Nationalen Volksarmee und der Sanitätsdienst der Bundeswehr gingen für die transfusionsmedizinische Versorgung in einem möglichen bewaffneten Konflikt unterschiedliche Wege. Fokussierte der Medizinische Dienst der NVA fast ausschließlich auf Infusions- und Elektrolytlösungen, lag der Schwerpunkt des Sanitätsdienstes der Bundeswehr auf Blut- und Blutbestandteilkonserven. Dies ist insofern auch nicht verwunderlich, da der Sanitätsdienst bereits zu Friedenszeiten über einen eigenen Blutspendedienst verfügte, während sich die NVA bei der Versorgung mit Blutprodukten nahezu vollumfänglich auf das zivile Gesundheitswesen der DDR abstützte. Das Fachpersonal der Bst-1 wurde überwiegend erst im Spannungsfall eingezogen und war damit mit großer Wahrscheinlichkeit nicht so intensiv mit Material und Verfahren vertraut wie die Angehörigen des Sanitätsdienstes, die täglich ihren Dienst in den einzelnen Bereichen des Blutspendedienstes ausübten.

Glücklicherweise kann rückblickend nicht gesagt werden, welches Konzept zielführender gewesen wäre. Allerdings lassen die Herausforderungen und gewonnenen Erfahrungen bei der transfusionsmedizinischen Versorgung der deutschen Auslandskontingente Rückschlüsse auf mögliche Schwierigkeiten im Rahmen eines bewaffneten Konfliktes zu.

## Literatur

1. Andree R: Probleme der direkten Bluttransfusion auf den Etappen des medizinischen Abtransports [Diplomarbeit Ernst-Moritz-Arndt-Universität]. Greifswald: 1974.
2. Blümel B, Bräuer P, Spenner H, Thöle A: Die Geräteausstattung eines Untersuchungsinstituts des Sanitätsdienstes der Bundeswehr. Wehrmedizin und Wehrpharmazie 1985; 9: 25-26.

<sup>1</sup> UNTAC = **U**nited **N**ations **T**ransitional **A**uthority in **C**ambodia.

<sup>2</sup> UNOSOM = **U**nited **N**ations **O**peration in **S**omalia II

<sup>3</sup> Der routinemäßig am Freitag/Samstag zwischen Deutschland nach Somalia stattfindende Versorgungsflug konnte auch von Soldatinnen und Soldaten genutzt werden, die bei längerer Stationierungsdauer einen einwöchigen Kurzurlaub machten; sie wurde deshalb bei der Truppe als „Urlaubermaschine“ bezeichnet.



3. Brandt D: Der Blutspendedienst der Deutschen Bundeswehr. Wehrmedizin und Wehrpharmazie 1994; 18: 36-40.
4. Brandt D: Transport von Blutprodukten und kühlpflichtigen Arzneimitteln – eine logistische Herausforderung. Wehrmedizin und Wehrpharmazie 1998; 22: 100-103.
5. Bundesministerium der Verteidigung – Inspekteur des Sanitätsdienstes der Bundeswehr: Regelung für die transfusionsmedizinische Versorgung von Verbänden der Bundeswehr im Auslandseinsatz (InSan I 2 – Az 42-13-27). Bonn: 1996.
6. Daum J: Die Versorgung der Bundeswehr mit Blut und Blutbestandteilen – ein Vorschlag zur Neukonzeption. Wehrmedizin und Wehrpharmazie 1986; 10: 113-117.
7. Dirks CG: Militärpharmazie in Deutschland nach 1945. Bundeswehr und Nationale Volksarmee im Vergleich [rer. nat. Diss.]. Marburg: 2001.
8. Fügemann HW: Militärpharmazie. Berlin: Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik 1988 (= Handbuch Militärmedizin).
9. Gestewitz HR, Steiner ER: Militärmedizin – Hochschullehrbuch für Studenten der Medizin und Stomatologie. Berlin: Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik 1978.
10. Grunwald E, Vollmuth R: Der Sanitätsdienst – Entstehung und Entwicklung. In: Bremm KJ, Mack HH, Rink M (Hrsg.): Entschieden für Frieden. 50 Jahre Bundeswehr 1955 bis 2005. Freiburg i.Br. - Berlin: Rombach 2005; 183-198.
11. Hippe F: Grundlagen der medizinischen Sicherstellung der Truppen im Gefecht. Lehrfach 210 42. Dresden: Militärakademie 1971.
12. Inspekteur des Sanitätsdienstes der Bundeswehr: Konzept Transfusionsmedizinische Versorgung mit Blut und Blutprodukten im Einsatz und Inlandsbetrieb und Hämotherapie in der Bundeswehr (TransfMedVersBw). Koblenz: 2014.
13. Lemmens FJ (Hrsg.): Geschichte des medizinischen Dienstes der NVA – Teil II. Bonn: Beta 2009 (= Beiträge Wehrmedizin und Wehrpharmazie, 18).
14. Lemmens FJ, Locher WG (Hrsg.): Der Medizinische Dienst der NVA – Teil I. Referate anlässlich des Workshops des Arbeitskreises Geschichte der Wehrmedizin vom 20.-21.04.2004 in Leipzig. Klitzschen: Elbe-Dnjepr 2006 (= Beiträge Wehrmedizin und Wehrpharmazie, 17).
15. Machalet G: Die transfusionsmedizinische Sicherstellung der NVA (Prinzipien, Probleme, Ausbildung). In: Lemmens FJ, Locher WG (Hrsg.): Der Medizinische Dienst der NVA – Teil I. Referate anlässlich des Workshops des Arbeitskreises Geschichte der Wehrmedizin vom 20.-21.04.2004 in Leipzig. Klitzschen: Elbe-Dnjepr 2006; 132-148 (= Beiträge Wehrmedizin und Wehrpharmazie, 17).
16. Machalet G: Organisation der Sicherstellung der Bluttransfusion in Katastrophen- oder Verteidigungssituationen, unveröffentlichtes Manuskript. Siedenbollentin: o. J. Steigner KF: Kühlbehälter für Blutkonserven vom 11.03.1960. BA-MA BW 24/441, ungezeichnetes Blatt.
17. Thomas A: Organisation und Aufgabenspektrum der Anästhesie-Abteilung im German Field Hospital in Phnom Penh, Kambodscha. In: Gerngroß H, Kalke YB (Hrsg.): Sanitätsdienstliche Unterstützung der UNO. Einsatz in Kambodscha. Berichte, Erfahrungen, Probleme, Aussichten. Referate anlässlich des Symposiums im Bundeswehrkrankenhaus Ulm vom 04.-06.03.1993 und Beiträge über den weiteren Einsatz. Bonn: Beta 1994; 88-100 (= Beiträge Wehrmedizin und Wehrpharmazie, 8).
18. Vollmuth R, Grunwald E, Müllerschön A: Wiedervereinigung und Sanitätsdienst. Betrachtungen zu Kontinuität und Wandel. Vorträge des 2. Wehrmedizinhistorischen Symposiums vom 10. November 2010. Bonn: Beta 2015 (= Referatebände der Gesellschaft für Geschichte der Wehrmedizin, 2).
19. Wehrmedizinallamt – Hygienisch-medizinisches Institut: Stellungnahme zur Niederschrift der Dienstbesprechung vom 04.07.1960 bei InSan II 3 über die Forderung an die Lagerung und an den Transport von Blutkonserven vom 08.09.1960. BA-MA BW 24/441, ungezeichnetes Blatt.
20. Zernial FE: Handbuch des Sanitätsmaterials der Bundeswehr. Darmstadt: Wehr und Wissen 1964.
21. Zimmer J, Zipp J: Versorgung mit Blutprodukten bei Massenansturm. Wehrmedizin und Wehrpharmazie 2003; 27: 27.

**Bilder:** Sammlung A. Müllerschön, Neubiberg

#### Manuskriptdaten

Eingereicht: 30. Oktober 2018

Nach Überarbeitung angenommen: 21. Januar 2019

#### Zitierweise

Müllerschön A: Die Versorgung der Bundeswehr und der Nationalen Volksarmee mit Blut- und Blutbestandteilkonserven in einem möglichen bewaffneten Konflikt – ein medizinhistorischer Vergleich. Wehrmedizinische Monatsschrift 2019; 63(3-4): 80-85.

#### Citation

Muellerschön A: Supplying the Bundeswehr and the National People's Army with blood and blood component preserves in a potential armed conflict – a historical review Wehrmedizinische Monatsschrift 2019; 63(3-4): 80-85.

#### Verfasser

Oberfeldarzt Dr. André Müllerschön  
Sanitätsversorgungszentrum Neubiberg  
Werner-Heisenberg-Weg 39, 85579 Neubiberg  
E-Mail: andremuellerschoen@bundeswehr.org

Der Beitrag wird im Internet unter [www.wehrmed.de](http://www.wehrmed.de) veröffentlicht.





Wir mit Ihnen für sie

Förderverein zur Unterstützung der Arbeit mit Verheerten am Standort Warendorf e.V.

Hauptstraße 165c, D - 53842 Troisdorf, [www.fuav.de](http://www.fuav.de) - Tel.: +49(0) 160 93079238 - [info@fuav.de](mailto:info@fuav.de)

## Kasuistik

Aus der Abteilung VIII – Radiologie<sup>1</sup> (Klinischer Direktor Oberstarzt Dr. S. Waldeck) und der Klinik XIV – Orthopädie und Unfallchirurgie<sup>2</sup> (Klinischer Direktor: Oberstarzt Priv.-Doz. Dr. E. Kollig) des Bundeswehrzentralkrankenhauses Koblenz (Kommandeurin und Ärztliche Direktorin: Generalarzt A. Nolte).

# Interdisziplinäre Behandlung von Wirbelsäulenverletzungen und Knochenmetastasen mittels robotergestützter 3D-Durchleuchtung

## Treatment of vertabral body injuries and metastases by Interdiciplinary use of robot-assisted 3-D digital fluoroscopy

Kai Nestler<sup>1</sup>, Benjamin V. Becker<sup>1</sup>, Daniel A. Veit<sup>1</sup>, Erwin Kollig<sup>2</sup>, Stephan Waldeck<sup>1</sup>

### Zusammenfassung

Die rasch fortschreitende Entwicklung der radiologischen Technik und der robotergestützten Assistenz eröffnen neue Möglichkeiten der interdisziplinären Behandlung von chirurgischen und/oder internistischen Krankheitsbildern, die bisher ausschließlich in die Domäne eines Fachgebiets fielen.

An zwei Fallbeispielen von Patienten mit Wirbelkörperverletzungen, die im Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz behandelt wurden, werden die Möglichkeiten zur interdisziplinären Nutzung robotergestützter Systeme in der Radiologie aufgezeigt und ein Ausblick auf deren Nutzung bei der Versorgung einsatzbedingter Verletzungen gegeben.

**Schlüsselworte:** Perkutane Vertebroplastie, Kyphoplastie, Needle Guidance, Dyna-CT, Radiofrequenzementierung

### Summary

Rapidly ongoing development of radiological technique and robotic assistance leads to new opportunities of patient treatment by interdisciplinary teams.

We present two cases of patients with vertebral body injuries who were treated by interdisiciplinary use of robot-assisted radiological systems at the Bundeswehr Central Hospital Koblenz.

We also discuss the perspective of using these systems for treatment of combat related injuries.

**Keywords:** percutaneous vertebroplasty, kyphoplasty, needle guidance, Dyna-CT, radiofrequency-targeted vertebral augmentation

### Einleitung

Die rasch fortschreitende Entwicklung in der radiologischen Technik bietet auch neue Möglichkeiten für die interdisziplinäre Behandlung von Krankheitsbildern, die vormalig nur in einer Fachrichtung abgebildet werden konnte. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Behandlung von Wirbelsäulenerkrankungen, wie traumatische Frakturen oder durch Metastasen frakturgefährdete Wirbelkörper, die nunmehr im Bundeswehrzentral Krankenhaus (BwZKrhs) Koblenz in der robotergestützten Angiographie-Suite therapiert werden können.

### Problemstellung

Traumatische Wirbelsäulenverletzungen nach Hochenergetrauma bei stumpfer oder penetrierender Gewalteinwirkung haben eine hohe Inzidenz [6] und werden im Einsatz z.B. bei Anschlägen auf geschützte Fahrzeuge beobachtet [5]. Ossäre Metastasen der Wirbelsäule dagegen treten bei 60 % bis 70 % der systemischen Malignomerkkrankungen auf [7] und sind damit auch bei Soldatinnen und Soldaten zu beobachten.

Die interdisziplinäre minimalinvasive Therapie, z.B. im Sinne einer Kyphoplastie oder Spondylodese unter radiologischer Bildwandlerkontrolle, nimmt dabei einen zunehmenden therapeutischen Stellenwert ein [2]. Dies begründet sich neben den Fortschritten der Therapie auch in den gestiegenen Operationszahlen und der hohen Effektivität der Behandlung bei geringem interventionellem Risiko.

Die Technik der neuen robotergestützten Durchleuchtung erweitert bisherige Therapiemöglichkeiten und erlaubt eine präzisere und komplikationsärmere operative Durchführung ohne die Einschränkungen, wie sie bei intraoperativer Röntgendurchleuchtung mittels konventionellem C-Arm bestehen [8] (Abbildung 1).



Abb. 1: Robotergestützte Angiographieanlage





Abb. 2: Lasermarkierung des operativen Zugangswegs

### Durchführung

Die perkutane Vertebroplastie ist eine minimalinvasive operative Therapie, bei der unter radiologischer Bildwandlerkontrolle Wirbelkörper (WK) mittels Knochenzement stabilisiert werden. In Bauchlagerung wird fachübergreifend von Radiologen und Unfallchirurgen/Orthopäden eine Kanüle über den Pedikel in den WK platziert. Die robotergestützte Flachdetektor-Angiographieanlage ermöglicht eine periinterventionelle dreidimensionale Bildgebung, die sogenannte Dyna-Computertomografie (Dyna-CT). Hierdurch kann der gesamte Zugangsweg in allen Raumebenen geplant und während der Intervention kontrolliert werden. Neben der exakten Darstellung des Zugangswegs per CT wird mittels Laser die korrekte Angulation auf Hautniveau projiziert (Abbildung 2). Hierdurch lässt sich der WK sicher und kontrolliert punktieren.

Anschließend wird der WK mit einer Sonde präpariert und die geschaffenen Hohlräume per Radiofrequenzzementierung aufgefüllt [4]. Der hochvisköse Zement wird dabei durch die applizierte Radiofrequenz aktiviert und härtet aus. Risiken der Prozedur – wie etwa der Austritt des Knochenzements aus dem WK in die Umgebung – lassen sich durch dieses Vorgehen in Kombination mit der exakten Lagekontrolle verringern [9].

Die hohe Präzision der Intervention ermöglicht zudem die gezielte Behandlung ossärer Metastasen zur Prävention und Behandlung pathologischer Frakturen im Bereich der Wirbelsäule und des Beckens. Sowohl die Therapieentscheidung im fachübergreifenden Tumorboard als auch die Therapiedurchführung erfolgen dabei multidisziplinär. Die Radiofrequenzablation erweitert in diesem Zusammenhang die Therapieoptionen durch die Möglichkeit der exakten robotergestützten Sondenplatzierung.

### Fallberichte

Wir berichten über zwei Patienten, die interdisziplinär mittels minimalinvasiver Technik und robotergestützter Durchleuchtung behandelt wurden. Ein Patient erlitt im Vorfeld eine traumatische Wirbelkörperverletzung, der andere litt unter schmerzhaften und stabilitätsgefährdenden ossären Metastasen. Beide konnten komplikationslos behandelt werden. Die periinterventionelle

Kontrolle mittels Dyna-CT ermöglichte eine Überprüfung des Therapieerfolges noch vor Abschluss der Intervention.

#### Fall 1:

##### Traumatische Fraktur des 12. Brustwirbelkörpers

37-jähriger Soldat mit Zustand nach Sturzereignis

In Abbildung 3A ist die Deckplattenimpressionsfraktur der Vorderkante zu erkennen. Mittels Dual-Energy-CT konnte dabei das frische Wirbelkörperödem visualisiert werden (Abbildung 3B). Die deutliche Kyphosierung des Wirbelkörpers über die gesamte Breite ist in der 3D-Rekonstruktion zu erkennen (Abbildung 3C).

Nach dreidimensionaler Planung des operativen Zugangsweges per Dyna-CT wurde der Trokar entlang der virtuellen Markierung per „Needle Guidance“ unter Durchleuchtungskontrolle transpedikulär in den WK eingebracht (Abbildung 4A). Der Knochenzement wurde hiernach in den WK gespritzt und die Deckplatte kontinuierlich aufgerichtet (Abbildung 4B).

In dem zur Abschlusskontrolle erneut erzeugten 3D-Rotationsdatensatz zeigte sich eine suffiziente Auffüllung des WK mit erfolgreicher Anhebung der Deckplatte und regelrechter intra-vertebraler Zementlage (Abbildung 4C).

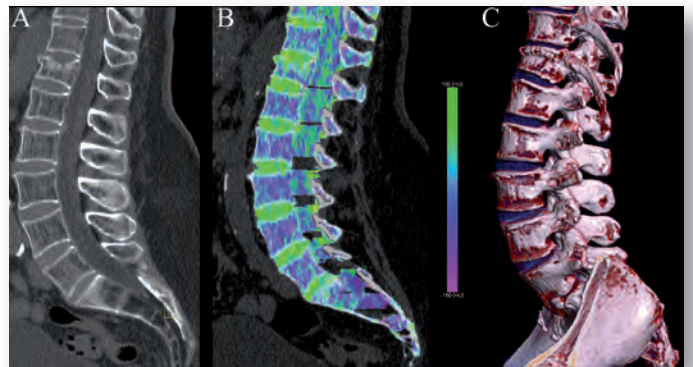


Abb. 3:

A: Fraktur des Brustwirbelkörpers 12;

B: Dual-Energy-CT mit Wirbelkörperödem;

C: 3D-Visualisierung mittels Volume Rendering Technique

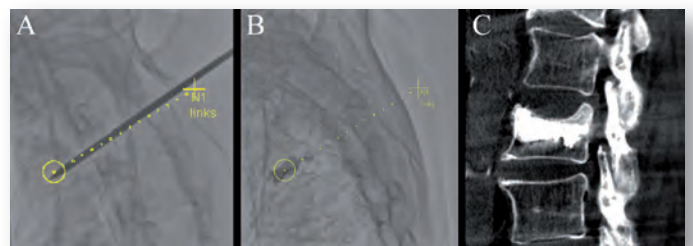


Abb. 4:

A: Virtuelle Markierung des Zugangswegs;

B: Einbringen von Knochenzement;

C: Abschlusskontrolle mittels Dyna-CT mit suffizienter Auffüllung des Wirbelkörpers und erfolgreicher Anhebung der Deckplatte

#### Fall 2:

##### Stabilitätsgefährdende ossäre Metastase des Os sacrum

58-jährige Patientin mit osteolytischer Knochenmetastase eines nicht-kleinzelligen Bronchialkarzinoms

In Abbildung 5A ist die schmerzhafte und stabilitätsgefährdende ossäre Metastase des Os sacrum rechts dargestellt. Im Tumor-



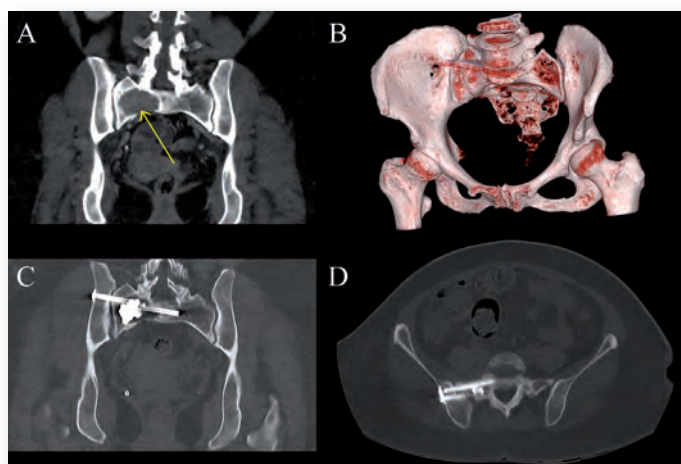


Abb. 5:

A: Osteolytische Metastase des Os sacrum rechts (s. Pfeilmarkierung); Therapie mittels Radiofrequenzablation.

B-D: Radiofrequenzmentierung zur Auffüllung des Defektareals und Beckenstabilisierung per Iliosakralgelenks-Verschraubung

board wurde die Entscheidung zur multidisziplinären Versorgung getroffen.

Zunächst erfolgte die robotergestützte Sondenplatzierung mit Radiofrequenzablation zur Therapie der lytischen Läsion. Über den lateralen Zugangsweg wurde eine Radiofrequenzmentierung zur Stabilisierung des Defektareals durchgeführt (Abbildung 5C). Unmittelbar anschließend erfolgte die Beckenstabilisierung mittels Iliosakralgelenks-Verschraubung über das laterale Os ilium (Abbildungen 5B-D). Neben der Stabilisierung konnte durch die kombinierte Therapie eine deutliche Reduktion der Schmerzen erzielt werden.

## Ausblick

Die Behandlung komplexer Krankheitsbilder erfordert besonders in Anbetracht der schnell fortschreitenden technischen Entwicklung von robotergestützten Bildwandlersystemen eine verstärkte interdisziplinäre Zusammenarbeit. Die Fallbeispiele zeigen, dass hierdurch eine risikoarme Intervention mit guten Resultaten möglich ist. Insbesondere Komplikationen wie Nerven- oder Gefäßverletzungen und das Risiko der Leakage von Knochenzement werden minimiert [1]. Der interdisziplinäre Ansatz erweitert auch das Behandlungsspektrum und bietet zusätzliche Möglichkeiten der osteosynthetischen Instrumentierung [3]. Besonders die periinterventionelle Kontrolle mittels Dyna-CT kann dabei zukünftig neue Anwendungsbereiche eröffnen:

Hilfssysteme, wie etwa die virtuelle Zugangsmarkierung „Needle Guidance“, ermöglichen bei geringerer praktischer Erfahrung des „Operators“ sichere Interventionen. Neben der zeitnahen Versorgung im Bundeswehrkrankenhaus nach luftgestütztem Verwundetentransport ist zukünftig auch der Einsatz solcher Interventionssysteme zur Erweiterung der Therapiemöglichkeiten unmittelbar in Auslandseinsätzen vorstellbar.

## Literatur

1. Baroud G, Crookshank M, Böhner M: High-viscosity cement significantly enhances uniformity of cement filling in vertebroplasty: an experimental model and study on cement leakage. *Spine* 2006; 31(22): 2562-2568.

2. Coronel EE, Lien RJ, Ortiz AO: Postoperative spine imaging in cancer patients. *Neuroimaging Clinics* 2014; 24(2): 327-335.
3. Doerfler A, Göllitz P, Engelhorn T, Kloska S, Struffert T: Flat-panel computed tomography (DYNA-CT) in neuroradiology. From high-resolution imaging of implants to one-stop-shopping for acute stroke. *Clinical neuroradiology* 2015; 25(2): 291-297.
4. Petersen A, Hartwig E, Koch EMW, Wollny M: Clinical comparison of postoperative results of balloon kyphoplasty (BKP) versus radiofrequency-targeted vertebral augmentation (RF-TVA): a prospective clinical study. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology* 2016; 26(1): 67-75.
5. Ragel BT, Allred CD, Brevard S, Davis RT, Frank EH: Fractures of the thoracolumbar spine sustained by soldiers in vehicles attacked by improvised explosive devices. *Spine* 2016; 34(22): 2400-2405.
6. Schoenfeld AJ, Newcomb RL, Pallis MP et al.: Characterization of spinal injuries sustained by American service members killed in Iraq and Afghanistan: A study of 2,089 instances of spine trauma. *Journal of trauma and acute care surgery* 2013; 74(4): 1112-1118.
7. Shah LM, Salzman KL: Imaging of spinal metastatic disease. *International journal of surgical oncology* 2011; Article ID 769753 <<http://dx.doi.org/10.1155/2011/769753>>
8. Wallace MJ, Kuo MD, Glaiberman C, Binkert CA, Orth RC, Soulez G, Technology Assessment Committee of the Society of Interventional Radiology: Three-dimensional C-arm cone-beam CT: Applications in the interventional suite. *Journal of Vascular and Interventional Radiology* 2008; 19(6): 799-813.
9. Yang PL, He XJ, Li HP, Zang QJ, Wang GY: Image-guided minimally invasive percutaneous treatment of spinal metastasis. *Experimental and therapeutic medicine* 2017; 13(2): 705-709.
10. Zhan Y, Jiang J, Liao H, Tan H, Yang K: Risk factors for cement leakage after vertebroplasty or kyphoplasty: A meta-analysis of published evidence. *World neurosurgery* 2017; 101: 633-642.

**Bilder:** Abteilung VIII – Radiologie, Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz

## Manuskriptdaten

Eingereicht: 23. Oktober 2018

Angenommen: 16. Dezember 2018

## Zitierweise

Nestler K, Becker BV, Veit DA, Kollig E, Waldeck S: Interdisziplinäre Behandlung von Wirbelsäulenverletzungen und Knochenmetastasen mittels robotergestützter 3D-Durchleuchtung. *Wehrmedizinische Monatsschrift* 2019; 63(2): 86-88.

## Citation

Nestler K, Becker BV, Veit DA, Kollig E, Waldeck S: Treatment of vertebral body injuries and metastasis by Interdisciplinary use of robot-assisted 3-D digital fluoroscopy. *Wehrmedizinische Monatsschrift* 2019; 63(2): 86-88.

## Für die Verfasser

Oberstabsarzt Dr. Kai Nestler  
Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz  
Abteilung VIII - Radiologie  
Rübenacher Str. 170, 56072 Koblenz  
E-Mail: [kai1nestler@bundeswehr.org](mailto:kai1nestler@bundeswehr.org)

**Der Beitrag wird unter [www.wehrmed.de](http://www.wehrmed.de) in deutscher und englischer Sprache im Internet veröffentlicht.**

**This article will be published in German and English language on the internet ([www.wehrmed.de](http://www.wehrmed.de)).**

## Wehrpharmazie, Lebensmittelchemie

Aus dem Zentralen Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, München (Leiter: Oberstapotheker Dr. Zimmermann)

### Zinn in Lebensmitteln aus Konservendosen

Matthias Völlmark

#### Zusammenfassung

Die Teileinheit Lebensmitteluntersuchung der Abt B des Zentralen Institutes des Sanitätsdienstes der Bundeswehr (ZInstSanBw) in München untersucht u. a. Proben von verschiedenen Obst- und Gemüsesorten, Fischprodukten, Fertiggerichten und Suppen aus Konservendosen auf ihren Gehalt an Zinn, da ein Zinnübergang aus der Konserve und eine Kontamination des Lebensmittels, die über den gesetzlich festgelegten Grenzwert hinausgeht, aus gesundheitlichen Gründen zu vermeiden ist.

In keiner der am ZInstSanBw untersuchten Proben konnte hinsichtlich des Zinngehalts eine Grenzwertüberschreitung ermittelt werden. Es hat sich jedoch die Erkenntnis bestätigt, dass vielerlei Faktoren auf eine Zinnkontamination des Lebensmittels Einfluss haben können. Ob und wie gut das Lebensmittel in der Konservendose vor derartigen Einflussfaktoren durch eine Innenbeschichtung geschützt ist, kann der Verbraucher jedoch von außen nicht erkennen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen sollen dazu beitragen, eine Sensibilisierung für diesbezügliche Maßnahmen zur Lebensmittelsicherheit und zum vorbeugenden Gesundheitsschutz zu erzeugen.

Zugleich soll ein Einblick in den Aufgabenbereich eines Chemisch Technischen Assistenten als Angehöriger der Gesundheitsfachberufe im Sanitätsdienst der Bundeswehr gegeben werden.

**Stichworte:** Zinn, Konserven, Lebensmittel, Lebensmittelsicherheit, Lebensmittelchemie, Gesundheitsfachberufe

**Keywords:** tin, preserved food, foods, food safety, food chemistry, assistance personal

#### Einleitung

Bei der Verpflegungsplanung im Bereich der Bundeswehr wird darauf geachtet, dass die Truppenverpflegung eine den Verzehrgewohnheiten entsprechende, convenience-orientierte Mischkost enthält, welche die ernährungsphysiologischen Forderungen erfüllt sowie darüber hinaus abwechslungsreich und wohlschmeckend ist.

Sofern sie frisch verarbeitet und direkt abgefüllt werden, ermöglicht eine handelsübliche Konservendose die Lagerung von Lebensmitteln für bis zu zwei Jahre. Dieser Richtwert bedeutet jedoch nicht, dass nach Ablauf eine Verschlechterung des Inhalts zu befürchten ist. Die Qualität des Inhalts lässt sich durch eine optimale Lagerung (Umgebungstemperatur < 23°C) beeinflussen.

Bei Konserven wird zwischen Voll-, Halb, Trocken- und Tropenkonserven unterschieden [5]. Um welche Art der Konserve



Abb. 1: Wie die WELT im Juli 2002 berichtete, fand ein 84-jähriger Mann in der Ecke seiner Garage einen Karton mit 20 Dosen Brot aus dem zweiten Weltkrieg (Bild). Er stellte diese Dosen schließlich dem Europäischen Brotmuseum in Ebergötzen (Norddeutschland) zur Verfügung. Die Lebensmittelüberwachung des zuständigen Kreises Osterholz-Scharmbeck untersuchte das Schwarzbrot, welches daraufhin als „noch essbar“ eingestuft wurde. Die Experten waren verblüfft. Zeitzeugen und Experten zufolge läge die Haltbarkeit von Dosenbrot bei etwa zehn Jahren, dennoch wird die Mindesthaltbarkeit heute auf nur zwei Jahre festgelegt. Dosenbrot kann also eine Haltbarkeit von mehr als 50 Jahren erreichen [4]. (Bild: picture-alliance/dpa)

es sich handelt, wird durch die erreichte Kerntemperatur und die Zeitdauer, in der die Temperatur während der Sterilisation in der Dose auf das Lebensmittel einwirkt, bestimmt. Je höher die Kerntemperatur und je länger die Prozesszeit, desto mehr Mikroorganismen, Bakterien und Sporen werden in dem zu konservierenden Lebensmittel abgetötet und desto länger lassen sich Lebensmittel in Konservendosen letztlich lagern. Tropenkonserven weisen beispielsweise eine Haltbarkeit von bis zu zehn Jahren auf.

Besonders im Bereich der Bundeswehr, wo Flexibilität in schnell wechselnden Einsatzlagen eine Bevorratung von regenerier- und verzehrfertigen Lebensmitteln in einer Convenience-Stufe von 4 bzw. 5 (siehe Tabelle 1) erfordert, ist lange Lagerfähigkeit eine gefragte Eigenschaft.

Die ZInstSanBw sind u. a. für die Durchführung lebensmittelchemischer und -hygienischer Untersuchungen der Verpflegung zuständig, deren Bereitstellung durch das Verpflegungsamt der Bundeswehr (VpflABw) erfolgt. Der Anteil an Lebensmitteln in handelsüblichen Konserven, die beim ZInstSanBw München untersucht wurden, liegt – bezogen auf die Gesamtartikelzahl in der Bundeswehrverpflegung – bei etwa 8 %. Eingekauft werden rund 50 verschiedene Artikel, bei denen es sich um Lebensmittel wie Obst, Gemüse und Fisch handelt.



Tab. 1: Einteilung der Convenience-Produkte in verschiedene Convenience-Stufen [1]

	Convenience-Stufe	Beispiele
1	küchenfertige Lebensmittel	Entbeintes, zerlegtes Fleisch, geputztes Gemüse
2	garfertigte Lebensmittel	Filet, Teigwaren, TK-Gemüse, TK-Obst
3	aufbereitetfertige Lebensmittel	Salatdressing, Kartoffelpüree, Puddingpulver
4	regenerierfertige Lebensmittel	Einzelne Komponenten oder fertige Menüs
5	verzehr-/ tischfertige Lebensmittel	Kalte Soßen, fertige Salate, Obstkonserven, Desserts

## Hintergrund

Als Material für Konservendosen wird vor allem Weiß- und Aluminiumblech verwendet. Weißblech ist ein bis zu 0,49 mm dünnes Stahlblech, dessen Oberfläche zwecks Korrosionsschutz mittels Schmelztauchverfahren oder elektrolytisch mit Zinn beschichtet wird. Insbesondere bei sauren Lebensmitteln oder bei solchen in Aufgussflüssigkeit mit Zitronensäure-Zusatz kann Zinn aus dem Dosenmaterial herausgelöst werden und in das Lebensmittel übergehen – sowohl im ungeöffneten als auch noch stärker im geöffneten Zustand.

Obwohl Zinn schon lange als für die Ernährung essenziell erkannt wurde und in der metallischen Form im Gegensatz zur organischen Verbindung (z. B. Tributylzinn) als physiologisch

unbedenklich einzustufen ist, kann es dennoch durch hohe Konzentration in der Nahrung zu Vergiftungserscheinungen kommen, wobei bestimmte Einflussfaktoren den Übergang von Zinn aus der Verpackung (Konserven) in das Lebensmittel begünstigen. Symptomatische gastrointestinale Reizungen mit Übelkeit, Durchfall und Erbrechen sind vor allem bei magenempfindlichen Menschen die Folge [3].

Die Expertenkommission der Weltgesundheitsorganisation empfiehlt, täglich maximal 2 mg Zinn pro Kilogramm Körpergewicht aus Lebensmitteln aufzunehmen. Für eine Person mit 60 kg Gewicht sind dies maximal 120 mg Zinn pro Tag [6].

Der Gesetzgeber hat daher einen Höchstgehalt für Zinn von 200 mg/kg in diesen Lebensmitteln festgelegt (Abschnitt 3 der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln) [2].

Um den Übergang von Zinn auf das konservierte Lebensmittel zu vermeiden oder zu begrenzen, können Konservendosen eingesetzt werden, deren Innenseite mit einer Beschichtung versehen ist. Die Dicke dieser Beschichtung beeinflusst die „Leistung“ der Konservendose wesentlich. Um bei nichtaggressivem Füllgut (z. B. Bohnen) eine Wechselwirkung zwischen Dose und Inhalt zu unterbinden, ist eine Schichtdicke von etwa 6 µm erforderlich, bei „aggressiverem“ Tomatenkonzentrat hingegen sogar eine solche von bis zu 12 µm.

Die Innenbeschichtung von Konservendosen wird entweder als Teilbeschichtung an Boden, Lot und Deckel oder als Vollbeschichtung in der gesamten Doseninnenseite vorgenommen.

Als Material für die Innenbeschichtung werden üblicherweise Lacke, Kunststoffe auf Basis von Polyester, Epoxidharzen oder Organosolen verwendet.

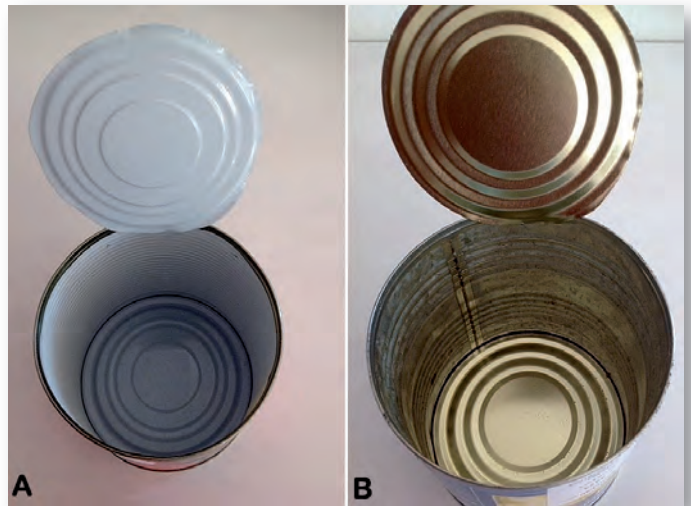


Abb. 3: Voll- (A) und teilbeschichtete (B) Konservendose



Abb. 2: Metallisches Zinn, erkennbar am weißen Glanz (Bild: Joachim Harwardt auf <[http://illumina-chemie.de/upload/1508\\_7811806255c3f83d2eddc4.jpg](http://illumina-chemie.de/upload/1508_7811806255c3f83d2eddc4.jpg)>)

Aber für das ungeübte Auge ist nicht immer erkennbar, ob überhaupt eine Innenbeschichtung vorhanden ist. Deshalb wird im Bereich der Bundeswehr in der Zentralvorschrift Lebensmittelhygiene (Nr. 2.7 der Anlage 9.8 der Zentralvorschrift A1-840/5-4001) geregelt, dass Lebensmittel aus angebrochenen Konservendosen zwingend umzufüllen sind.



## Methodik

### Massenspektrometrische Bestimmung von Zinn in Lebensmitteln

Atomspektroskopische Bestimmungsmethoden haben in der Analytik eine erhebliche Bedeutung. Voraussetzung für ihre Anwendung ist jedoch, dass die Probensubstanz in gelöster Form vorliegt. Aus diesem Grund folgt dem Homogenisieren und Trocknen fester Proben ein Aufschlussprozess. Im Ergebnis soll die Probenmatrix vollständig zersetzt sein, damit der Analyt verlust- und störungsfrei bestimmt werden kann. Bei Lebensmitteln sind die Vorgaben des § 64 Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuches (LFBG) Nr. 00.00-128 Grundlagen für die Bestimmung.

### Druckaufschluss

Für den Aufschluss der Lebensmittelproben kommt das Verfahren des mikrowellenbeheizten Druckaufschlusses zur Anwendung.

Die homogenisierten Lebensmittelproben und Referenzstandards werden in Probengefäße aus Polytetrafluorethylen (PTFE, Teflon) auf 1 mg genau eingewogen. Nach dem Einwiegen werden die Proben mit 5 ml hochreiner 65%-iger Salpetersäure sowie 0,5 ml 30%-iger Salzsäure und in Modifikation zur Probenvorbereitung gemäß amtlicher Untersuchungsmethode noch zusätzlich mit 3 ml 30%-iger Wasserstoffperoxidlösung sowie 1 ml Wasser versetzt. Anschließend werden die vorher entlüfteten Gefäße (Proben und Referenz) samt Blindwert in das Aufschlussystem (Mikrowelle MLS-Ethos plus) eingesetzt. Die Aufschluss Temperatur von letztlich im Programm zu erzielenden 200 °C wird durch eine Mikrowellenleistung von 700 W erzeugt und mittels Pulsweiten-Modulation geregelt. Ein Durchlauf dauert 49 Minuten.

Die Probengefäße werden nach dem Abkühlen aus dem Gerät entnommen und offen für etwa 20 Minuten unter einem Abzug stehen gelassen. Dann kann die aufgeschlossene klare Flüssigkeit in vorbereitete Messkolben überführt werden, die zuletzt mit Reinstwasser aufgefüllt werden. Abbildung 4 zeigt beispielhaft Gerät, Material und Arbeitsschritte des Probenaufschlusses.

### Massenspektroskopie

Die aufgeschlossenen Proben (Abbildung 5) werden einer spektrometrischen Analyse unterzogen. Zur Anwendung kommt dabei die Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS: inductively-coupled-plasma mass-spectrometry). Diese robuste und sehr empfindliche Analysenmethode ermöglicht die Bestimmung einer Vielzahl von Elementen in relativ kurzer Zeit und ist aufgrund ihrer Nachweisstärke inzwischen eines der meist genutzten Verfahren der Spurenelementanalytik.

Das Prinzip der ICP-MS beruht auf der Ionisierung des zu analysierenden Materials in einem Plasma bei etwa 5 000 °C. Zur Erzeugung des

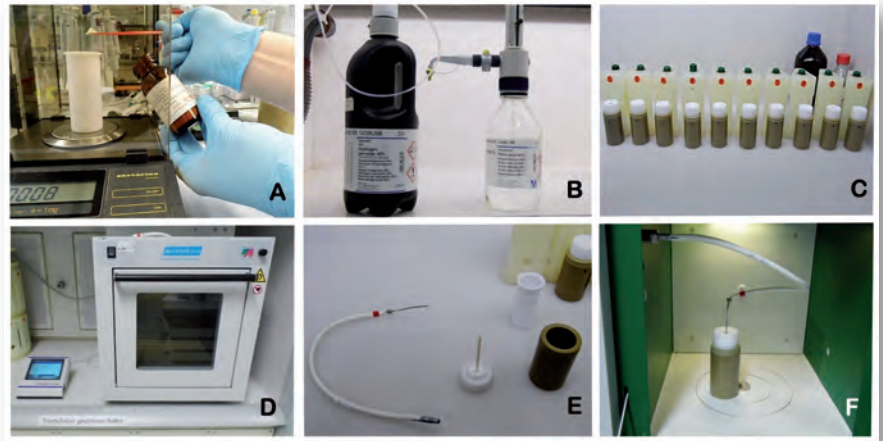


Abb. 4: Arbeitsschritte, Gerät und Material für den Druckaufschluss: (A) exaktes Einwiegen mit Plastikspatel, (B) Wasserstoffperoxid und Säure, (C) inerte Aufschlussgefäße mit separatem Teflon, (D) Mikrowelle mit 700 W Leistung mit Leistungsregelung (Pulsweitenmodulation), (E) erstes Aufschlussgefäß mit Temperaturfühler und (F) Thermogefäß in der Mikrowelle



Abb. 5: Die klaren aufgeschlossenen Lösungen vor der massenspektrometrischen Analyse

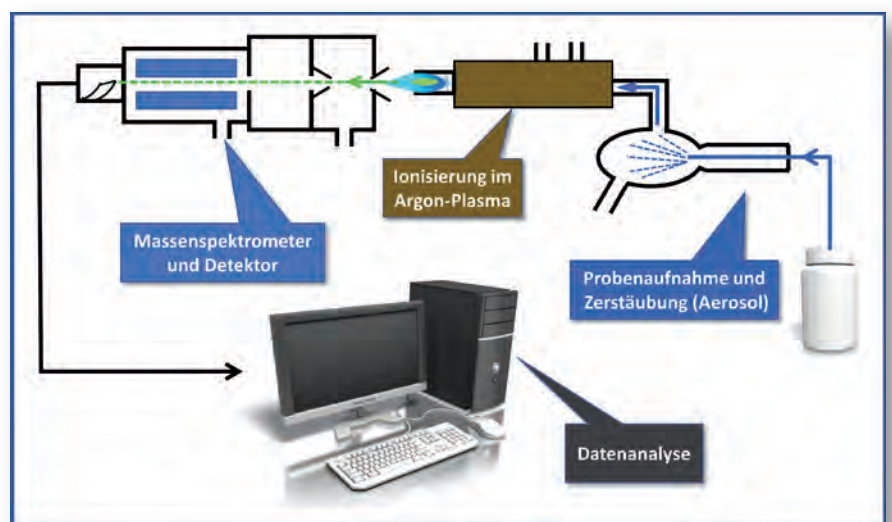


Abb. 6: Schematische Darstellung des Aufbaus der ICP-MS



Abb. 7: ICP-MS-Anlage im Betrieb

Plasmas wird hochfrequenter Strom in ionisiertes Argon induziert. Aus diesem Plasma werden die Ionen durch zwei Blenden, die als Sampler und Skimmer bezeichnet werden, in das Vakuum-System des Massenspektrometers überführt. Nach dem Fokussieren in der sogenannten Ionenoptik wird der Ionenstrahl im eigentlichen Massenspektrometer in Ionen unterschiedlicher Masse getrennt.

Weil jedes Element mindestens ein Isotop aufweist, dessen Masse bei keinem natürlichen Isotop eines anderen Elements auftritt, ist die Masse eine charakteristische Eigenschaft der Elemente. Dies wird sowohl zum qualitativen als auch (unter bestimmten Voraussetzungen) quantitativen Nachweis genutzt.

## Ergebnisse

Die nachfolgenden prozentualen Angaben beziehen sich auf einen Gesamtumfang von N = 86 untersuchten Konserven.

### Untersuchungen nach § 64 LFGB Nr. 00.00-128

Die Abteilung B des ZInstSanBw München hat im Rahmen eines Screenings in Verpflegungs- und Betreuungseinrichtungen der Bundeswehr 86 Lebensmittel aus Konservendosen auf ihren Zinngehalt hin analysiert.

Untersucht wurden Gemüse-, Pilz-, Obst- und sonstige Proben, wobei teilweise nicht nur das Lebensmittel, sondern auch seine Aufgussflüssigkeit auf ihren Gehalt an Zinn untersucht wurde.

Bei keiner der Proben wurde ein Zinngehalt von 200 mg/kg oder mehr gemessen.

Die Nachweisgrenze lag bei 2,3 mg/kg, die Bestimmungs- oder Quantifizierungsgrenze bei 8,8 mg/kg.

### Innenbeschichtung und Hinweis zur Lagerung nach dem Öffnen

Von den untersuchten Lebensmitteln befanden sich 23 % (n=20) in einer teilbeschichteten und 63 % (n=54) in einer vollbeschichteten Dose. 14 % (n=12) der untersuchten Proben stammten aus nicht beschichteten Konservendosen.

Von den nicht beschichteten Konservendosen war nur rund ein Drittel mit einem Umfüllhinweis, wie z. B. „Nach Öffnen den Doseninhalt in einem Glas- oder Kunststoffbehälter kühl lagern“

oder „Nach dem Öffnen in einem nicht metallischen Behälter im Kühlschrank lagern und innerhalb von 3 Tagen verzehren“ gekennzeichnet.

Auf die Frage, ob und in wieweit ein entsprechender Hinweis erforderlich ist, kann die vorliegende Untersuchung eine Antwort geben.

## Ergebnisse im Einzelnen

### Gemüse- und Sauerkonserven

Es wurden 44 Proben an Bohnen (grüne Bohnen, Kidneybohnen), Mungobohnenkeime, Mixed Pickles, Bambussprossen und -schösslinge, Tomaten in Form von Tomatenmark, Sauerkraut, Champignons, Erbsen und Möhren, Spargel und Gemüsemais untersucht. Bei keiner der untersuchten Proben wurde ein Gehalt an Zinn oberhalb der Nachweisgrenze gefunden.

### Tomaten

Da es sich bei Tomaten um ein sehr saures, aggressives Lebensmittel handelt, werden bei den Dosen Innenbeschichtungen mit erhöhter Lackdicke eingesetzt, da bei direktem Kontakt mit dem Metallanteil der Konservendose ein Übertreten von Zinn in das Lebensmittel potentiell möglich ist. Alle untersuchten Tomatenerzeugnisse kamen in vollbeschichteten Weißblechdosen in den Verkehr. Bei keiner der untersuchten Tomatenmarkproben wurde eine Zinnkonzentration oberhalb der Nachweisgrenze gemessen.

### Sauerkraut

Bei der Lagerung von Sauerkraut in unbeschichteten Dosen tritt ein anderer Mechanismus der Korrosion ein. Zinn verhält sich nicht als Opferanode. Um die dann einsetzende direkte Korrosion der Stahlgrundlage zu verhindern, sollen Sauerkrauterzeugnisse ebenfalls nur in Konservendosen mit Innenlackierung in den Handel gelangen. In der untersuchten Weinsauerkrautprobe, die in einer vollbeschichteten Konservendose verpackt war, wurde weder im Aufguss noch im Kraut ein Zinngehalt oberhalb der Nachweisgrenze festgestellt.

### Obstkonserven

Es wurden insgesamt 28 Proben an Obstkonserven entnommen; hierbei handelte es sich um Birnen, Pflaumen, Pfirsiche, Ananas, Mandarin-Orangen und Sauerkirschen.

Die überwiegende Anzahl dieser Erzeugnisse (n=20) kam in teilbeschichteten Dosen in den Verkehr, lediglich vier Proben in vollbeschichteten und vier in unbeschichteten Konservendosen. Die Untersuchung erfolgte an der Gesamtprobe, teilweise auch getrennt nach Früchten und der Aufgussflüssigkeit.

In keiner der aus den vollbeschichteten Konservendosen stammenden Proben wurde ein Zinngehalt oberhalb der Nachweisgrenze gemessen.

Die niedrigsten und höchsten Gehalte an Zinn (Sn), die in den teil- und unbeschichteten Konservendosen nachgewiesen wurden, sind Tabelle 2 zu entnehmen. Bei keiner der Obstproben wurde ein Zinngehalt von 200 mg/kg und mehr nachgewiesen.



Tab. 2: Gefundene minimale und maximale Zinngehalte in teil- und unbeschichteten Obstkonserven

Dosentyp	Gefundener SN-Gehalt in Frucht + Aufguss [mg/kg]
teilbeschichtet	min. 50,4 / max 139,7
unbeschichtet	min. 79,6 / max. 150,6

Die einzigen stärker pigmentierten Früchte, die als amtliche Proben im Zuständigkeitsbereich entnommen werden konnten, waren Pflaumen und Sauerkirschen. Bei stark pigmentierten Lebensmitteln aus unbeschichteten Konservendosen, wie beispielsweise schon bei gesäuerten Beeren und roter Beete beobachtet, wäre durch gelöstes Zinn mit einem Ausbleichen der Farbe zu rechnen.

Die als Proben entnommenen Pflaumen und Sauerkirschen kamen in vollkommen beschichteten Konservendosen in den Verkehr und zeigten deshalb bereits bei der sensorischen Voruntersuchung keinerlei Verfärbungen. So lag der Schwerpunkt der Untersuchung des Zinngehaltes auf hellen Früchten, teilweise auch auf deren Aufgussflüssigkeit.

#### Mandarin-Orangen

Es wurden Proben an Mandarin-Orangen verschiedener Chargen untersucht, die in teilbeschichteten Weißblechdosen in einer Truppenküche in den Verkehr gebracht worden waren. In den Früchten selbst wurde ein höherer Zinngehalt als in der Aufgussflüssigkeit gemessen. Im Mittel wurde in den Proben eine Konzentration von 66 mg/kg Zinn nachgewiesen.

#### Birnen (Aufbewahrungsversuch)

Bei der Untersuchung von Birnen (halbe Frucht, leicht gezuckert) wurden Proben einer Charge zu drei verschiedenen Zeitpunkten im Jahresverlauf auf ihren Zinngehalt untersucht. Sie waren in teilbeschichteten Weißblechdosen in einer Truppenküche in den Verkehr gebracht worden und mit einer Mindesthaltbarkeit bis zum Jahresende gekennzeichnet.

Bei der Auswertung konnte die Vermutung, dass der Zinngehalt auch in der verschlossenen Konservendose (anaerobe Bedingungen) innerhalb von vier Monaten Lagerung ansteigt, bestätigt werden. Im vorliegenden Fall kam es zu einem Anstieg um etwa 19%. Es handelte sich um die Untersuchung nur einer Charge. Um hierzu jedoch valide Aussagen machen zu können, müsste unter Einbeziehung mehrerer Proben ein entsprechendes Screening durchgeführt werden, was jedoch nicht Bestandteil der hier vorgestellten Untersuchung war.

#### Ananas (Kühlschrank-Lagerungsversuch)

Bei der Untersuchung von Ananasstücken wurden Teilproben aus einer geöffneten und im Kühlschrank gelagerten Konservendose über zehn Tage hinweg konsekutiv entnommen und auf ihren Zinngehalt untersucht.

Sie waren in unbeschichteten Weißblechdosen in einer Truppenküche in den Verkehr gebracht worden und mit einer Mindesthaltbarkeitsdauer bis Ende des folgenden Jahres und dem Hinweis „Nach dem Öffnen den Doseninhalt in einem Glas- oder Kunststoffbehälter kühl lagern und schnellstmöglich verbrauchen“ gekennzeichnet.

Bei der Auswertung konnte ein deutlicher Anstieg der Zinnkonzentration sowohl in der Aufgussflüssigkeit und stärker noch im

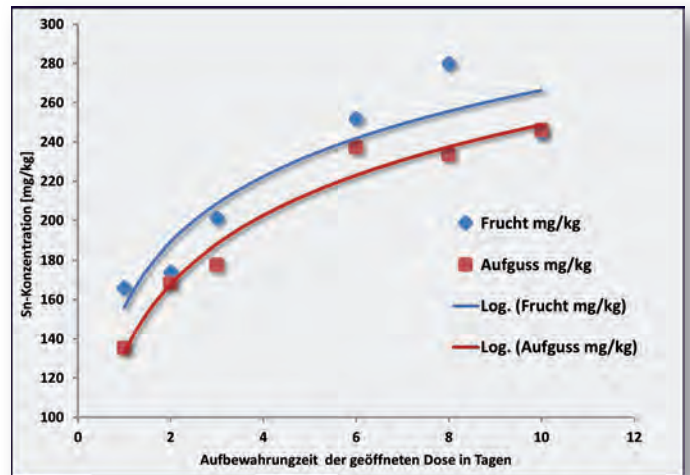


Abb. 8: Zinngehalt von Ananas (Frucht und Aufguss) während aerober Lagerung

Fruchtanteil registriert werden, wie Abbildung 8 zeigt. Es zeigt sich, dass der Zinngehalt des Lebensmittels in der geöffneten, unbeschichteten Dose innerhalb weniger Tage steil ansteigt.

Beim Öffnen der Konservendose gelangt Sauerstoff in die Dose und somit zum Füllgut, was die Korrosion in Gang setzt. Der in der zuvor geschlossenen Dose passivierende Überzug aus Protonen, Wasserstoff und Zinnoxidhydroxid, der sogar vor schwachen Säuren und somit vor Korrosion schützte, wird zerstört. Dort, wo Sauerstoff mit Protonen der Säuren reagiert, löst sich Zinn von der Innenwandung ab. Sichtbar wird dunkles Eisen, das ebenso angegriffen wird. Nach zehn Tagen war die Korrosion in der Weißblechdose der Ananasstücke an der Innenseite der Dosenwand sehr deutlich sichtbar (Abbildung 9). Rost wird nicht gebildet, da aufgrund des Sauerstoffverbrauchs das reduzierende Medium rasch wiederhergestellt wird.



Abb. 9: Der schwarze Ring am Füllstand der Aufgussflüssigkeit einer Ananas-Konservendose, die bereits 24 Stunden geöffnet ist, zeigt durch Korrosion freigelegtes Eisen.

Um derartigen Kontaminationen bei nicht mit Umfüllhinweisen gekennzeichneten Konservendosen bereits vom ersten Tag an vorzubeugen, wurde für den Bereich der Bundeswehr die Regelung getroffen, dass zwingend alle Inhalte aus angebrochenen Konservendosen umzufüllen sind (Nr. 2.7 der Anlage 9.8 der Zentralvorschrift A1-840/5-4001 (Lebensmittelhygiene)).

#### Sauerkirschen (Kühlschrank-Lagerungsversuch)

Bei der Untersuchung von Sauerkirschen wurde ebenso verfahren. Allerdings stammten die Teilproben aus einer geöffneten



und im Kühlschrank gelagerten, vollbeschichteten Konservendose.

Sie waren ebenso in einer Truppenküche in den Verkehr gebracht worden und mit dem Mindesthaltbarkeitsdatum „31.12.2018“, jedoch mit keinem Umfüllhinweis gekennzeichnet.

Über den gesamten Zeitraum hinweg wurde ein Zinngehalt unterhalb der Bestimmungsgrenze, teilweise sogar unterhalb der Nachweisgrenze, festgestellt.

#### *Thunfisch, Gulaschsuppe*

Zur Untersuchung kamen zwölf Thunfischproben. Zehn Proben waren in vollbeschichteten Dosen (graue Innenbeschichtung) abgefüllt, zwei Proben in einer unbeschichteten Dose. Bei keiner der untersuchten Thunfischproben wurden Zinnkonzentrationen oberhalb der Nachweisgrenze gefunden.

Auch zwei Proben Gulaschsuppe, die jeweils in einer weiß vollbeschichteten Konservendose in einer Truppenküche gezogen worden waren, zeigten keine Zinngehalte oberhalb der Nachweisgrenze.

## Schlussfolgerungen

Es wird deutlich, dass bei Lebensmitteln, welche in un- oder teilbeschichteten Dosen in den Verkehr kommen, der Verzehr größerer Menge durchaus ausreichen kann, um in den Bereich der durch die WHO empfohlenen maximalen täglichen Zinnaufnahme von 2 mg/kg Körpergewicht zu kommen. Relevanz hat dies insbesondere bei Kindern wegen ihres geringen Körpergewichtes, denn ein Kind mit 30 kg Körpergewicht sollte gemäß [6] täglich nicht mehr als 60 mg Zinn aufnehmen.

Zwar war im Rahmen dieses Screenings keine der Proben wegen eines Zinngehalts zu beanstanden, der den gesetzlichen Grenzwert von 200 mg/kg überschritt. Dennoch sind die Unterschiede hinsichtlich der Innenbeschichtung nicht unerheblich.

Die Untersuchungen haben auch gezeigt, dass vollbeschichtete Dosen hinsichtlich der Zinnkontamination sicherer sind, d. h. aufgrund ihrer zusätzlichen Kunststoff-Innenbeschichtung praktisch kein Zinn in das Lebensmittel abgeben. Bei den vollbeschichteten Dosen lagen alle Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze von 8,8 mg/kg, teilweise auch unter der Nachweisgrenze von 2,3 mg/kg.

Dosen, die lediglich teilbeschichtet sind, können zu einer deutlichen Kontamination des enthaltenen Lebensmittels mit diesem Schwermetall führen. Ein Anstieg war über gewisse Zeiten hinweg auch unter verschlossenen (also anaeroben) Bedingungen zu vermerken. Hier ist jedoch eine tiefergehende Untersuchung angezeigt.

Zinngehalte waren, wenn auch unterhalb des rechtlich vorgeschriebenen Höchstwertes, im Rahmen dieser Untersuchungen sowohl bei Lebensmitteln aus teil- als auch unbeschichteten Konservendosen feststellbar. Vor diesem Hintergrund ist es umso bedauerlicher, dass der Verbraucher im Rahmen seines eigenen vorbeugenden Gesundheitsschutzes von außen nicht erkennen kann, womit und ggf. in welcher Dicke eine Konservendose innenbeschichtet ist.

Aus Gründen der Lebensmittelsicherheit sollte jede teil- und unbeschichtete Konservendose zudem mit einem Umfüll- und Aufbewahrungshinweis gekennzeichnet sein. Dies ist umso

wichtiger, da dem Verbraucher oft nicht bewusst ist, dass der Übergang des Zinns von der Konservendose in das Lebensmittel unter aeroben Bedingungen (Luftsauerstoff tritt nach dem Öffnen der Dose ein) in stärkerem und schnellerem Maße verläuft als in einer original verschlossenen Dose. Ein bedenklicher Anstieg der Zinnkonzentration im Lebensmittel kann nur durch sofortiges Umfüllen sicher ausgeschlossen werden. Im Bereich der Bundeswehr hat man dieses Risiko erkannt und durch die grundsätzliche Umfüll-Regelung in der Zentralvorschrift A1-840/5-4001 (Lebensmittelhygiene) gebannt.

## Literatur

1. aid Infodienst Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft (Hrsg): Convenience-Produkte in der Gemeinschaftsverpflegung 1. Auflage 2007; <[www.ble-medienservice.de/files/downloads/leseprobe\\_3918\\_2007-1414797.pdf](http://www.ble-medienservice.de/files/downloads/leseprobe_3918_2007-1414797.pdf)> (Letzter Aufruf: 15. Januar 2019).
2. Amtsblatt der Europäischen Union: Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln. < <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:364:0005:0024:DE:PDF>> (Letzter Aufruf: 15. Januar 2019).
3. Bundesinstitut für Risikobewertung: Codex Alimentarius-Kommission schlägt höhere Höchstmengen vor. Stellungnahme Nr. 046/2005 des BfR vom 7. September 2005. [https://www.bfr.bund.de/cm/343/codex\\_alimentarius\\_kommission\\_schlaegt\\_hoehere\\_hoehchstmengen\\_vor.pdf](https://www.bfr.bund.de/cm/343/codex_alimentarius_kommission_schlaegt_hoehere_hoehchstmengen_vor.pdf) (Letzter Aufruf: 15. Januar 2019).
4. DPA: Dosenbrot kommt ins Museum. Die Welt 2002; <[www.welt.de/print-welt/article399676/Dosenbrot-kommt-ins-Museum.html](http://www.welt.de/print-welt/article399676/Dosenbrot-kommt-ins-Museum.html)>, (Letzter Aufruf: 23. Januar 2019).
5. Hartwig G, von der Linden H, Skrobisch HP: Thermische Konservierung in der Lebensmittelindustrie. Hamburg: Behr's Verlag, 2014.
6. Joint Food Committee on Food Additives (ECFA): Safety evaluation of certain food additives and contaminants. WHO Food Additives Series 2001; 46: 307-360.

Weitere Literatur beim Verfasser

**Bilder:** M. Völlmark, München (soweit nicht anders angegeben)

## Danksagung

Ich danke Frau Halder für ihre Unterstützung, Frau Oberstabsapotheker Strebe, Herrn Oberstabsarzt Dr. Gonder, dem Leiter der Außenstelle Koblenz, Herrn Oberstapotheker Dr. Gerhartz, und dem Leiter des Zentralen Institutes des Sanitätsdienstes der Bundeswehr München, Herrn Oberstapotheker Dr. Zimmermann, herzlich für die Durchsicht des Manuskripts.

## Verfasser

Hauptfeldwebel Matthias Völlmark  
Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr München  
Abteilung B, Teileinheit Lebensmittelchemie  
Ingolstädter Landstraße 102, 85748 Garching  
E-Mail: [matthiasvoellmark@bundeswehr.org](mailto:matthiasvoellmark@bundeswehr.org)

**Der Beitrag wird im Internet unter [www.wehrmed.de](http://www.wehrmed.de) veröffentlicht.**

## Wehrmedizinische Kurzinformationen

### Luft- und Raumfahrtmedizin

#### Einfluss der Implementierung einer Messtoleranz auf die refraktometrischen Tauglichkeitsraten von Bewerbern für den fliegerischen Dienst in der Bundeswehr unter Berücksichtigung des fliegerischen Erstwunsches

Diana Hering, Frank Jakobs

Zentrum für Luft- und Raumfahrtmedizin der Luftwaffe, Fürstenfeldbruck

#### Grundlagen

Refraktionsfehler zählen zu den häufigsten medizinischen Untauglichkeitsgründen in der Flugmedizin. Dies gilt insbesondere für die Jetfliegerei, wenn eine überdurchschnittliche Sehfähigkeit im fliegerischen Hochleistungsbereich von Interesse ist. Die flugmedizinische Erfahrung zeigt, dass viele Erstbewerberinnen und -bewerber an den refraktometrischen Tauglichkeitsanforderungen scheitern, obwohl die Sehschärfe perfekt und keine Korrektur erforderlich ist. Der disqualifizierende Refraktionsfehler kann im Bereich von 0,25 bis 0,5 dpt liegen und wird gewöhnlich mithilfe der Autorefraktometrie aufgedeckt. In einer parallel veröffentlichten Studie konnte gezeigt werden, dass die Messung der objektiven Refraktion mittels handelsüblicher Autorefraktometer unter der Forderung einer Nullabweichung nicht möglich ist. Die vorliegende Auswertung diente dem Zweck, die Tauglichkeitsraten der fliegerischen Erstbewerberinnen und -bewerber, bezogen auf das von ihnen gewünschte Luftfahrzeugmuster, zu ermitteln. Insbesondere sollte die Frage beantwortet werden, ob und inwiefern die Anwendung einer erweiterten Messtoleranz Einfluss auf die resultierenden Verwendungsausschlüsse gehabt hätte.

#### Methoden

Die refraktometrischen Daten einer 10-Jahres-Kohorte aller fliegerischen Erstbewerberinnen und -bewerber des Zentrums für Luft- und Raumfahrtmedizin der Luftwaffe der Jahre 2007 bis 2017 wurden extrahiert und retrospektiv unter Bezug auf die Einrechnung einer Messtoleranz analysiert. Eine mindestens unilaterale Grenzwert-Überschreitung auf einem Auge wurde den Realbedingungen entsprechend als Untauglichkeitskriterium gewertet. Eingeschlossen wurden alle Kandidatinnen und Kandidaten, bei denen das gewünschte Luftfahrzeugmuster bekannt war. Als Vergleichsgruppe dienten die Bewerberinnen und Bewerber für das Steuern von unbemannten Luftfahrzeugen, bei denen die Grenzwerte für die Tauglichkeit deutlich weiter gefasst sind als für den fliegerischen Dienst. Datenakquisition und -analyse erfolgten in anonymisierter Form.

#### Ergebnisse

Von 5 209 Erstbewerberinnen und -bewerbern wurden 1 749 (33,58 %) mit dokumentiertem Verwendungswunsch identifiziert (Abbildung 1).

Von diesen waren 0,91 % aufgrund der objektiven Refraktion für den fliegerischen Dienst im Allgemeinen auf Flächenflugzeugen und Hubschraubern untauglich. Diejenigen mit Wunsch Drohnensteuerer wurden zu 0,84 % von der gewünschten Verwendung ausgeschlossen. Im Jetbereich bestand ein Verwendungsausschluss für 23,7 % aller Bewerberinnen und Bewerber, der

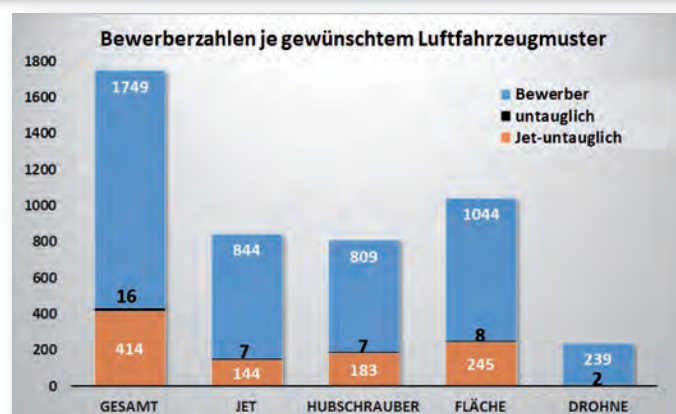


Abb. 1: Bewerberzahlen, differenziert nach gewünschtem Luftfahrzeugtyp (Mehrfachnennungen möglich)

sich unter Berücksichtigung des Erstwunsches Jet auf 17,1 % reduzierte.

Für die Jetfliegerei senkt die Einrechnung einer Messtoleranz von  $\pm 0,25$  dpt die Rate der Untauglichkeiten auf 11,8 % und die Einrechnung einer Messtoleranz von  $\pm 0,5$  dpt führt die Untauglichkeitsrate auf 5,7 % zurück. Ursächlich für den Verwendungsausschluss waren in 70,1 % astigmatische Brechungsfehler (Abbildung 2).

#### Diskussion

In die Betrachtung konnten nur 33,85 % der fliegerischen Erstbewerberinnen und -bewerber eingeschlossen werden, da nicht von allen das gewünschte Luftfahrzeugmuster bekannt war. Es muss davon ausgegangen werden, dass insbesondere Untaugliche nicht erfasst wurden, da ein vorzeitiger Untersuchungsabbruch zur Nichterfassung des gewünschten Luftfahrzeugmusters geführt haben könnte. Die Tauglichkeitsszenarien unterschätzen daher vermutlich sogar das Ausmaß der Untauglichkeiten durch Refraktionsfehler.

Extrapoliert man die Daten jedoch auf der vorhandenen Basis, führt die Einführung einer Messtoleranz von  $\pm 0,25$  dpt, bezogen auf einen 10-Jahres-Zeitraum, zu einem Gewinn von 446 potenziellen Kandidatinnen und Kandidaten für die Jetfliegerei. Und mit einem Toleranzbereich von  $\pm 0,5$  dpt hätte man sogar 839 geeignete Bewerberinnen und Bewerber zusätzlich identifizieren können.

Die geringe Anzahl der refraktionsbedingt für die Militärfliegerei im Allgemeinen Untauglichen ist vermutlich auf eine ausgeprägte Vorselektion durch die Karrierecenter zurückzuführen. Die Einführung einer Messtoleranz auch in diesem Bereich könnte daher zu einer nicht unerheblichen Steigerung der Anzahl geeigneter Bewerberinnen und Bewerber für die flugpsychologische Auswahl führen. Es muss in Anbetracht der geringen Anzahl refraktionsbedingter Untauglichkeiten im Allgemeinen davon ausgegangen werden, dass bereits ohne eine Messtoleranz eine Vielzahl an Bewerberinnen und Bewerbern nicht für diese Laufbahn in Betracht gezogen wird, obwohl die Kriterien eventuell erfüllt wären. Möglicherweise besteht häufig auch in der Bevölkerung

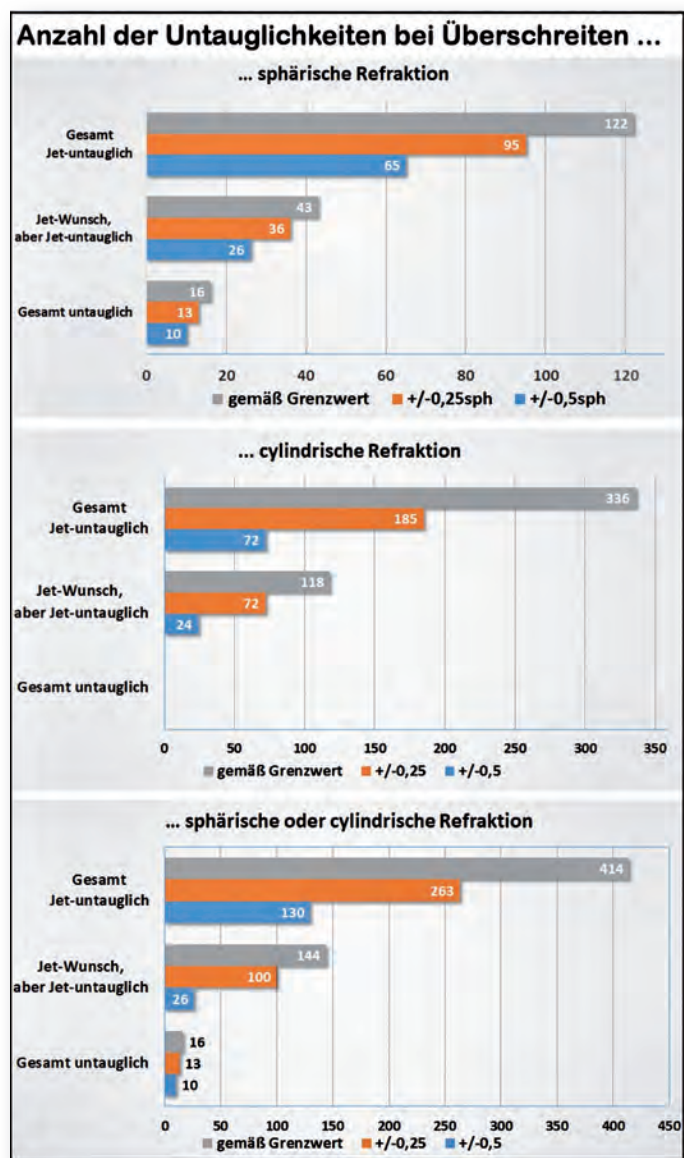


Abb. 2: Untauglichkeiten aufgrund sphärischer und/oder cylindrischer Refraktionsfehler bei Anwendung des Grenzwertes und bei Abweichung von diesem um 0,25 bzw. 0,5 dpt

noch die Fehlinformation, dass man mit einem Refraktionsfehler nicht für die Militärfliegerei geeignet sei.

Bei den Bewerberinnen und Bewerbern als Steuerer von unbemannten Luftfahrzeugen (Drohnen) besteht ein deutlich größerer Tauglichkeitsbereich in Bezug auf die objektive Refraktion. Dennoch unterscheidet sich der Prozentsatz Ungeeigneter nicht signifikant von den fliegerischen Erstbewerberinnen und -bewerbern. Dieses stützt die Hypothese der entsprechenden Vorselektion durch die Karrierecenter.

## Fazit

Die Ergebnisse dokumentieren, dass die Implementation einer Messtoleranz im minimaldioptrischen Bereich unter Realbedingungen zu einem erheblichen Anstieg der ophthalmologischen Tauglichkeitsraten für Jet-Bewerberinnen und -bewerber führen würde. Dies betrifft sowohl diejenigen mit dem Erstwunsch Jet als auch jene, die ein anderes Luftfahrzeugmuster vorrangig als Wunsch angaben. In Anbetracht der zunehmend schwierigeren

Gewinnung geeigneter Kandidatinnen und Kandidaten bei sinkenden Bewerbungszahlen sollte die Einführung eines refraktometrischen Toleranzbereiches dringend in Erwägung gezogen werden – zumal aus flugmedizinischer Sicht hierbei keine flugsicherheitsrelevanten Bedenken bestehen.

## Für die Verfasser

Oberfeldarzt Diana Hering

E-Mail: dianahering@bundeswehr.org

## Pathologie, Rechtsmedizin

### Dekontaminationseffizienz von Natriumhypochlorit-Lösung in der forensischen DNA-Analyse

Christian Silberbauer<sup>1</sup>, Barbara Mayr<sup>2</sup>, Frank Weber<sup>2</sup> und Elisabeth Lipke<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Schule für ABC-Abwehr und Gesetzliche Schutzaufgaben der Bundeswehr, Sonthofen

<sup>2</sup> Zentrum für Luft- und Raumfahrtmedizin der Luftwaffe, Fürstenfeldbruck

## Hintergrund

Für die Generierung des individuellen DNA-Profiles, dem sogenannten genetischen Fingerabdruck, sind bereits wenige Zellen, z. B. eines einzigen Tropfens Blut, ausreichend. Diese geringen benötigten Mengen an Ausgangsmaterial verdeutlichen vor allem die hohe Sensitivität der forensischen DNA-Analyse. Durch die hohe Sensitivität erhöht sich jedoch auch das Kontaminationsrisiko durch eine mögliche Verschleppung von winzigen Spuren von Zellmaterial, z. B. von Oberflächen.

Für die Sicherung der Qualität der DNA-Analyse ist die Vermeidung von Kontamination daher von entscheidender Bedeutung. Traditionell werden UV-Licht oder chemische Lösungen (z. B. Hypochlorit-Lösungen) zur Dekontamination in der forensischen DNA-Analyse verwendet. In beiden Fällen kann es infolge der Exposition zu Instabilität der DNA-Doppelstränge, Strangbrüchen und folglich zu DNA-Degradation (hier Fragmentierung) kommen. Ein effizientes Dekontaminationsmittel fragmentiert daher (noch) vorhandene DNA soweit, dass eine Auswertung nicht mehr möglich ist.

## Methodik

In einem vergleichenden Ansatz haben wir die Effizienz einer Natrium-Hypochlorit-Lösung (5% NaClO; J.T. Baker) auf die Degradation von DNA in Blutproben untersucht. Es wurden jeweils 10 Proben à 10 µl Blut auf FTA-Karten und Glasobjektträger getropft oder auf dem Glasobjektträger ausgestrichen und nach der Trocknung mittels Sprühapplikator mit einer Natrium-Hypochlorit-Lösung benetzt. Nach 5 und 60 Minuten Einwirkzeit wurden die Proben ausgeschnitten bzw. mittels Abriebtupfer aufgenommen und die Analyse eingesetzt. Zusätzlich wurde der Effekt von zellaufschließenden Pufferlösungen (SDS bzw. Triton-X 100-haltige Pufferlösung) analysiert. Eine Zusammenfassung aller analysierten Kombinationen ist in Tabelle 1 dargestellt.

Die DNA der Proben wurde unter Verwendung des First DNA all-tissue Kit (GEN-IAL®) extrahiert, mittels humanspezifischer RealTime PCR mit dem Quantifiler™ Human DNA Quantification Kit (Thermo Fisher Scientific) quantifiziert und anschließend statistisch ausgewertet. Als Referenzwerte dienten unbehandelte Proben (0 Min Exposition).



Tab. 1: Einwirkzeiten in Minuten der Lyse-Puffer und von NaClO\*-Lösung in Minuten

Tropfen auf FTA-Karte, Blutausstrich, Tropfen auf Glasobjektträger (jeweils n = 10)		
NaClO	SDS/NaClO	Triton-X/NaClO
5	5/5	5/5
60	5/60	5/60
	60/5	60/5
	60/60	60/60

## Ergebnisse

Die Menge an amplifizierbarer DNA nimmt nach der Applikation von Natriumhypochlorit ab, wobei auch die Einwirkzeit eine Rolle spielt. Durch die Vorbehandlung des Blutes mit Lysepuffern wird der DNA-Gehalt weiter reduziert. Die Ergebnisse sind in Abbildung 1 dargestellt.

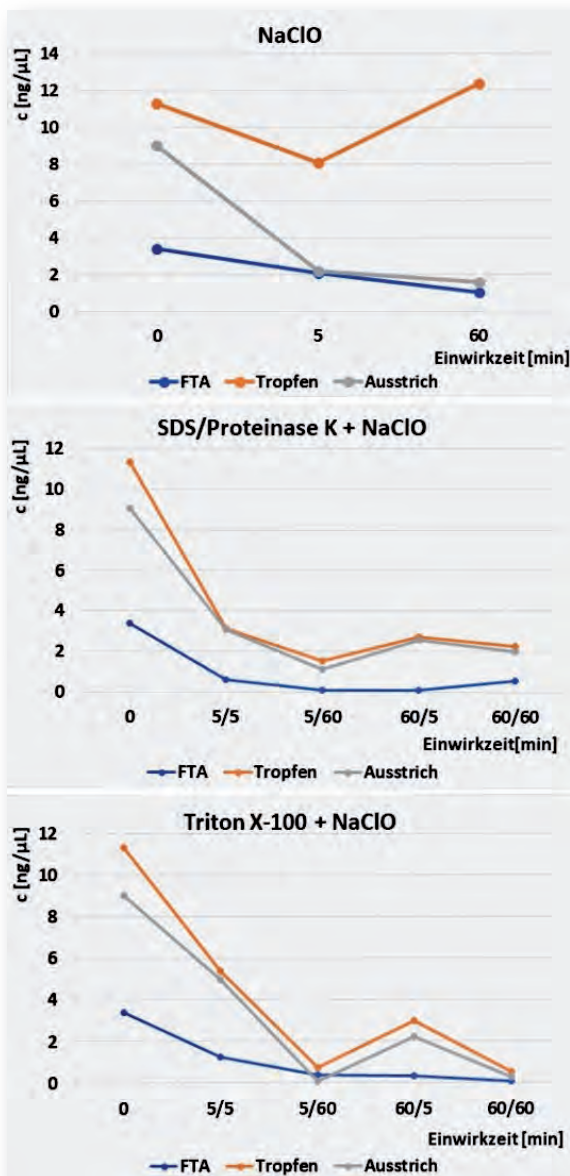


Abb. 1: Menge an nachweisbarer DNA (c [ng/ml]) nach Dekontamination mit NaClO bzw. Vorbehandlung mit Lysepuffer in Abhängigkeit von der Einwirkdauer

## Folgerungen

Die mittels RealTime PCR darstellbare Menge an DNA nimmt nach Applikation von Natriumhypochlorit-Lösung über die Einwirkzeit ab. Die Vorbehandlung mit Lysepuffern verstärkt diesen Effekt und erhöht damit die Dekontaminationseffizienz. Bereits nach 5 Minuten Einwirkzeit der Lysepuffer verringert sich der darstellbare DNA-Gehalt signifikant.

Welchen Effekt die Dekontamination auf die qualitative Auswertung des genetischen Fingerabdrucks, z. B. im Rahmen von Identifizierungen, hat, muss noch geprüft werden.

## Literatur

1. AlRokayan SAH: Effect of storage temperature on the quality and quantity of DNA extracted from Blood. Pakistan Journal of Biological Sciences 2000; 3: 391-300.
2. Fattorini P, Marrubini G, Bonin S et al.: Producing standard damaged DNA samples by heating: pitfalls and suggestions. Analytical Biochemistry 2018; 549: 107-112.
3. Hara M, Nakanishi H, Takahashi S et al.: Effects of storage methods on DNA degradation in old bloodstain samples. Forensic Science International: Genetics Supplement 2015; Series 5: e39-e41.
4. Shaw K, Sesardic I, Bristol N et al.: Comparison of the effects of sterilisation techniques on subsequent DNA profiling. International Journal of Legal Medicine 2008;122: 29-33.

## Für die Verfasser

Stabsunteroffizier Christian Silberbauer  
E-Mail: christian.silberbauer@bundeswehr.org

## Radiologie, Nuklearmedizin

### Knochenmarködendarstellung mittels Dual Energy-CT zur frühzeitigen Therapieplanung

Michael H. Richter, Daniel A. Veit, Kai Nestler, Benjamin V. Becker und Stephan Waldeck

Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz

## Problemstellung

Osteoporotische Sinterungsfrakturen sind ein häufiges Krankheitsbild des alternden Menschen [1]. Sie betreffen insbesondere Patientinnen und Patienten mit einem gestörten Knochenstoffwechsel, wie beispielsweise postmenopausale Frauen, Patienten unter Langzeit-Kortisontherapie oder mit Tumorerkrankungen, und treten hier in der Regel nach Bagateltraumata auf [2]. Aufgrund des gestörten Knochenstoffwechsels ist eine zuverlässige Aussage zum Alter der Fraktur jedoch oft ohne Zusatzuntersuchung mittels Kernspintomografie (MRT) – und hier spezieller ödemsensitiver Sequenzen (T2-TIRM) – nicht möglich (Jin et al. 2011).

Bisher konnte in der Computertomografie (CT) zwar die Frakturmorphologie visualisiert und eine Aussage bzgl. einer ggf. vorliegenden Instabilität der Fraktur getroffen werden, eine Differenzierung zwischen frischen und alten Frakturen war aber oft nicht möglich.

## Heutige technische Möglichkeiten

Die schnell fortschreitende Entwicklung in der radiologischen Technik bietet in der Computertomografie neue Möglichkeiten bei der Diagnostik von Frakturen, die vormals nur mittels zusätzlicher Bildgebung durch die Kernspintomografie abgebildet werden konnten. In der Dual-Energy-Computertomografie kann

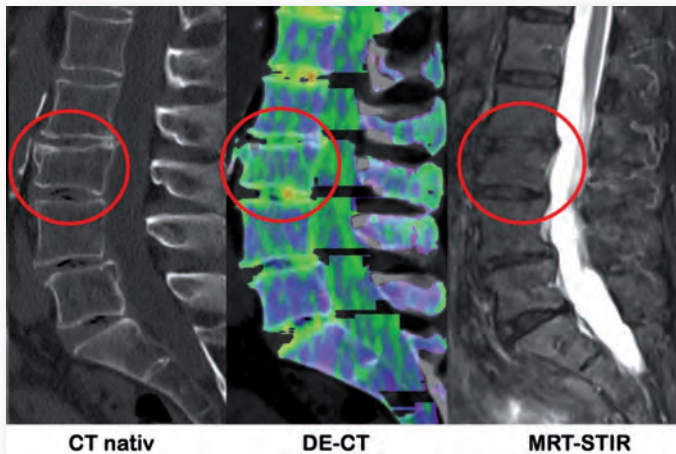


Abb. 1: Alte Deckplattensinterung von LWK 3: kein Ödem in DE-CT oder MRT

durch unterschiedliche Röhrenspannungen der Wassergehalt im Knochen im Rahmen der sekundären Nachverarbeitung der Daten visualisiert werden.

Im Falle einer beispielsweise frischen Sinterungsfraktur der Wirbelsäule kann so schon in der initialen Diagnostik frühzeitig eine Therapieentscheidung getroffen werden, um den Patienten/die Patientin je nach Ergebnis einem operativen oder konservativen Therapiezweig zuzuführen.

#### Klinische Beispiele

Wir präsentieren exemplarisch die multimodalen Bilder zweier Patienten, die im Rahmen von Bagateltraumata über einen akut einsetzenden Schmerz im Bereich der Wirbelsäule klagten und mit dem Verdacht auf eine Wirbelkörperfraktur in unserer Notaufnahme eingeliefert wurden.

Bei beiden Patienten konnten in der nativen CT-Bildgebung Sinterungsfrakturen der osteoporotisch degenerierten Wirbelsäule nachgewiesen werden. In der direkt im Rahmen der Primärdiagnostik durchgeführten Dual-Energy-Analyse zeigte sich ein Knochenödem in den frisch frakturierten Wirbelkörpern. Die Befunde wurden im Anschluss an das CT mittels MRT validiert.

#### Ausblick

Besonders in Nacht- und Wochenenddiensten ist eine direkte Verfügbarkeit des MRT zur weiteren Differenzierung des Frakturalters oft nicht gegeben.

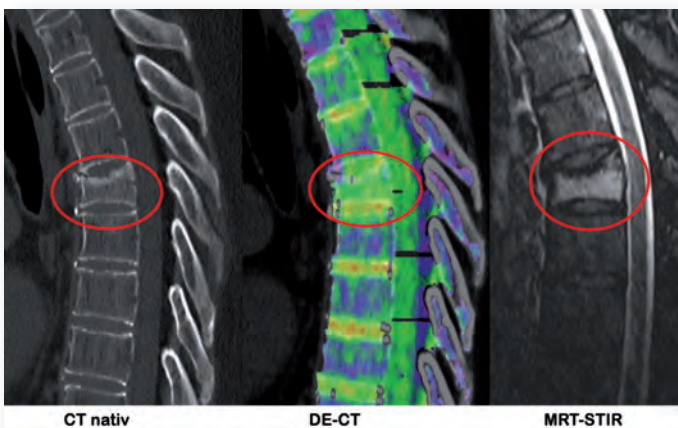


Abb. 2: Fraktur von BWK 6: Ödem im DE-CT und MRT

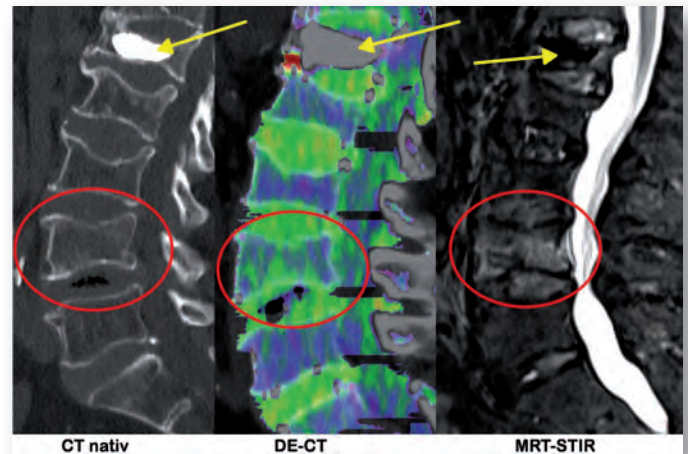


Abb. 3: Frische Sinterungsfraktur LWK 4; Ödem in DE-CT und MRT; alte Kyphoplastie von LWK 1 (Pfeil)

Die Dual-Energy-CT bietet hier die Möglichkeit, schnell und direkt eine Aussage zum Frakturalter einer osteoporotischen Wirbelkörperfraktur zu erhalten und den Patienten/die Patientin somit frühzeitig der für ihn/sie notwendigen und optimalen weiteren Therapie zuzuführen.

Hierzu planen wir, mittels einer retrospektiven Datenanalyse der in unserem Haus durchgeführten Dual-Energy-CTs die Methode bzgl. Sensitivität und Spezifität unserer Abteilung für eine frische Fraktur auszuwerten.

#### Literatur

1. European Prospective Osteoporosis Study (EPOS) Group, Felsenberg D, Silman AJ et al.: Incidence of vertebral fracture in Europe: Results from the European Perspective Osteoporosis Study (EPOS). J Bone Miner Res 2002; 17: 716-724.
2. Anselmetti GC, Bernard J, Blattner T et al.: Criteria for the appropriate treatment of osteoporotic vertebral compression fractures. Pain Physician 2013; 16: E519-E530.

**Bilder:** Abteilung VIII - Radiologie, Bundeswehrzentralkrankenhaus Koblenz

#### Für die Verfasser

Oberstabsarzt Dr. Michael H. Richter

E-Mail: michaelhubertrichter@bundeswehr.org

## Maritime Medizin

### Seekrankheit und Leistungsfähigkeit – Ergebnisse einer Untersuchung an 102 Probanden mit Wellenexposition in einer Rettungsinsel

Simon Sartisohn<sup>1</sup>, Wataru Kähler<sup>1</sup>, Sebastian Klapa<sup>1</sup>, Bente Grams<sup>1</sup>, Burckhard Weisser<sup>2</sup> und Andreas Koch<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Schiffahrtsmedizinisches Institut der Marine / Sektion Maritime Medizin der CAU Kiel

<sup>2</sup> Institut für Sportwissenschaft der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

#### Hintergrund und Fragestellung

Der Begriff „Bewegungskrankheit“ (auch „motion sickness“, Kinetose) beschreibt ein Beschwerdebild, das im Zusammenhang mit eigener oder Umgebungsbewegung auftritt und infolge einer hierdurch bedingten Stressreaktion zu vegetativen Symptomen führt. Diese beginnen häufig schleichend mit Müdigkeit/Gähnen





Abb. 1: Bewegungskrankheit kann bereits vor Auftreten der Vollsymptome (Übelkeit, Erbrechen) die Leistungsfähigkeit, z. B. Koordination und/oder Kraft, beeinträchtigen – in Abhängigkeit von der aktuellen Einsatzsituation u. U. lebensgefährlich.

sowie verminderter Aufmerksamkeit und führen im Weiteren über Kältschweißigkeit und Blässe, vermehrten Speichelfluss und gelegentlich Kopfschmerzen schließlich zu Übelkeit und Erbrechen mit teils erheblichem Krankheitsgefühl [1]. Nach Wegfall der auslösenden Bewegungssituation bilden sich die Symptome im Allgemeinen innerhalb eines Tages vollständig zurück.

Seekrankheit kann die Einsatzfähigkeit einer seegehenden Einheit erheblich schwächen und im Extremfall bis zu 60% auch einer erfahrenen Mannschaft betreffen [2]. Schweres Erbrechen ist mit Dienstfähigkeit kaum zu vereinbaren, andererseits kann auch eine antiemetische Medikation (Skopolamin oder H1-Antihistaminika) erhebliche und die Einsatzfähigkeit beeinträchtigende Nebenwirkungen aufweisen. Gerade von Schlüsselpersonal an Bord wird aber insbesondere bei schwierigen Wetterbedingungen ein hohes Maß an Aufmerksamkeit und Leistungsfähigkeit gefordert.

Wir haben deshalb untersucht, ob und gegebenenfalls inwieweit sich bereits milde Symptome der Seekrankheit (das sogenannte „Sopite Syndrom“) auf die psychische und physische Leistungsfähigkeit von Besatzungsmitgliedern auf See auswirken können.

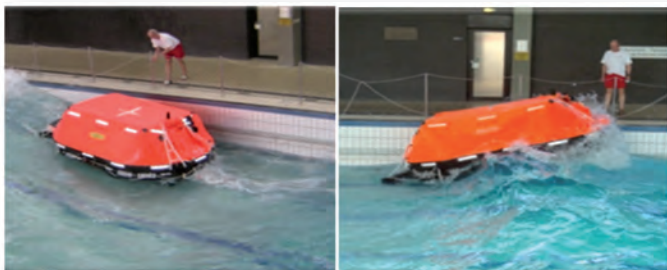


Abb. 2: Eine geschlossene Rettungsinsel mit einer Probandengruppe wurde im Wellenbad über 20 Minuten einem Wellengang mit etwa 1 m Wellenhöhe ausgesetzt.

## Methode

Es wurde hierzu eine prospektive Untersuchung an 102 Probanden in einer geschlossenen Rettungsinsel im Wellenbad des Einsatzausbildungszentrums Schadensabwehr Marine in Neustadt/Holstein durchgeführt. Nach einer Voruntersuchung erfolgte zunächst eine Scheinexposition ohne Wellengang in einer Rettungsinsel außerhalb des Beckens und anschließend in dieser eine 20-minütige Wellenexposition. Da nur mit einem Zeitfenster von etwa 30 Minuten nach Exposition bis zum Sistieren möglicher Symptome gerechnet werden konnte, wurde die Kohorte in Gruppen eingeteilt: Je eine Gruppe absolvierte Vigilanztests, Koordinationstests, Krafttests oder eine Elektrogastrografie/EKG (n=25 bzw. n=26 pro Station).

## Ergebnisse

Ergebnisse der Korrelationstests (Spearman-Rho) und der multivariaten Varianzanalyse:

- Symptome der Seekrankheit im MSAQ-Test (Motion Sickness score) führten zu signifikanten Stressreaktionen in Puls und Parametern der HRV sowie Cortisolspiegelanstieg.
- Hohe Werte im Sopitescore (Subskala des MSAQ) korrelierten signifikant negativ mit
  - Flicker Fusion Frequency ( $r=-0,502$  /  $p=0,02$ ),
  - Handkraft rechts ( $r=-0,38$  /  $p=0,03$ ) bzw. links ( $r=-0,35$  /  $p=0,04$ ) sowie
  - Beinstrecker rechts ( $r=-0,36$  /  $p=0,04$ ) bzw. links ( $r=-0,42$  /  $p=0,02$ ).
- Die Aufmerksamkeitstests und Koordinationstests waren uneinheitlich eingeschränkt.

## Fazit

Eine 20-minütige Exposition gegenüber Wellengang in einer geschlossenen Rettungsinsel führt generell zu einer deutlichen Stressreaktion, was sich mit Daten aus der Literatur deckt [3] und in Teilen entweder zu erheblichen Symptomen der Seekrankheit oder auch deutlicher Müdigkeit führt, die auf das Sopite Syndrom hinweist. Während sich bei fast allen Probanden eine Kraftminderung (Ausgleichsbewegungen?) nachweisen ließ, war entsprechend der unterschiedlichen Einschränkung der Wachheit die Aufmerksamkeit unterschiedlich beeinflusst. Es zeigten sich Leistungseinbußen bei den koordinativen Fähigkeiten.

## Literatur

1. Jelinek T: Kursbuch Reisemedizin: Beratung, Prophylaxe, Reisen mit Erkrankungen. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag 2012; 68-71.
2. Krueger WWO: Controlling motion sickness and spatial disorientation and enhancing vestibular rehabilitation with a user-worn see-through display. Laryngoscope 2011; 121(Suppl. 2): 17-35.
3. Koch A, Cascorbi I, Westhofen M, Dafotakis M, Klapa S, Kuhtz-Buschbeck JP: The neurophysiology and treatment of motion sickness. Dtsch Arztebl Int 2018; 115: 687-696.

**Bilder:** SchiffMedInstM

## Für die Verfasser

Flottenarzt Prof. Dr. Andreas Koch  
E-Mail: [Andreas10Koch@bundeswehr.org](mailto:Andreas10Koch@bundeswehr.org)

**Vortrag beim 49. Jahreskongress der DGWMP (25. bis 27. Oktober 2018 in Würzburg)**

## Urologie

### Wehrmedizinische Studie: Ballistischer Schutz und Impact auf Urogenitalorgane

Raphael Hausch<sup>1</sup>, Robin Schmid<sup>1</sup>, Heiner Gedon<sup>2</sup>, Christoph Sparwasser<sup>1</sup> und Andreas Martinschek<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bundeswehrkrankenhaus Ulm

<sup>2</sup> Wehrwissenschaftliches Institut für Werk- und Betriebsstoffe, Erding

#### Hintergrund

In heutigen militärischen Einsatzszenarien und bei Kriegsführung gegen asymmetrische Kräfte sind im Rahmen von Explosionsverletzungen sowie bei Schussverletzungen trotz ballistischer Schutzwesten mit Becken-/Gonadenschutz die ungeschützten Extremitäten, der Kopf-Hals-Bereich, aber insbesondere auch das äußere Genitale betroffen.

Die bislang verfügbaren Daten zeigen eine deutliche Zunahme der urogenitalen Verletzungen im Rahmen kriegsgerichteter Auseinandersetzungen, vor allem im Bereich des äußeren Genitale [2]. In der größten verfügbaren Serie (USA, Joint Theatre Trauma Registry, 16 323 verwundete Soldaten) zeigen sich Skrotum, Hoden und Penis als die am häufigsten betroffenen urologischen Organe [3]. Diese sind meist Teil eines komplexen Verletzungsmusters, häufig assoziiert mit Verletzungen der unteren Extremität, des Perineums und des Enddarms [4]. Die Literaturergebnisse decken sich auch mit den Erfahrungen unserer Einsatzurologen im Craig Joint Theatre Hospital in Bagram, Afghanistan, wo über 80 % der urologischen Eingriffe aufgrund der Erstversorgung, Wundkonditionierung oder Deckung von mit dem Einsatz improvisierter Sprengfallen (Improvised Explosive Devices = IED) assoziierten Verletzungen durchgeführt werden mussten [5].

Auch die amerikanische Presse spricht von „new stigmata of modern warfare“ (Washington Post, März 2011). Gemeint sind damit komplexe Verletzungsmuster, welche sich, meist verursacht durch IED, mit Amputationsverletzungen der unteren Extremität, einer Zerstörung des äußeren Genitales und einer (zeitweise notwendigen) Kolostomie zeigen.

Der Verlust der Fertilität nach einer solchen Verletzung stellt für junge Soldaten eine außerordentliche Belastung dar, gerade wenn die Familienplanung als zentraler Baustein eines erfüllten Lebens noch nicht abgeschlossen wurde. Dies wird in einer Studie von LUCAS et al. von betroffenen Soldaten artikuliert: „Während es zur Wiedererlangung anderer Körperfunktionen Prothesen gibt, ist die Unfruchtbarkeit der größte Verlust“ [1].

#### Bewertung ballistischer Schutzsysteme

In der Regel wird die ballistische Wirkung der Schutzsysteme (schussichere Weste und deren Erweiterungen) vor Vermarktung anhand

des standardisierten Beschusses von Mustern des Materialgewebes ermittelt. Unabhängig davon fehlen Daten für das Kraft-Wirkungsprinzip auf den Organismus dahinter und konsekutive Verletzungsmuster in Abhängigkeit unterschiedlicher Schutzplattengrößen und -platzierungen auf dem Körper. Bislang fehlen auch repräsentative Studien zur Schutzwirkung verschiedener Genitalprotektoren.

Darüber hinaus wird jedoch häufig der Beckenschutz, geschuldet der Einschränkung in der Beweglichkeit in dynamischen Kampfszenarien, des eigenen Komforts sowie dem häufigen Misstrauen in die Ausrüstung, von den meisten Soldaten abgelegt. Die ballistische Schutzwirkung konzentriert sich dann meist nur noch auf den zentralen Bereich des Thorax, bzw. des Kopfes (mit Gefechtschirm).

Bisher konnte noch nie standardisiert die tatsächliche Schutzwirkung von Becken-/Gonadenschutzsystemen („pelvic protection system“) sowie die daraus resultierenden Verletzungsmuster am organischen Präparat nach penetrierender Exposition im Rahmen von Explosionsverletzungen („blast injuries“) und Schussverletzungen („gunshot wound“) dargestellt werden.

#### Multidisziplinäre Studie begonnen

Die Forschungsgruppe „Urogenitaltrauma“ der Konsiliargruppe Urologie des Sanitätsdienstes der Bundeswehr wird deshalb in Kooperation mit dem Wehrwissenschaftlichen Institut für Werk- und Betriebsstoffe (WIWeB), der Wehrtechnischen Dienststelle

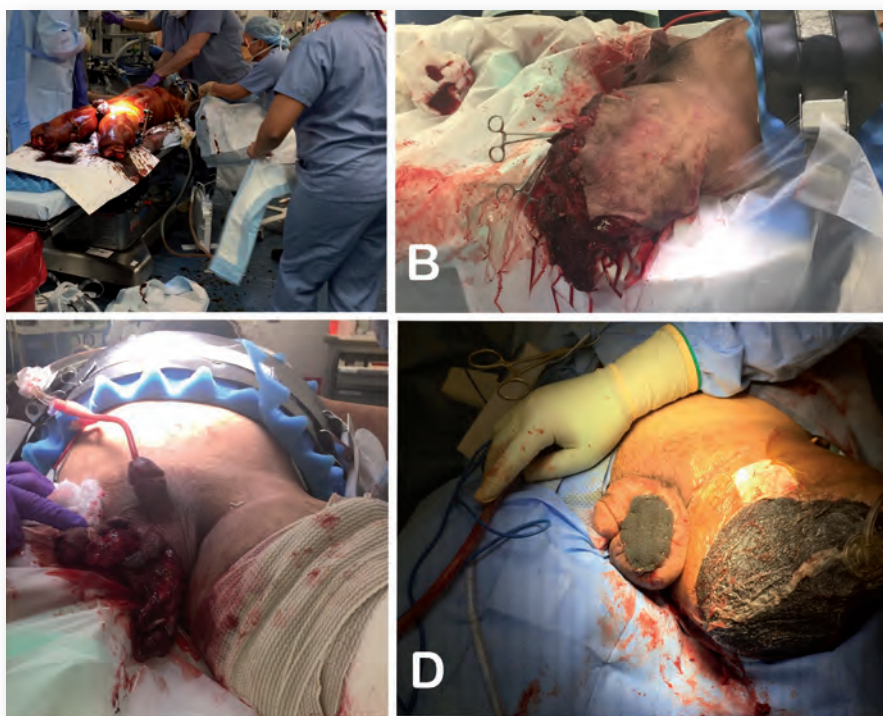


Abb. 1: Urologische Traumata im OP des Bagram-Airfield Afghanistan: (A) Das Ausmaß der Amputationsverletzung korreliert mit dem möglichen begleitenden Urogenitaltrauma. (B) „New Stigmata of modern warfare“ – Genitaltraumata und Amputationsverletzungen sind typisch für die heutige asymmetrische Kriegsführung. (C) Patient mit Destruktion des Genitalbereichs inklusive Hoden wartet auf fachärztliche Versorgung durch den Einsatzurologen. (D) Die vor Ort durch den Einsatzurologen durchgeführte operative Versorgung mittels Vakuumtherapie bei Scrotum- und Hodentrauma nach IED-Verletzung (bei gleichzeitiger Oberschenkelamputationsverletzung links) eröffnet die Möglichkeit zur langfristigen Rettung von Fertilität und Sexualfunktion. (Bilder: Oberfeldarzt Dr. Martinschek, Ulm, mit freundlicher Genehmigung des Craig Joint Theatre Hospital, Bagram)



für Waffen und Munition sowie Schutz- und Sondertechnik (WTD 52 und WTD 91), dem Kommando Spezialkräfte (KSK) sowie dem Beschussamt Ulm die ballistische Schutzwirkung des dienstlich gelieferten sowie der geplanten Becken-/Gonadenschutzsysteme („pelvic protection system“) der Bundeswehr im Vergleich zu anderen modernen im Handel befindlichen Systemen untersuchen.

Ziel der Studie ist es, erstmalig einen aktuellen Stand des ballistischen Schutzes der verschiedenen Gonadenprotektoren zu erheben, Systeme zu vergleichen und im Sinne der Prävention weiterzuentwickeln. Hierbei sollen die Verletzungsmuster ausgewertet und ggfs. den Genitalschutz oder notwendige medizinische Maßnahmen angepasst werden, sodass das Ausmaß von Verletzungen des Genitals minimiert wird. Im Versuchsaufbau werden zur Auswertung pathophysiologischer Grundlagen und Mechanismen standardisiert die verschiedenen ballistischen Genitalprotektoren und dahinter angebrachte Hodenpräparate (eingegossen in Gelatine-/Seifenblöcke) beschossen bzw. besprengt.

Angepasst an die aktuelle Bedrohungslage durch den Terrorismus im In- und Ausland profitieren von den Ergebnissen nicht nur Soldaten, sondern darüber hinaus auch Polizei und Zoll – nicht nur im Spezialkräftebereich – welche ebenfalls diese Schutzsysteme nutzen.

#### Literatur

1. Lucas PA et al.: The impact of genital trauma on wounded service-men: Qualitative study. *Injury* 2014; 45(5): 825-829.
2. Waxman S et al.: Penetrating trauma to the external genitalia in Operation Iraqi Freedom. *Int J Impot Res.* 2009; 21(2): 145-148.
3. Serkin FB et al.: Combat urologic trauma in US military overseas contingency operations. *J Trauma* 2010; 69 Suppl 1: S175-S178.
4. Hudolin T et al.: Surgical management of urogenital injuries at a war hospital in Bosnia-Hrzigovina, 1992 to 1995. *J Urol.* 2003; 169(4): 1357-1359.
5. Janak JC et al.: Epidemiology of Genitourinary Injuries among Male U.S. Service Members Deployed to Iraq and Afghanistan: Early Findings from the Trauma Outcomes and Urogenital Health (TOUGH) Project. *J Urol.* 2017. 197(2): 414-419.

#### Für die Verfasser

Oberstabsarzt Dr. Raphael Hausch  
E-Mail: raphaelhausch@bundeswehr.org

**Vortrag beim 49. Jahreskongress der DGWMP (25. bis 27. Oktober 2018 in Würzburg)**

## Tropenmedizin

### Molekulare Schnellteste in der medizinischen Mikrobiologie – eine Option für tropische Einsatzgebiete?

Hagen Frickmann

Bundeswehrkrankenhaus Hamburg

#### Hintergrund

Einsätze in tropischen Gebieten sind mit einem erhöhten Akquisitionsrisiko pathogener Mikroorganismen verbunden. Das Spektrum reicht von der einfachen Kolonisierung mit multiresistenten Bakterien, die zunächst noch ohne Krankheitswert ist, bis hin zu lebensbedrohlichen Infektionen, wie der Malaria tropica.

Klassische kulturbasierte Mikrobiologie erfordert komplexe und logistisch anspruchsvolle Ausrüstung und Verfahren sowie die breite Verfügbarkeit hochqualifizierter medizinisch-technischer Laborassistent(inn)en. Beides ist bei kleinen Einsätzen in den Tropen schwer zu gewährleisten.

Traditionelle immunchromatografische Schnellteste (RDT), wie sie typischerweise unter solchen Umständen verwendet werden, sind jedoch häufig mit verbesserungswürdigen Testcharakteristika, insbesondere in Hinblick auf ihre Sensitivität, assoziiert [1]. Molekulare RDT-Systeme, die auf PCR- oder isothermaler Amplifikation basieren, sind geeignet, solche Sensitivitätsprobleme bei vergleichsweise einfacher Handhabbarkeit zu reduzieren.

#### Molekulare Schnellteste: Beispiel Malariadiagnostik

Für ein breites Spektrum von Erregern mit potenzieller Relevanz für die Wehr- und Einsatzmedizin sind molekulare RDT-Systeme bereits kommerziell erhältlich, bedürfen jedoch zum Teil weiterer Evaluation für das tropische Einsatzsetting. Das Spektrum reicht von sexuell übertragbaren Pathogenen über das humane Immundefizienzvirus (HIV) bis hin zu *M. tuberculosis*, komplexen bakteriellen Resistenzmechanismen und *Plasmodium spp.* als Erreger der Malaria.

Vorteil solcher Schnelltestverfahren ist die geringere Abhängigkeit vom „menschlichen Faktor“, der bei stark untersucherabhängigen Verfahren wie der traditionellen Mikroskopie ungleich stärker zu Buche schlägt.

Wie auf der Homepage von INSTAND e. V. (Gesellschaft zur Förderung der Qualitätssicherung in medizinischen Laboratorien e. V., <https://www.instand-ev.de>) nachzulesen ist, zeigten die Ringversuche selbst bei als standardisiert geltenden mikroskopischen Verfahren wie der Malariamikroskopie wiederholt ernüchternde Ergebnisse (Tabelle 1).

#### Molekularbiologische Verfahren beim Malariascreening zukünftig gleichberechtigter Standard

Während traditionelle immunchromatografische Malaria-Schnellteste teils mit unbefriedigender Zuverlässigkeit assoziiert sind, sind molekulare Schnelltestverfahren inzwischen nicht-untersucherabhängige Alternativen zum mikroskopischen Screening, die eine höhere Sensitivität und einen zuverlässigeren Ausschluss der Malaria bieten als dicker Tropfen und Blutausschlag [2].

Auch bei der Speziesdifferenzierung einschließlich der Identifikation von Mischinfektionen verschiedener Plasmodienspezies erweisen sich PCR-gestützte Differenzierungsplattformen als der untersucherabhängigen Mikroskopie überlegen. Wenngleich der Malariamikroskopie bei der parasitämieabhängigen Therapieadjustierung durchaus noch ein Stellenwert zukommt, ist sie als initiales Screeningtool molekularbiologischen Verfahren inzwischen unterlegen [2] und sollte entsprechend durch molekularbiologische Schnellteste ergänzt werden. Die französische Leitlinie [3] empfiehlt molekularbiologische Malariaschnellteste folgerichtig als gleichberechtigtes Screeningtool zum mikroskopischen Malariascreening und auch die Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin und internationale Gesundheit (DTG) nennt molekularbiologische Testsysteme als zuverlässige Option zum zuverlässigen Malariaausschluss [4].

### Große Qualitätsunterschiede bei der Malariamikroskopie

Dabei soll nicht unerwähnt bleiben, dass die Malariamikroskopie – erfahrene und routinierte Untersucher vorausgesetzt – exzellente Spezifitäten und positiv prädiktive Werte aufweisen kann [2]. Demgegenüber stehen, wie oben erwähnt, ernüchternde Ringversuchsergebnisse, wobei selbst malariafreie Blutproben bei weitem nicht von allen untersuchenden Laboratorien als malariafrei erkannt wurden (Tabelle 1). Solche Ergebnisse legen nahe, dass die mikroskopische Expertise, wie sie beispielsweise bei den medizinisch-technischen Laborassistent(inn)en am Nationalen Referenzzentrum vorliegt [2], keinesfalls als selbstverständliche Norm postuliert werden kann.

Tab. 1: Teils ernüchternde Ringversuchsergebnisse bei der Malaria-Mikroskopie (Quelle: INSTAND e. V.):

Ringversuchsdurchgang	Zielergebnis	Richtige Ergebnisse
01.02.2018	<i>Pl. falciparum</i> (778/μl)	77,6%
01.05.2015	<i>Pl. malariae</i> (0,2 %)	88,6%
01.05.2018	<i>Pl. ovale</i>	64,6%
01.08.2013	<i>Pl. vivax</i>	64,6%
01.09.2017	Mischinfektion <i>Pl. ovale</i> + <i>Pl. falciparum</i>	45,0%
01.02.2014	plasmodienfreie Probe	88,6%

### Fazit und wehrmedizinische Relevanz

Die Verfügbarkeit leicht und im Sinne von Point-Of-Care-Testung (POCT) bedienbarer, weitgehend untersucherunabhängiger und zügig vermittelbarer molekularer Schnelltestsysteme sollte daher genutzt werden, um auch für weniger erfahrene Diagnostiker eine zuverlässige Diagnose der Malaria zu ermöglichen. Ein solches Konzept erscheint breiter einsetzbar und nachhaltiger, als sich allein auf eine kleine Gruppe erfahrener Diagnostiker abzustützen, die doch nicht in jedem Einsatzgebiet zeitgleich vor Ort sein können.

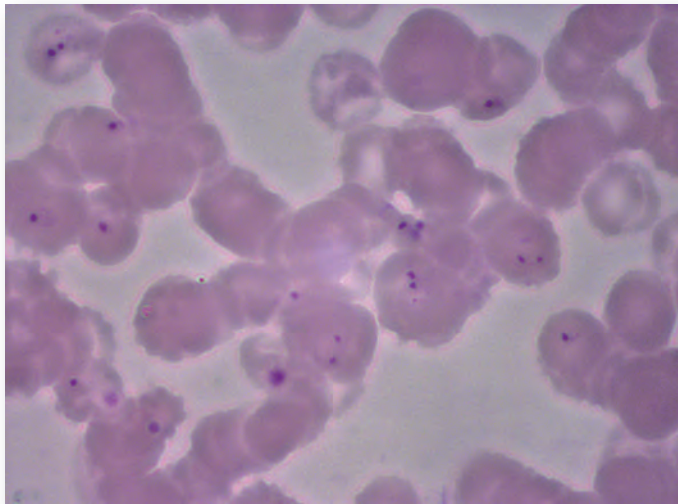


Abb. 1: Plasmodium falciparum im Blutaussstrich – nicht immer ist der mikroskopische Befund so eindeutig wie hier (Bild: Fundus BwKrhS Hamburg, Klinik XXI – Mikrobiologie & Krankenhaushygiene, Außenstelle BNITM)

Molekularbiologische Schnellteste im Multiplexansatz schließlich kombinieren die hohe Zuverlässigkeit der molekularbiologischen Testung mit der Option einer zunehmend breiter werdenden Differenzialdiagnostik. Auch dies sind Entwicklungen, die es zu beobachten und zeitnah für die diagnostische Versorgung der Einsatzkräfte zur Verfügung zu stellen gilt. Da noch nicht alle dieser Systeme für die in-vitro-Diagnostik zugelassen sind, bleibt hier zunächst noch ein Evaluations- und Harmonisierungsaufwand, für den weitere diagnostische Studien erforderlich sind. Ziel sollte es sein, zuverlässige und zugleich leicht bedienbare und möglichst untersucherunabhängige Infektionsdiagnostik auch dort anbieten zu können, wo die Verfügbarkeit von hochqualifiziertem Personal organisatorisch nicht regelhaft sichergestellt werden kann.

### Literatur

1. Stürenburg E, Junker R: Point-of-care testing in microbiology: The advantages and disadvantages of immunochromatographic test strips. Dtsch Arztebl Int 2009; 106: 48-54.
2. Frickmann H, Hinz R, Rojak S et al.: Evaluation of automated loop-mediated amplification (LAMP) for routine malaria detection in blood samples of German travelers – A cross-sectional study. Travel Med Infect Dis 2018; 24: 25-30.
3. No authors listed. Prise en charge et prévention du paludisme d'importation. Mise à jour 2017 des RPC 2007. <<http://www.infectiologie.com/UserFiles/File/spilf/recos/2017-palu-texte-final-flash.pdf>>, (last accessed on 25 November 2018).
4. Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin und Internationale Gesundheit (DTG). Leitlinie: Diagnostik und Therapie der Malaria. Version Juli 2016. <[https://www.dtg.org/images/Leitlinien\\_DTG/Leitlinie\\_Malaria\\_2016.pdf](https://www.dtg.org/images/Leitlinien_DTG/Leitlinie_Malaria_2016.pdf)>, (last accessed on 25 November 2018).

Oberfeldarzt Priv.-Doz. Dr. Hagen Frickmann  
E-Mail: [hagenfrickmann@bundeswehr.org](mailto:hagenfrickmann@bundeswehr.org)

**Vortrag beim 49. Jahreskongress der DGWMP (25. bis 27. Oktober 2018 in Würzburg)**

### Pappa ante portas – Phlebovirus Erkrankungen

Dorothea Wiemer

Bundeswehrkrankenhaus Hamburg

#### Hintergrund

Kurz andauernde, schwere fieberhafte Erkrankungen mit akuter Hepatitis und Hauterscheinungen oder aseptische virale Meningitiden werden im Mittelmeerraum nicht selten durch Phleboviren verursacht; dabei sind Reise und Migration ein relevantes Expositionsrisiko. Das klinische Bild des Sandmückenfiebers wurde erstmals von A. PICK Ende des 19. Jahrhunderts auf dem Balkan beobachtet und beschrieben [6].

#### Erregerspektrum und Krankheitsbild

Die Erreger sind behüllte, einzelsträngige RNA Viren aus der Ordnung Bunyaviridae, Familie Phenuiviridae, Genus Phlebovirus, die durch Mücken, Zecken und Sandmücken übertragen werden. Genomische Analysen der Phleboviren führen zur laufenden Änderung der Taxonomie dieser Viren. Zu den humanpathogenen Viren, die aktuell dem Genus Phlebovirus zugeordnet werden, gehören das Heartland Virus, das Rift-Tal-Fieber-Virus, das in erster Linie eine Tierseuche verursacht, und die





Abb. 1: Sandmückenstiche (Bild: Priv.-Doz. Dr. A. Krüger, Hamburg)

Erreger des Schweren Fiebers mit Thrombopenie (SFTS), das erstmals in China beschrieben wurde.

Sandfly Fever Sicilian Virus (SFSV), Sandfly Fever Naples Virus (SFNV), die zum Sandfly Fever Serokomplex gezählt werden, sind ebenfalls humanpathogen und verursachen das sogenannte „Drei-Tage Fieber“, auch Pappataciefieber oder Phlebotomusfieber genannt. Die Erkrankung ist gekennzeichnet durch einen plötzlichen Beginn, hohes Fieber mit Kopf- und Gliederschmerzen und eine relativ typische, auf die Lidspalte begrenzte, Konjunktivitis. Diese heißt nach dem Erstbeschreiber der Erkrankung Picketsches Zeichen. Meist gesunden die Erkrankten nach dieser Episode innerhalb weniger Tage. Es kann aber auch in einem zweiten Krankheitsschub zur akuten Hepatitis und selten auch anderen Organkomplikationen kommen.

Bei Infektionen durch den offensichtlich neurotrophen Sandfly Fever Virus Toscana (TOSV) treten häufig nach kurzzeitiger Verbesserung der Symptome neurologische Komplikationen mit aseptischer Meningitis, Enzephalitis und Meningoenzephalitis auf. Das Sandmückenfieber ist dabei eine der häufigsten Ursachen einer viralen Meningitis im Mittelmeerraum in den Sommermonaten [7]. Es gibt bisher keine ausreichend erprobte und belegte kausale Therapie, was an dem meist gutartigen Verlauf der Erkrankung liegen mag.

#### Überträger: Sandmücke

Die Stiche der Sandmücken hinterlassen schmerzhaft und stark juckende Hautreaktionen (Abbildung 1). Einige Betroffene entwickeln ein makulopapulöses Exanthem, das auf eine Sensibilisierungsreaktion durch den Mückenspeichel zurückgeht. Schon im frühen Palästina war diese Stichreaktion bekannt und wurde für eine eigenständige Hautkrankheit gehalten, die man „Harara“ (arabisch: Hitze) nannte (Abbildung 2).

Der Name „Pappataci“ stammt aus dem Italienischen und setzt sich aus den Wörtern „pappa – Brei, Futter“ und „taci“ von „tacere – schweigen“ zusammen, also sinngemäß „schweigend essen“. Die „Pappataci“ genannten Insekten sind Sandmücken der Gattung *Phlebotomus*, die ihre Wirte im Gegensatz zu den Stechmücken völlig geräuschlos attackieren.



Abb. 2: Auch als „Harara“ bezeichnetes makulopapulöses Exanthem, hier in einer milderen Ausprägung (Bild: Dr. D. Wiemer, Hamburg)

Für den europäischen Mittelmeerraum sind 29 verschiedene Sandmückenarten nachgewiesen. Die Weibchen benötigen eine Blutmahlzeit für die Eiablage und saugen dafür je nach Art an Menschen, Hunden, Schafen, Ziegen, Pferden, kleinen Nagetieren, Fledermäusen oder Vögeln. Das Vorkommen und die Häufigkeit der Sandmücken, die wahrscheinlich das ausschließliche Reservoir für SFSV, SFNV und TOSV sind, bedingen das Vorhandensein der Viren (Abbildung 3). Die antropophilen, dämmerungs- und nachtaktiven Insekten übertragen die Viren durch ihre Stiche und können gleichzeitig, je nach Spezies, auch für Leishmanien kompetent sein.

Mit Beginn der Wintermonate sterben die adulten Sandmücken, während der Nachwuchs im Larvenstadium überwintert und sich im Frühjahr verpuppt. Das höchste Risiko für eine Infektion besteht daher, dem Lebenszyklus des Vektors entsprechend, in den Sommermonaten [2, 4].

#### Ausbreitung auch in Deutschland?

Laufende Feldsammlungen und am Computer modellierte Simulationen prognostizieren die Verbreitung von *Phlebotomus*-Spezies in neue Umgebungen infolge des Klimawandels [3, 5]. Die Verbreitungsgebiete der Sandmücken haben sich in den vergangenen Jahrzehnten auch immer weiter nach Norden ausgedehnt, sodass vermutlich zukünftig ein autochthones Auftreten sowohl von Phlebovirusinfektionen als auch von Leishmaniose hierzulande möglich werden könnte.

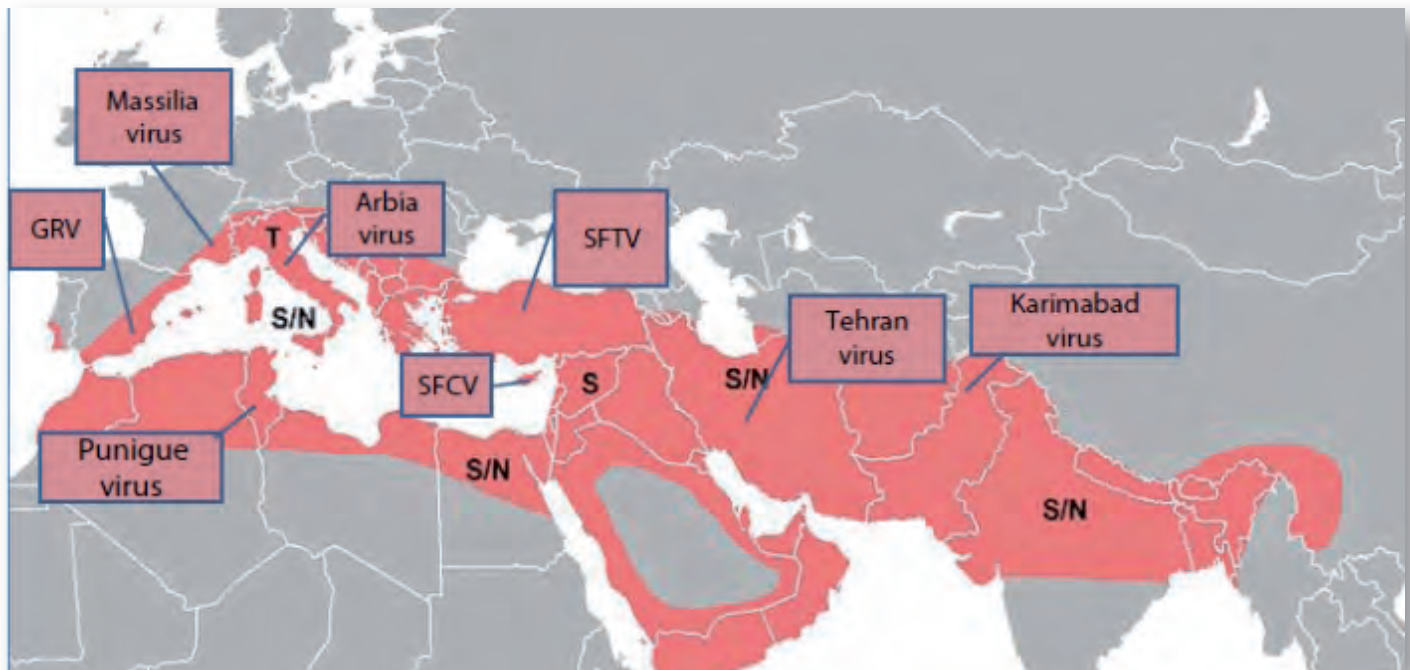


Abb. 3: Verbreitung des Sandfliegen-Virus Fly nach Serotyp; einige der erst in jüngster Zeit beschriebenen Serotypen sind ebenfalls eingezeichnet (S: SFSV; N: SFNV; T: TOSV; SFTV: Sandfly Fever Turkey Virus; SFCV: Sandfly Fever Cyprus Virus; GRV: Granada Virus – Bild: aus Kocak Tufan Z, Tasyaran MA, Guven T: Sandfly Fever: A Mini Review. Virol Mycol 2013; 2: 109)

Noch fehlen bezüglich der Phleboviren in Deutschland dazu epidemiologische Daten, da weder für den Erregernachweis noch für die Erkrankung eine Meldepflicht besteht.

#### Wehrmedizinische Relevanz

In der Wehrmedizin haben Infektionen mit Phleboviren durch Sandmücken eine besondere Bedeutung. Nichtimmune Soldatinnen und Soldaten, die sich in Endemiegebieten Tag und Nacht im Freien aufhalten müssen, sind besonders gefährdet. Das sogenannte „Helmand Fieber“, ein unklares Fieber bei in Afghanistan eingesetztem militärischen Personal, war in 52 % der Fälle SFV assoziiert [1].

Diese kurze Zusammenstellung von Informationen über den Erreger, den Vektor, die Epidemiologie, Klinik, Diagnostik und

Therapiemöglichkeiten soll dazu anregen, Phlebovirusinfektionen als mögliche Differenzialdiagnose zu berücksichtigen, wenn Reisende oder Flüchtlinge nach Aufenthalt im Mittelmeerraum an schweren fieberhaften Erkrankungen mit Hepatitis und Hauterscheinungen oder aseptischen viralen Meningitiden erkranken.

#### Literatur

1. Bailey MS, Trinick TR, Dunbar JA et al.: Undifferentiated febrile illnesses amongst British troops in Helmand, Afghanistan. J. R. Army Med. Corps 2011; 157: 150-155.
2. Charrel RN, Gallian P, Navarro-Mari JM et al.: Emergence of Toscana Virus in Europe. Emerg. Infect. Dis. 2005; 11: 1657-1663.
3. Fischer D, Moeller P, Thomas SM, Naucke TJ, Beierkuhnlein C: Combining climatic projections and dispersal ability: A method for estimating the responses of sandfly vector species to climate change. PLoS Negl. Trop. Dis. 2011; 5: e1407.
4. Kocak Tufan Z, Weidmann M, Bulut C et al.: Clinical and laboratory findings of a sandfly fever Turkey Virus outbreak in Ankara. J. Infect. 2011; 63: 375-381.
5. Naucke TJ, Menn B, Massberg D, Lorentz S: Sandflies and leishmaniasis in Germany. Parasitol. Res. 2008; 103 Suppl 1: S65-S68.
6. Pick, A. (1886). Zur Pathologie und Therapie einer eigentümlichen endemischen Krankheitsform. Wien Med Wschr 33, 1141-1145.
7. Valassina M, Meacci F, Valensin PE, Cusi MG Detection of neurotropic viruses circulating in Tuscany: The incisive role of Toscana virus. J. Med. Virol. 2000; 60: 86-90.

Oberfeldarzt Dr. Dorothea Wiemer

E-Mail: dorotheafranziskawiemer@bundeswehr.org

**Vortrag beim 49. Jahreskongress der DGWMP (25. bis 27. Oktober 2018 in Würzburg)**



Abb. 4: Phlebotomus neglectus, aufgenommen in Prizren 2009 (Bild: Priv.-Doz. Dr. A. Krüger, Hamburg)



## Unfallchirurgie, Orthopädie

Die nachfolgenden Beiträge wurden als Poster bei der ARCHIS-Tagung (23.-25. Januar 2019) in Ulm präsentiert.

### Evaluation der Akzeptanz eines MANV-ROLE 2-Spiels unter Studierenden

Sebastian Hölzl<sup>1,2</sup>, Nils Kasselmann<sup>1</sup>, Katharina Estel<sup>1</sup>, Asja Maaz<sup>2</sup>, Stefan Seitz<sup>3</sup>, Marko Hofmann<sup>3</sup>, Christian Willy<sup>1</sup>, David A. Back<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bundeswehrkrankenhaus Berlin

<sup>2</sup> Charité – Universitätsmedizin Berlin

<sup>3</sup> Universität der Bundeswehr München

#### Einleitung

Im Einsatz gehört das Management von Triage-Situationen bei Massenanfällen von Verletzten (MANV) zu einer der wichtigsten Aufgaben für Sanitätsoffiziere, u. a. in ROLE 2-Einrichtungen. Aus diesem Grund sollte potenzielles Entscheidungspersonal bereits frühzeitig auf entsprechende Triage-Szenarien unter simulierten Übungsbedingungen vorbereitet werden. In diesem Kontext wurde im Rahmen dieser Arbeit die Akzeptanz eines MANV-ROLE 2-Spiels unter Medizinstudierenden evaluiert.

Als Probanden wurden freiwillige Medizinstudierende rekrutiert, um ein Triage-Spiel auf ROLE 2-Ebene (Copyright: Gregory B. York, Col (USAF); Emergency War Surgery Course, San Antonio, Texas, USA) in einem Brettspielformat (Abbildung 1) zu testen und zu evaluieren. Ihre Einschätzungen wurden mithilfe von Evaluationsbögen deskriptiv erfasst und ausgewertet. Auf diesen Erkenntnissen aufbauend wurde eine digitale Beta-Version des Spiels entwickelt, welches an die Bedürfnisse der Studierenden angepasst und orientierend in Gesprächen evaluiert wurde.

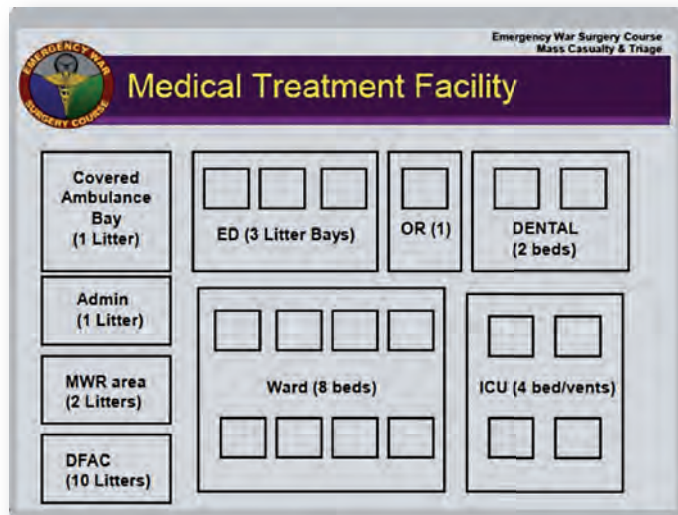


Abb. 1: Grundriss einer fiktiven ROLE 2-Einrichtung, der als Spielfeld des Triage-Spiels fungierte. (Bild: G.B. York, San Antonio, USA)

#### Ergebnisse

Zwölf Studierende nahmen am Spieldurchlauf des Brettspiels teil, von denen sich zehn an der schriftlichen Evaluation beteiligten. Bis auf eine Person besaßen die Teilnehmenden keinerlei extracurriculare Erfahrung mit der Triage aus dem bisherigen Studium. Ein Auszug der Evaluationsergebnisse ist in Abbildung 2 dargestellt. Als wünschenswerte Eigenschaften einer poten-

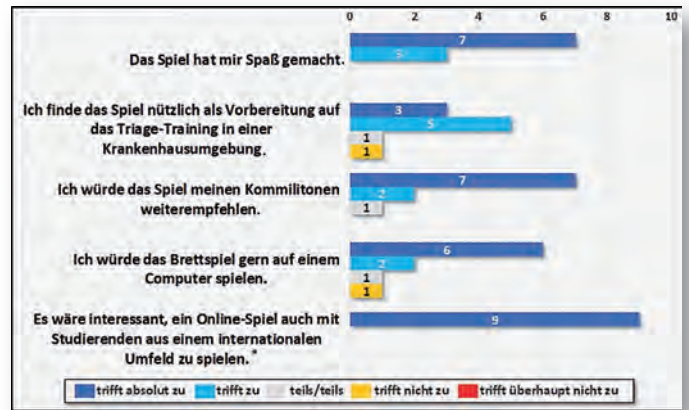


Abb. 2: Evaluationsergebnisse des MANV-ROLE 2-Brettspiels (\*nur 9 Antworten vorhanden)

tiellen digitalen Spielversion gaben die Probanden an: Eine einfache Handhabung (n = 9), die automatische digitale Dokumentation von Spielentscheidungen (z. B. Triagestufen-Zuordnungen, n = 9), die digitale Erläuterung verwendeter Abkürzungen (n = 8), sowie die Einrichtung verschiedener Schwierigkeitsgrade des Spiels (n = 9).

Drei weitere Probanden durchliefen die neu programmierte digitale Beta-Version des Spiels. Die Gesprächsevaluation ergab wichtige konkrete Hinweise für Programmierungsoptimierungen im digitalen Spiel, wie eine Anpassung der Spielfeldanordnung, aber auch noch bestehende zeitliche Verzögerungen bei der Auswahl und Verschiebung von Patientenkarten.

#### Fazit

- Das verwendete MANV-ROLE 2-Spiel erzielte eine hohe Akzeptanz bei Medizinstudierenden.
- Die digitale Spielversion wird aktuell in Kooperation mit der Fakultät für Informatik der Universität der Bundeswehr München weiterentwickelt (Online Multiplayer-Modus).
- Ein Einsatz des Spiels in (inter-)nationalen online Trainingsszenarien für das Kennenlernen von Kommunikationsabläufen in MANV-Situationen auf ROLE 2-Ebene ist perspektivisch möglich.

#### Empfohlene Literatur

1. Susi T, Johannesson M, Backlund P. Serious games: An overview. Technical report HS-IKI-TR-07-001, School of Humanities and Informatics, Skövde, Schweden 2007; <<http://his.diva-portal.org/smash/get/diva2:2416/FULLTEXT01.pdf>>; (Letzter Zugriff: 5. Februar 2019).
2. Knight JF, Carley S, Tregunna B, Jarvis S, Smithies R, de Freitas S, et al: Serious gaming technology in major incident triage training: A pragmatic controlled trial. Resuscitation 2010; 81(9): 1175-1179.
3. Eisenberg EM, Murphy AG, Sutcliffe K, Wears R, Schenkel S, Perry S, et al: Communication in emergency medicine: Implications for patient safety. Communication monographs 2005; 72(4): 390-413.

#### Für die Verfasser

Cand. med. Sebastian Hölzl

E-Mail: [sebastian.hoelzl@charite.de](mailto:sebastian.hoelzl@charite.de)

## Winglet Community – Interaktive Online-Lehrangebote, integriert in ein systematisches Fortbildungskonzept

Nils Kasselman, Michael Karg, Mathias Grüger, Christian Willy und David A. Back

Bundeswehrkrankenhaus Berlin

### Einleitung

Die Ausbildung zum Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie stellt Kliniken vor die Herausforderung, zwei wissensintensive Fachgebiete miteinander zu vereinen. Jenseits klinikinterner Fortbildungsreihen versuchen zwar Institutionen wie die Akademie Deutscher Orthopäden des Berufsverbands für Orthopädie und Unfallchirurgie (BVOU) Online- und Seminarangebote zu strukturieren, allerdings gibt es auch hier kein deutschlandweit einheitliches Curriculum. Die Abkömmlichkeit von Ärzten für externe Fortbildungen ist zudem angesichts enger Personalstrukturen sowie einsatz-, urlaubs-, oder krankheitsbedingter Abwesenheiten nicht immer gegeben. Die ergänzende Integration von digitalen Lerninhalten könnte hier eine Lösung darstellen. Um Erfahrungen mit dem Einsatz von digitalen klinischen Fortbildungsangeboten zu sammeln, soll das Produkt „Winglet-Community“ (Winglet) in der Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie des Bundeswehrkrankenhauses (BwKrhs) Berlin im Rahmen einer Versuchsperiode getestet werden.

### Methodik

Winglet ist ein Online-Angebot, das Fortbildungen (oft CME-zertifiziert) zu verschiedenen orthopädischen/unfallchirurgischen Themen enthält. Vor Beginn des Projekts erfolgte eine initiale Bewertung durch drei Assistenzärzte und einen Facharzt (u. a. Länge und fachliches Niveau der Fortbildungen, allgemeine Praktikabilität der Online-Plattform). Im Rahmen einer Pilotphase sollten dann einzelne Winglet-Angebote durch interessierte Ärztinnen und Ärzte genutzt und im Rahmen der bestehenden klinikinternen Fortbildungsreihe in einer Zusammenfassung vorgestellt werden. Als erstes Thema wurde „Insights from the OR – Ellenbogenschmerzen“ ausgewählt (Kosten: 49,-€/Nutzer). Hierzu wurden ein Evaluationsbogen (5 Fragen) sowie Prä-/Post-Wissenstests (Multiple-Choice, je 10 Fragen) erstellt und eingesetzt.

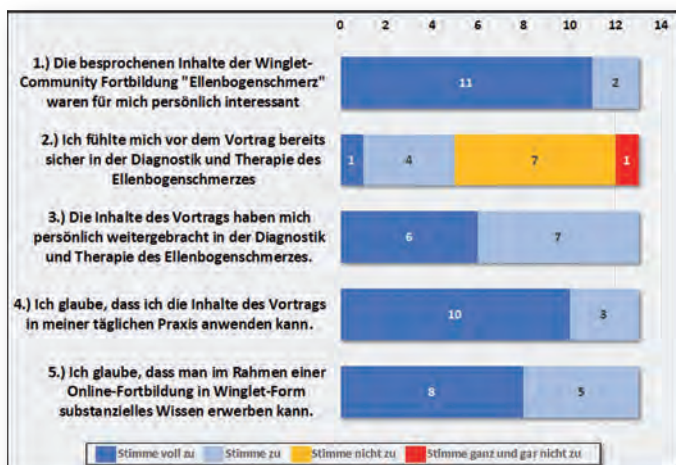


Abb. 1: Ergebnis der Evaluation des Vortrags zur Winglet-Fortbildung „Lateraler Ellenbogenschmerz – Insights from the OR“

### Ergebnisse

Die Winglet-Plattform erwies sich als gut navigierbar. Nach Anlage eines passwortgeschützten Zugangs können aktuelle sowie bereits stattgefundene Fortbildungen eingesehen werden. Zusätzlich werden allen Nutzern kostenlose Mitschnitte von Kongressen (wie z. B. dem 35. Kongress der Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie (AGA-Kongress 2018)) zur Verfügung gestellt. Die Fortbildungen sind gut strukturiert (Expertendiskussionen, PowerPoint-Kurzvorträge, OP-Videos u. a.) und stellen bei einer Länge von im Mittel 90-120 Minuten hohe fachliche Ansprüche. Im Rahmen von Live-Umfragen wird das Publikum direkt eingebunden. Die ersten Erfahrungen zeigten allerdings auch, dass die Fortbildungen je nach Vor- und Ausbildungsstand der Nutzer eine größere Nachbereitung erfordern könnten, um die teils sehr themenspezifischen Informationen besser zu verstehen.

Im Rahmen der Evaluation des ersten Vortrags ergab sich eine durchweg positive Bewertung des Fortbildungskonzepts. Fünfzehn Ärztinnen und Ärzte füllten Evaluationen (Abbildung 1) und Prä-/Post-Tests aus (richtige Antworten im Mittel für Prä-Test: 6,4; Post-Test: 8). Alle Teilnehmenden waren sich einig, dass man im Rahmen des Winglet-Konzepts relevantes Wissen erwerben kann.

### Fazit

1. Winglet ist ein gut strukturiertes, leicht zugängliches und einfach zu bedienendes kommerzielles Online-Angebot für Fortbildungen im Bereich der Orthopädie und Unfallchirurgie.
2. Mit der Anmeldung erhält man bereits den kostenlosen Zugang zu Live-Streams von fachspezifischen Kongressen und Symposien.
3. Die Vorträge haben mit 90-120 Minuten eine adäquate Länge, um einen detaillierten Einblick in die klar umrissenen Themen zu erhalten.
4. Die Qualität der Vorträge ist auf einem sehr hohen Niveau:
5. Assistenzärztinnen und -ärzte müssen teils zusätzliche Recherchen betreiben, um die Inhalte sinnvoll nutzen zu können.
6. Fachärztinnen und -ärzte können ihr Wissen in Spezialgebieten vertiefen und profitieren von der CME-Zertifizierung.
7. Die relativ hohen Kosten mahnen einen verantwortungsvollen Umgang mit der Ressource „Winglet-Community“.
8. Die zusammenfassende Präsentation eines Themas im Rahmen der klinikinternen Fortbildung hat sich als praktikabel erwiesen. Interessierte können anschließend auch ein Ticket zur eigenständigen Fortbildung erwerben.

### Empfohlene Literatur

1. Schmale GA: More evidence of educational inadequacies in musculoskeletal medicine. Clin Orthop Relat Res 2005; 437: 251-259.
2. Berufsverband für Orthopädie und Unfallchirurgie: <<https://www.bvou.net/ado-akademie-veranstaltungen-und-seminare>>; (letzter Zugriff: 7. Januar 2019).
3. Dougherty PJ, Andreatta P: CORR® Curriculum-Orthopaedic Education: Competency-based Medical Education – How Do We Get There? Clin Orthop Rel Res 2017; 475(6): 1557-1560.
4. Winglet: Innovating Medical Education. <<https://www.winglet-community.com/de>>; (letzter Zugriff: 7. Januar 2019).

### Für die Verfasser:

Stabsarzt Nils Kasselman

E-Mail: nilskasselman@bundeswehr.org



## Idiopathische bilaterale femoropatellare heterotopie Ossifikation nach intensivmedizinischer Sepsistherapie mit prolongierter Analgosedierung

Daniel Köppen, Niclas Lutz, Christian Willy und Dennis Vogt  
Bundeswehrkrankenhaus Berlin

### Einleitung

Heterotopie Ossifikationen (HO) sind Knochenneubildungen im periartikulären Weichteilgewebe. Bereits 1883 zum ersten Mal beschrieben, sind sie häufig mit einem Trauma assoziiert, können jedoch auch neurogene Ursachen haben sowie eine progressive Verlaufsform entwickeln. Mögliche Erklärungen zur Pathophysiologie dieser extraossären Verknöcherungen umfassen lokale Entzündungen, einen gestörten Calciumstoffwechsel, Immobilisation, prolongierten Druck auf das periartikuläre Gewebe, Mikrotraumata, Hypoxie oder Hyperthermie, wenngleich die genaue Ursache unklar bleibt. Posttraumatisch oder postoperativ können Verknöcherungen den Heilungs- oder Rehabilitationsverlauf deutlich verlängern; bei starken Beschwerden kann zudem auch ein operativer Eingriff notwendig sein.

### Methodik

Wir berichten von einem 38-jährigen männlichen Patienten, welcher sich nach Sigmoiddivertikulitis mit Perforation zur Kontinuitätswiederherstellung bei Hartmann-Situation in unserer Klinik befand. Postoperativ kam es bei Anastomoseninsuffizienz zu einer schweren septischen Peritonitis, mit 14 abdominalen Lavagen, Abdomen apertum, Vakuumtherapie und konsekutiver, prolongierter Analgosedierung auf der Intensivstation. Mit zusätzlichen ventilationsassoziierten Problemen konnte der Patient dann nach fast 3 Monaten intensivmedizinischer Betreuung auf die Normalstation verlegt werden. Bei zunehmender Mobilisation wurde eine schmerzhaft Schwellung beider Kniegelenke mit deutlicher Bewegungseinschränkung beschrieben. Röntgenaufnahmen zeigten beidseits ausgeprägte wolkige Verkalkungsstrukturen, sich dem proximalen Femur medioventral anschließend. Da die Beugung der Kniegelenke über 70° nicht möglich war, wurde die Indikation zur Operation gestellt.

### Ergebnisse

Unter ausgereizter Therapie mit nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) sowie einmaliger Bestrahlung der Ossifikationen, jeweils mit 7 Gy am Morgen der Operation, erfolgte zweizeitig die Entfernung. Beginnend mit der rechten Seite konnte ein 11 x 6 cm großer Knochentumor entfernt werden. Dieser zeigte sich femoral und patellar teilweise fest verwachsen. Die Gegen-

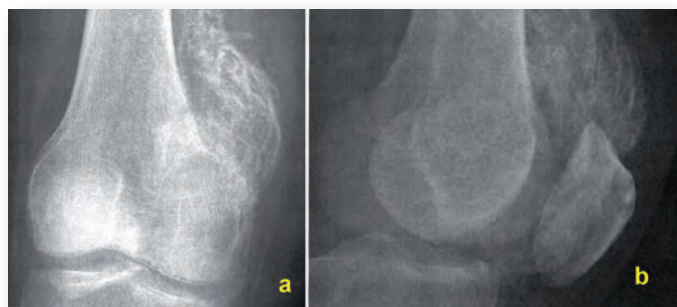


Abb. 1: Präoperativer Röntgenbefund des rechten Kniegelenks

seite zeigte einen ähnlichen, wenn auch etwas kleineren Befund. Der postoperative Verlauf sowie die Heilung verliefen regelrecht; die Kniegelenke konnten schmerzfrei auf 140° gebeugt werden, so dass eine ungehinderte physiotherapeutische Mobilisation möglich war. Die postoperative Ossifikationsprophylaxe (Rezidiv) erfolgte mit täglich 75 mg Indometacin über 8 Wochen.

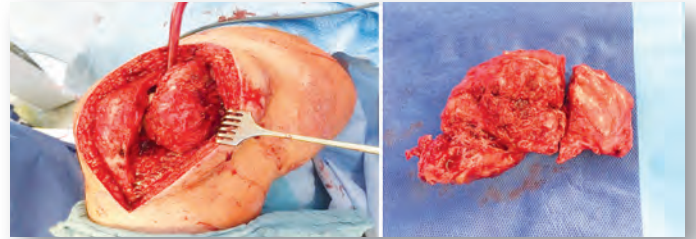


Abb. 2: Intraoperativer Befund und Operationspräparat



Abb. 3: Bewegungsumfang nach Entfernen der Ossifikation

### Fazit

Auch bei Patientinnen und Patienten ohne Trauma sollte bei Gelenkbeschwerden und entsprechender Vorgeschichte frühzeitig eine sonografische Darstellung der periartikulären Weichteile sowie eine Röntgenbildgebung, ggf. ergänzt durch eine Schnittbildgebung, erfolgen. Bei dem Verdacht auf eine HO sollte eine hochnormale NSAR-Therapie begonnen werden (z. B. Indometacin 75 mg täglich), eine zusätzliche Bestrahlung kann den Progress mindern oder aufhalten. Bei einer frühzeitigen Detektion kann eine spätere Resektion verhindert oder in ihrem Umfang verringert werden.

### Empfohlene Literatur

1. Moore-Lotridge SN, Li Q et al.: Trauma-Induced Nanohydroxyapatite Deposition in Skeletal Muscle is Sufficient to Drive Heterotopic Ossification. *Calcif Tissue Int* 2018; Dec 4 (Epub ahead of print).
2. Roessler PP, Bornemann R et al.: Heterotopic Ossification – Complication or Chance? *Z Orthop Unfall*; 2018 Oct 15 (Epub ahead of print).
3. Kölbl O, Barthel T et al.: Prävention von heterotopen Ossifikationen nach Totalendoprothese des Hüftgelenks. *Dtsch Arztebl* 2003; 100(45): A-2944.

**Bilder:** Bundeswehrkrankenhaus Berlin

### Für die Verfasser

Stabsarzt Niclas Lutz

E-Mail: niclaslutz@bundeswehr.org

## Telechirurgische Operationsunterstützung mittels Augmented Reality – eine Fallstudie

Susanne-Luisa Pröhl, Michael Melullis, Thorsten Hauer, Christian Willy und David A. Back

Bundeswehrkrankenhaus Berlin

### Einleitung

In der Einsatz- und Katastrophenchirurgie müssen behandelnde Ärzte eine Reihe von ad-hoc abrufbaren Notkompetenzen in verschiedenen chirurgischen Fachrichtungen beherrschen, um eine bestmögliche Versorgung der vielfältig polytraumatisierten Patientinnen und Patienten zu gewährleisten [1, 2]. Gleichzeitig bestehen in der Einsatzchirurgie während operativer Eingriffe aktuell keine etablierten Kommunikationsstrukturen, um bei Bedarf auf audiovisueller oder sogar interaktiver Ebene eine Fachexpertise in Deutschland einzuholen. Im weiten Feld der sich entwickelnden digitalen Möglichkeiten könnten insbesondere zur Augmented Reality (AR) fähige Geräte neue Optionen bieten, jederzeit bei Bedarf interaktiv eine Beratung im Einsatz durch Fachexpertinnen und -experten im Inland möglich zu machen.

### Methodik

Zur Vorbereitung eines Sonderforschungsprojekts zum Einsatz des Augmented Reality-Geräts HoloLens (Fa. Microsoft, Redmond, Washington, USA; Abbildung 1) in einem simulierten Operationsszenario wurden entsprechende Evaluationsbögen und Checklisten für potenzielle Chirurginnen/Chirurgen und telemedizinische Supervisoren erstellt. Diese wurden im Rahmen einer Fall-Pilotstudie mit einem telemedizinisch verbundenen simulierten „Fachberater“ und einem Chirurgen durchgeführt, um die technische Machbarkeit der interaktiven Unterstützung mit dieser neuen Technologie erstmals zu prüfen.

### Ergebnisse

Die audio-visuelle Verbindung der HoloLens mit dem Surface Book 2 funktionierte problemlos. Während des Versuchs traten keine technischen Schwierigkeiten, wie Übertragungsverzögerungen, Wackelkontakte oder Verbindungsunterbrechungen, auf.



Abb. 1: HoloLens der Firma Microsoft als Beispiel eines zu Augmented Reality fähigen Geräts (Bild: Fa. Microsoft <<https://img-prod-cms-rt-microsoft-com>>, 2. Dezember 2018)

Der Tragekomfort der Brille wurde als gut beschrieben, jedoch mit der Anmerkung, dass der Umgang mit der HoloLens geübt werden müsse (zur Anpassung des Bildes im Brillensichtfeld an die Kopfhaltung). Vorteilhaft war die Möglichkeit, im Sichtfeld des Operators visuelle Unterstützungen in Form von Zeichnungen oder Markierungen einzublenden. Hier sorgte allerdings die genutzte Software-Version für Irritationen, da das Sichtfeld des Operators durch die HoloLens-Grafik teils überdeckt wurde und z. B. gezeichnete Linien relativ breit imponierten.

Für den simulierten Fachberater hatte die HoloLens die notwendige Auflösung, um das Operationsfeld scharf abbilden zu können. Entscheidend für einen guten Einblick in die Tiefe des Operationsfelds war jedoch auch die Kopfhaltung des/der Operierenden.

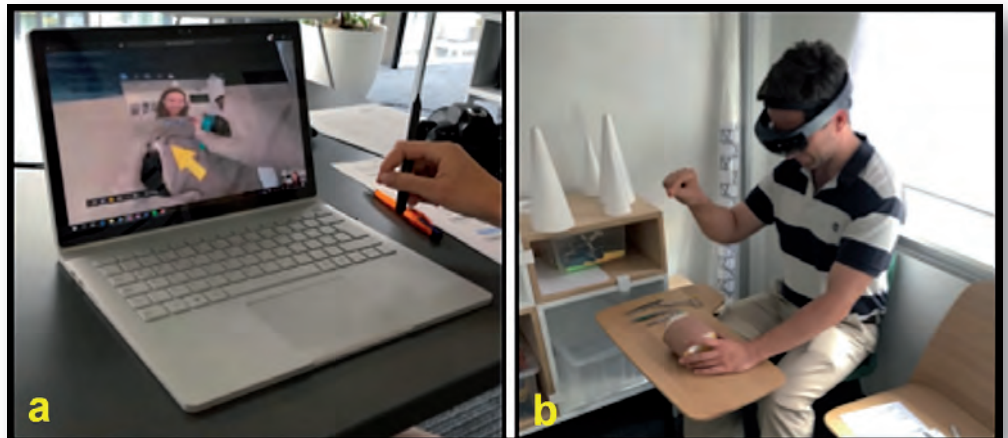


Abb. 2: Versuchsaufbau der Fall-Pilotstudie mit (a) simuliertem Fachberater am Laptop und (b) simuliertem Operateur am Nahtmodell (Bilder: BwKrhs Berlin)

### Fazit

- Die technische Durchführung des Versuchs war mit der gegebenen Hard-/Software ohne Probleme möglich.
- Die verwendeten digitalen Zeichenwerkzeuge haben für eine chirurgisch-operative Anwendung noch Optimierungspotenzial.
- Im Vorfeld zu einer Nutzung ist ein kurzes Trainingskonzept sinnvoll, um Nutzende in der bestmöglichen Handhabung zu schulen (Trageweise HoloLens, Bildgenerierung).
- Eine stabile, schnelle und sichere Datenleitung wird die Grundvoraussetzung für den effektiven Alltagseinsatz sein
- Die HoloLens hat in diesem Pilotprojekt viele Potenziale gezeigt, die nun in einem Sonderforschungsprojekt zusammen mit an ein Kamerastativ gebundenen Lösungen weiter erforscht werden sollen.

### Empfohlene Literatur

1. Vávra P, Roman J, Zonča P et al.: Recent Development of Augmented Reality in Surgery: A Review. J Healthc Eng 2017; 2017: 4574172.
2. Doarn CR, Latifi R, Poropatich RK et al.: Development and Validation of Telemedicine for Disaster Response: The North Atlantic Treaty Organization Multinational System. Telemed J E Health 2018; 24(9): 657-668.

Leutnant (SanOA) Susanne-Luisa Pröhl  
E-Mail: [susanne-luise.proehl@charite.de](mailto:susanne-luise.proehl@charite.de)



## Forschung und Wissenschaft

### Arbeitsgemeinschaft „Digitalisierung“ der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie gegründet

Die große Relevanz der Digitalisierung in Wirtschaft, Verwaltung und Gesellschaft, insbesondere auch für nahezu alle Arbeitsabläufe in der medizinischen Versorgung, wird uns nahezu täglich aufs Neue bewusst gemacht. So hatte die Bundesministerin der Verteidigung, Dr. Ursula von der Leyen, bei verschiedenen Veranstaltungen im Jahre 2018 die Bedeutung der Digitalisierung für die Bundeswehr hervorgehoben. Der Inspekteur des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, Generaloberstabsarzt Dr. Ulrich Baumgärtner, betont in seiner Weisung für das Jahr 2019 die zentrale Bedeutung dieses Themas für den Sanitätsdienst der Zukunft.

Vor ähnlichen Gedanken der Notwendigkeit einer aktiven Auseinandersetzung mit den vielfältigen Herausforderungen und Chancen der Digitalisierung getragen, rief die Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU) die Arbeitsgemeinschaft (AG) „Digitalisierung“ ins Leben.

An der offiziellen Inaugurationssitzung der AG, die am 25. Oktober 2018 im Rahmen des Deutschen Kongresses für Orthopädie und Unfallchirurgie (DKOU) in Berlin stattfand, nahmen 43 Mitglieder teil. Der stellvertretende Generalsekretär der DGOU, Prof. Dr. Dietmar Pennig, sowie der Vorsitzende des DGOU-Ausschusses „Wissenschaft und Forschung“, Prof. Dr. Dr. h.c. Joachim Grifka, überbrachten die Grußworte des DGOU-Vorstandes. Als Leiter der AG Digitalisierung wurde vom Präsidium der DGOU **Oberstabsarzt Priv.-Doz. Dr. David A. Back**, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Bundeswehrkrankenhaus Berlin, berufen.

Die AG Digitalisierung hat aktuell insgesamt 68 Mitglieder aus Deutschland und der Schweiz. Seit Inauguration wurden bereits sechs Arbeitskreise (AK) gegründet, um zeitnah nutzbare Ergebnisse zu ersten identifizierten Schwerpunkten erzielen zu können:

- AK „Weißbuch Digitalisierung in der Orthopädie und Unfallchirurgie“ (zur Strukturierung des Themenfeldes für die DGOU),
- AK „Mobile Health/Apps“ (u. a. zu Fragen von App-Zertifizierungen),
- AK „Datenschutz“ (zu Fragen u. a. von rechtlichen und sicherheitstechnischen Herausforderungen),
- AK „Digitale Kommunikation“ (zu Fragen u. a. von Online-Videosprechstunden),
- AK „Digitale Dokumentation“ (zu Fragen u. a. der organisatorischen Unterstützung von Abläufen im Klinik- und Praxisalltag) und
- AK „Lehre im digitalen Zeitalter“ (zu Fragen u. a. der Stärkung digitaler Kompetenzen von Medizinstudierenden).

Die AG Digitalisierung versteht sich als Schnittstelle und Partner innerhalb der orthopädisch-unfallchirurgischen Fachgesellschaften, wobei viele Ansätze darüber hinaus interdisziplinär und in Kooperation mit anderen Fachgesellschaften, der Industrie, der Politik, sowie Institutionen des Bundes und der Länder zu lösen sein werden. Auch für den Sanitätsdienst der Bundeswehr besteht hier Kooperationspotenzial.



Die Teilnehmenden an der Inaugurationssitzung der AG Digitalisierung der DGOU am 25. Oktober 2018 (Bildmitte in Uniform: Oberstabsarzt Priv.-Doz. Dr. Back, Bild: Intercongress)

Die Leitung von Arbeitskreisen oder -gemeinschaften in medizinischen Fachgesellschaften durch Sanitätsstabsoffiziere, z. B. in der Einsatz- und Notfallchirurgie oder auf dem Gebiet der taktischen Medizin, ist seit vielen Jahren Praxis. Die Berufung von Oberstabsarzt Priv.-Doz. Dr. Back als Leiter der AG Digitalisierung der DGOU, einer Schlüsselthematik bereits in der heutigen Zeit, ist einmal mehr auch Ausdruck der Reputation von Angehörigen des Sanitätsdienstes der Bundeswehr in den zivilen Fachgesellschaften.

Unabhängig vom Wirken der AG – aber dennoch in engem inhaltlichen Austausch mit den zivilen Expertinnen und Experten – wird sich die Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie des Bundeswehrkrankenhauses (BwKrhs) Berlin im Rahmen von Pilotprojekten für den Sanitätsdienst der Bundeswehr mit einzelnen für das Fachgebiet relevanten Themen des digitalen Zeitalters wissenschaftlich auseinandersetzen. Hierzu gehört die Anwendung des 3D-Drucks bei komplexen Frakturen<sup>1</sup>, die in Zusammenarbeit u. a. mit dem wehrwissenschaftlichen Institut für Werk- und Betriebsstoffe der Bundeswehr, der Arbeitsgruppe Computer Aided Surgery and Simulation (CASS) der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Klinik für Unfallchirurgie der Universitätsklinik Eppendorf, Hamburg, erfolgt. Weitere Projekte sind die Erforschung einer telemedizinischen „Augmented Reality“ Unterstützung von Einsatzchirurgen (in Zusammenarbeit u. a. mit dem Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e. V. und der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie des BwKrhs Berlin) oder auch der Einsatz der im zivilen Bereich bereits zugelassenen Online-Videosprechstunde (in Zusammenarbeit u. a. mit dem Cyber Innovation Hub der Bundeswehr (BWI GmbH), der Task Force IT-Unterstützung Gesundheitsversorgung der Bundeswehr (BAAINBw), dem Sanitätsunterstützungszentrum Berlin und dem Facharztzentrum Rostock).

Oberfeldarzt Dr. Tina Uhlmann  
 Presseoffizier Bundeswehrkrankenhaus Berlin  
 E-Mail: bwkrhsberlinpresseoffizier@bundeswehr.org

<sup>1</sup> Siehe hierzu auch den Beitrag von Behle M, Back DA, Knoll A und Willy C: Stellenwert der 3D-Druck-Technologie für die Diagnostik und Behandlung komplexer Frakturen in der modernen Unfallchirurgie. Wehrmedizinische Monatsschrift 2018; 62(7): 222-230.

## Einsatzrelevanz im Fokus

### Wissenschaftlicher Posterpreis weiterentwickelt

Anlässlich der Verleihung des Posterpreises „Lebensmittel- und Arzneimittelsicherheit“ begrüßte das Zentrale Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr (ZInstSanBw) München am 14. November 2018 zahlreiche zivile und militärische Gäste. Der wissenschaftliche Nachwuchs präsentierte die auf Postern festgehaltenen Ergebnisse seiner Forschungsarbeiten unter den Augen des Leitenden Apothekers der Bundeswehr, Oberstapotheker Arne Krappitz.

### Vorausschauende Weiterentwicklung des Preises

In diesem Jahr blieb der zum dritten Male verliehene Wissenschaftspreis des ZInstSanBw München nicht auf Nachwuchsforscher aus dem Bereich der Lebensmittelchemie begrenzt, sondern wurde durch den Initiator und Institutsleiter um weitere Fachbereiche erweitert. Bereits im Jahre 2017 war damit begonnen worden, den Kreis der Teilnehmenden auf technische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu erweitern.

Erstmalig wurde der Posterpreis „Lebensmittelchemie“ im Jahr 2016 ausgeschrieben. Seither erfolgte eine stetige Weiterentwicklung im Einklang mit dem Auftrag des Instituts, zunehmend im Sinne eines One-Health-Ansatzes zum vorbeugenden Gesundheitsschutz von Angehörigen der Bundeswehr. In diesem Zusammenhang ist unter „One-Health“ die Zusammenarbeit und Kommunikation verschiedener Disziplinen zu verstehen, um das bestmögliche Ergebnis im Dienste der öffentlichen Gesundheit für Mensch, Tier und Umwelt zu bewirken. Zur Bewertung der Arbeiten werde ganz gezielt auf ein interdisziplinäres Gremium geachtet, wie der Institutsleiter **Oberstapotheker Dr. Thomas Zimmermann** im Rahmen der Preisverleihung betonte.

### Motivator für wissenschaftlichen Nachwuchs

Alle Angehörigen des ZInstSanBw München, die entweder als Studierende, während einer postuniversitären oder technischen Ausbildung oder als technische Mitarbeiterinnen und Mitarbei-

ter im Kalenderjahr der Preisverleihung Arbeiten zum Themenspektrum Lebensmittel- und Arzneimittelsicherheit fertiggestellt hatten, waren letztlich berechtigt, am Wettbewerb teilzunehmen. Der Posterpreis fördert die naturwissenschaftliche Auseinandersetzung mit Fragestellungen der Arzneimittel- und Lebensmittelsicherheit im Inland und im Auslandseinsatz. Über den One-Health-Ansatz sollen diese Forschungsergebnisse zum vorbeugenden Gesundheitsschutz von Angehörigen der Bundeswehr auch dazu beitragen, das Vertrauen der Soldatinnen und Soldaten in die entsprechenden Produkte und Leistungen zu fördern und so eine Stärkung der Gefahrenabwehr bewirken.



Abb. 2: Feierliche Preisverleihung; Projektoffizier Stabsapotheker Schüler, Siegerin Leutnant (SanOA) Bergler, der ehemalige und der jetzige Leiter ZInstSanBw München, Oberstapotheker a. D. Dr. Paulus und Oberstapotheker Dr. Zimmermann, sowie der Leitende Apotheker der Bundeswehr, Oberstapotheker Arne Krappitz (von links)

### „Vater“ des Instituts als Ehrengast

Oberstapotheker Dr. Zimmermann hatte die Ehre, unter den anwesenden zivilen und militärischen Gästen auch einen der ehemaligen Dienststellenleiter und, wie er betonte, den „Vater des Institutes“, **Oberstapotheker a. D. Dr. Hanns Paulus**, zu begrüßen, unter dessen Leitung der Institutsneubau am Standort Garching geplant und vollzogen worden war. Dr. Paulus, der am Vortag seinen 79. Geburtstag feiern konnte, zeigte sich „schwer beeindruckt von der Rasananz der Entwicklung der Methoden, von denen Generationen zuvor nur geträumt haben“.

### Festvortrag verdeutlicht Wichtigkeit von Interdisziplinarität

Mit dem diesjährigen Festvortrag unter dem Titel „Zielschießen mit Ionenstrahlen – für die Gesundheit“ fesselte **Prof. Dr. Günther Dollinger** als Leiter des Instituts für Angewandte Physik und Messtechnik – LRT2 der Fakultät für Luft- und Raumfahrttechnik an der Universität der Bundeswehr München die Anwesenden. Er stellte neue zukunftsweisende Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Strahlentherapie vor dem Hintergrund des bereits genannten One-Health-Ansatzes vor. Ein vielversprechendes Konzept stellt beispielsweise die Protonen-Minibeam-Therapie dar. Hierbei zerstören laserbeschleunigte Protonen gezielt das Tumorgewebe. Gesundes umliegendes



Abb. 1: Oberstapotheker Dr. Thomas Zimmermann, Leiter des ZInstSanBw München, begrüßt die Teilnehmenden anlässlich der akademischen Feierstunde zum 3. Posterwettbewerb des Instituts.





Abb. 3: Prof. Dr. Günther Dollinger, Institut für Angewandte Physik und Messtechnik – LRT2, Fakultät für Luft- und Raumfahrttechnik, Universität der Bundeswehr München, hielt den Festvortrag.

Gewebe wird nicht geschädigt, wie es z. B. in der konventionellen Röntgenstrahlung-Therapie der Fall ist.

Ganz deutlich wurde in seinem Vortrag der interdisziplinäre und interuniversitäre Ansatz, mit dem er im Rahmen seiner Forschungs Fragestellungen von Physik, Messtechnik, Materialwissenschaft, Biologie und Medizin gemeinsam auf den Grund geht.

### Anspruchsvolle Posterthemen

Die Themen der Arbeiten, die auf den Postern dargestellt wurden, waren höchst anspruchsvoll und mussten sich nicht hinter Postern, wie sie z. B. auf großen Fachkongressen präsentiert werden, verstecken.

**Iris Holderied** vom Lehrstuhl für Analytische Lebensmittelchemie der Technischen Universität München stellte ihr Poster mit dem Titel „Methodenentwicklung und -vergleich zur Bestimmung von Ergotalkaloiden in Getreideprodukten mittels LC-FLD und LC-MS/MS“ vor. Ergotalkaloide, auch als Mutterkornalkaloide bezeichnet, werden von einem Pilzparasiten, dem Schlauchpilz *Claviceps purpurea* gebildet. Er befällt neben seinem Hauptwirt Roggen auch alle anderen Getreidearten und wird mitgeerntet, sodass seine Gifte z. B. im Roggenbrot auf dem Frühstückstisch landen können. Um die Gesundheit der Verbraucher zu schützen, legte die Europäische Kommission Grenzwerte fest. Diese Grenzwerte müssen auch bei Mehl und Backwaren streng eingehalten werden, welche im Rahmen von Auslandseinsätzen durch die Bundeswehr vor Ort im betreffenden Einsatzland zugekauft werden.

Frau Holderied entwickelte jeweils eine Methode für das Inland und das Einsatzland. Die Analyseergebnisse, die mit den „robusteren“ Geräten in den Einsatzlaboren der Bundeswehr erzielt werden, stehen dabei in Qualität und Aussagekraft den im Inland

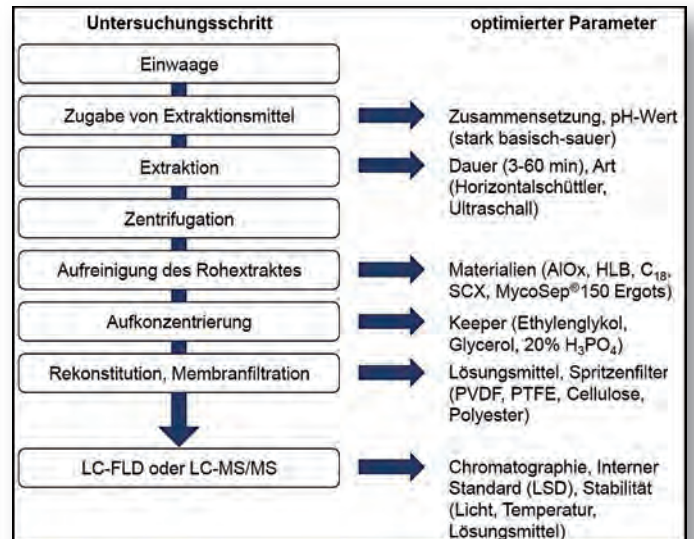


Abb. 4: Arbeitsschritte bei der Methodenentwicklung zur Detektion von Ergotalkaloiden in Getreideprodukten; neben der im Inland eingesetzten Flüssigchromatografie mit Massenspektrometrie-Koppelung (LC-MS/MS) wurde die Fluoreszenzdetektion (LC-FLD) etabliert und validiert. Letztere erfordert einen geringeren technischen Aufwand und ist somit auch für die Anwendung im Einsatz geeignet. (Bild: I. Holderied)

mit „hochempfindlichen“ Geräten erzielten Ergebnissen in nichts nach.

**Wiebke Derz** vom Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften der Universität Bonn konzentrierte sich auf die Detektion des Mykotoxins Citrinin. Auf ihrem Poster mit dem Titel „Bestimmung von Citrinin in Cerealien – Vergleichende Probenaufarbeitung mittels IAC oder MISPE“ stellte sie unterschiedliche praktisch anwendbare Ansätze zur Optimierung der komplexen und störungsanfälligen Probenaufarbeitung vor. Das Pilzgift Citrinin wird von verschiedenen Schimmelpilzarten – vornehmlich auf Getreide – während der Lagerung gebildet und rückt zunehmend in den Fokus der Lebensmittelüberwachung. Die Untersuchung von Citrinin in Lebensmitteln erfordert eine sorgfältige Probenaufarbeitung, um Störungen durch Matrixbestandteile zu vermeiden. Diese Analyse kann mit unterschiedlichen Verfahren erfolgen, wobei sich vor allem die Immunaффinitätschromatografie (IAC) und neuerdings auch die Festphasenextraktion mit molekular geprägten Polymeren (MIP = molecular imprinted polymers) als besonders erfolgversprechend herausgestellt haben. Beide Verfahren beruhen auf einem ähnlichen Prinzip, das den Analyten selektiv zurückhält, während störende Matrixbestandteile entfernt werden.

Frau Derz verglich die Aufarbeitung des Pilzgiftes in unterschiedlichen Matrices. Dabei stellte sie selbst ein molekular geprägtes Polymer her, welches das Pilzgift aus dem Lebensmittel festhält. Sie verglich dies mit kommerziell erhältlichen citrinin-selektiven Immunaффinitätssäulen. Die Polymere sind gegenüber physikalischen und chemischen Einflüssen stabiler, was mit einer einfacheren Handhabung und Lagerung einhergeht. Aufgrund der kostengünstigen und einfachen Herstellung im kleinen Maßstab im Labor bieten sie Unabhängigkeit von kommerziell erhältlichen Produkten und eine Möglichkeit, Lieferengpässe zu umgehen.

**Andreas Kranawetvogl**, Leutnant (SanOA) am ZInstSanBw München, stach mit seiner Posterpräsentation mit dem Titel

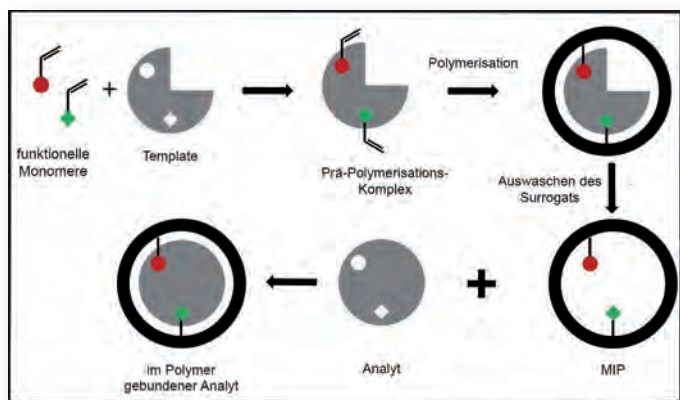


Abb. 5: Bildung von MIPS; Monomerbausteine des Polymers bilden mit einem dem Analyten ähnlichen Surrogat (Template) einen Prä-Polymerisations-Komplex. Während der Polymerisation werden die Templatmoleküle in das Polymernetzwerk eingeschlossen, wo sie nach dem Auswaschen entsprechende Kavitäten hinterlassen. Diese bilden in Bezug auf Größe, Form und molekularer Interaktionen das Template ab und dienen als spezifische Bindungsstellen für den Analyten. (Bild: W. Derz, modifiziert nach Vasapollo, G, Sole RD; Mergola, L.; Lazzoi, M. R.; Scardino, A.; Scorrano, S.; Mele, G.: Molecularly imprinted polymers. Int. J. Mol. Sci. 2011; 9: 5908-5945)

„Bestimmung von Ethoxyquin und seinen Metaboliten in Fisch und Fischerzeugnissen mittels LC-FLD und SIVA LC-MS/MS“ unter den eingereichten Beiträgen durch eine besonders prägnante und ansprechende digitale Aufbereitung hervor. Der Nachwuchsforscher wurde dafür mit einem **Sonderpreis für die Präsentation** ausgezeichnet.

Antioxidantien werden häufig fettreichen Lebens- und Futtermitteln zugesetzt, damit diese nicht ranzig und dadurch genussuntauglich werden. Die aufgrund ihrer gebildeten Abbauprodukte potenziell krebserzeugende antioxidative Verbindung Ethoxyquin (EQ), die auch im fachlichen Fokus des Kommandos Sanitätsdienst der Bundeswehr (Kdo SanDstBw) steht, war zu diesem Zweck jahrelang in der EU als Zusatzstoff in Futtermitteln für Haus- und Zuchttiere zugelassen. Weitere Verwendung findet das Antioxidationsmittel nach wie vor beim Seetransport von Fischmehl, um eine mögliche Selbstentzündung des feinstaubigen Mehls zu verhindern. Nach internationalen Bestimmungen muss der Zusatz mindestens 400 mg/kg EQ betragen. Durch den Verzehr von Fischen aus Aquakultur, die mit derart behandeltem Fischmehl gefüttert wurden, gelangen sowohl EQ als auch dessen Metaboliten auf den Teller des Verbrauchers.

Leutnant (SanOA) Kranawetvogl synthetisierte die derzeit nicht auf dem Markt verfügbaren stabilisotopenmarkierten (deuterierten) Isotopologen von EQ und seinen Metaboliten. Um weiterhin das Ethoxyquin bei Bedarf auch vor Ort im Rahmen von Auslandseinsätzen der Bundeswehr bestimmen zu können, wurde von ihm zudem ein einsatztaugliches Verfahren, basierend auf einer identischen flüssigchromatografischen Trennung, kombiniert mit Fluoreszenzdetektion (LC-FLD), entwickelt. Die Herausforderung bei der den beiden Verfahren vorausgehenden Probenaufarbeitung besteht dabei in einer möglichst vollständigen Extraktion von EQ und seinen Metaboliten bei gleichzeitig größtmöglicher Abtrennung störender Lipide. Hierzu fiel – nach Untersuchung unterschiedlicher Aufarbeitungsmethoden – die Wahl letztlich auf das unter dem Akronym QuEChERS bekannte Verfahren (**Q**uick,

**E**asy, **C**heap, **E**fficient, **R**ugged, **S**afe = schnell, einfach, günstig, effizient, robust, sicher). Als Proof of Concept wurden verschiedene Lachsproben nach dem QuEChERS-Verfahren aufgearbeitet und mithilfe der entwickelten Methoden untersucht. Während erwartungsgemäß in Wildlachs weder EQ noch das zugehörige Dimer (EQDM), das den Hauptmetaboliten in Fisch darstellt, gefunden wurden, konnten beide Moleküle in Zuchtlachs mittels magnetischer Kernresonanz ( $^1\text{H-NMR}$ ) nachgewiesen werden. Auf diese Weise kann der Ursprung entsprechender Fischproben bestimmt und eine Abschätzung der Exposition des Verbrauchers mit den potenziell kanzerogenen Metaboliten von EQ durchgeführt werden.

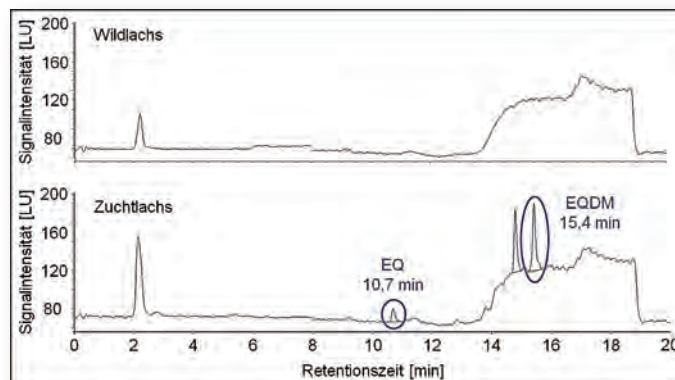


Abb. 6: Dargestellt sind die Chromatogramme der Untersuchung von kommerziell erhältlichem Wildlachs (oben) und Zuchtlachs (unten) mit der entwickelten LC-FLD Methode nach QuEChERS-Aufarbeitung. Die eindeutige Unterscheidung der beiden Proben erfolgte dabei anhand der Rückstände von Ethoxyquin (EQ) und seinem Dimer (EQDM), die lediglich in Zuchtlachs detektiert werden konnten. (Bild: A. Kranawetvogl)

Der Institutsleiter lobte die hohe Einsatzrelevanz des Themas und merkte an, dass es sehr wichtig sei, einen derartig aufwändig gestalteten Vortrag, der dem Auditorium den Gesamteindruck des Posters jederzeit plastisch vor Augen führt, zu honorieren. Den Betrachter sozusagen „unmittelbar vor dem Poster abzuholen“ sei schon eine besondere Leistung und müsse entsprechend gewürdigt werden. Er überreichte dem Preisträger abschließend den von der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) gestifteten Buchpreis.

Den dritten Platz im Posterwettbewerb belegte **Michaela Sepp** von der nta Hochschule Isny<sup>1</sup> mit ihrem Poster „Aerodynamische Beurteilung feiner Teilchen – ein Beitrag zur Arzneimittelsicherheit einer wehrmedizinisch relevanten Darreichungsform“.

Mit ihrer Arbeit wurde eine Methode zur aerodynamischen Beurteilung feiner Teilchen in pharmazeutischen Notfallaerosolen etabliert. Dazu wurde eine Gerätequalifizierung eines Next Generation Pharmaceutical Impactors (NGI) mit dem Berotec®-Dosieraerosol durchgeführt. Die kritischen Parameter Beschichtung der Abscheideschalen, Anzahl der Sprühstöße und Durchflussrate wurden experimentell überprüft und die geeigneten Bedingungen ermittelt.

Berotec®-Dosieraerosol enthält das  $\beta_2$ -Sympathomimetikum Fenoterol. Es findet als Bronchodilatator in der Akuttherapie

<sup>1</sup> Die nta Hochschule Isny steht über den Hochschullehrer Oberstapotheker d. R. Professor Dr. Dammertz im engen fachlichen Austausch mit dem ZInstSanBw München



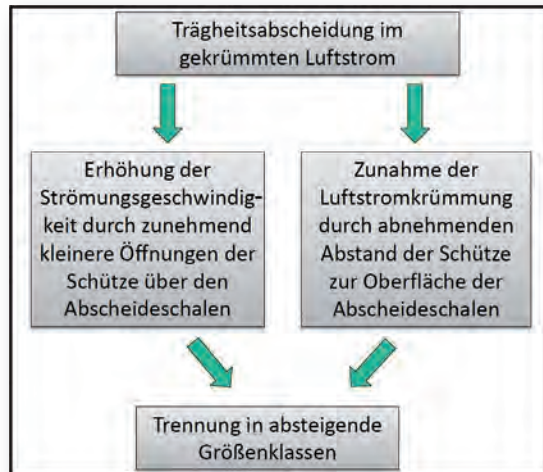


Abb. 7: Funktionsprinzip des NGI; das Aerosol strömt bei konstantem Unterdruck mit einer zunehmenden Strömungsgeschwindigkeit durch immer stärker gekrümmte Luftkanäle, die über insgesamt 7 Abscheideschalen fortlaufend kleiner werdende Öffnungen aufweisen. Durch diese werden – in absteigender Größe – die Partikel des eingeblasenen Aerosols abgeschieden. Dadurch kann bestimmt werden, wie hoch der Anteil wirksamer Partikelgrößen (bei Berotec® 1-10 µm) ist. (Siehe auch European Pharmacopoeia – Ph. Eur. 9.0/2.09.18.00 / Bild: M. Sepp)

spastischer Atemwegserkrankungen Anwendung. Im militärischen Kontext steht eine Anwendung zur Akuttherapie toxischer Lungenschädigungen im Vordergrund. Die Mechanismen pulmonaler Resorption, wie Impaktion (Partikel > 10 µm – Prallabscheidung im Mund- und Rachenraum – nicht wirksame Fraktion), Sedimentation (Partikel 1-10 µm – Abscheidung in Alveolen – wirksame Fraktion) und Diffusion (Partikel < 1 µm – Abatmung aus Alveolen – nicht wirksame Fraktion), sind abhängig von der Partikelgröße. Zur Analytik des Wirkstoffes wurden sowohl ein chromatografisches als auch ein photometrisches Verfahren durchgeführt und anhand einfacher Validierungskenngrößen verglichen. Für die hier zu untersuchende Fragestellung wurde dabei das in diesem Fall zweckmäßigere Verfahren der photometrischen Bestimmung ausgewählt. Darauf aufbauend wurde der Einfluss wehrmedizinisch relevanter, physikalischer Belastungen auf die Größenverteilung orientierend untersucht. Hitze, Kälte sowie Beschleunigung führten dabei zu keiner negativen Beeinträchtigung der biopharmazeutisch notwendigen Partikelgrößenverteilung. Unterdruck scheint hingegen einen nachteiligen Einfluss auf die Partikelgrößenverteilung zu haben. Dieser Befund bedarf jedoch noch weiterer experimenteller Absicherung. Michaela Sepp zeigte sich bei der Entgegennahme des Preises für den dritten Platz „begeistert über die Leistung der Frauen beim diesjährigen Wettbewerb“.

**Christina Rauh** vom Lehrstuhl für Analytische Lebensmittelchemie der Technischen Universität München konnte mit ihrem Poster „Methodenentwicklung zur direkten Kopplung von Dünnschichtchromatografie und MALDI-TOF-MS für die Pestizidrückstandsanalytik“ den zweiten Platz im diesjährigen Wettbewerb erringen. Ziel ihrer Arbeit war die Entwicklung einer Screening-Methode für Rückstände und Kontaminanten in Lebensmitteln am Beispiel von Pflanzenschutzmitteln durch einfache Extraktion, Abtrennung störender Matrixbestandteile mittels DC (clean-up) und Identifizierung über eine direkte Kopplung mit MALDI-TOF-MS. Die matrix-unterstützte Laser-Desorption/

Ionisation (MALDI = Matrix-assisted Laser Desorption/Ionization) ist ein Verfahren zur Ionisierung und zum Direkteinlass von Stoffen in Massenspektrometer. Dabei werden die Analyten auf einem Träger durch Kokristallisation in eine geeignete MALDI-Matrix eingebettet. Diese wird durch einen gepulsten Laser angeregt und überträgt nachfolgend Energie und Protonen auf die Probe. Die so erzeugten Ionen können z.B. mit einem Flugzeitmassenspektrometer nach ihrer Masse getrennt und detektiert werden. Neben speziellen Präzisionsplatten aus inertem Stahl (steel targets) können auch Dünnschichtchromatografieplatten (DC) auf Basis von Aluminiumfolie als Träger genutzt werden. Die MALDI-Matrix wird dabei direkt auf die DC-Platte aufgebracht. So lassen sich die Vorteile der DC (schnell, kostengünstig, geringer apparativer Aufwand, versendbar) mit der hohen Selektivität der Massenspektrometrie verbinden.

Frau Rauh verglich in ihrer Arbeit unterschiedliche Matrices ( $\alpha$ -Cyano-4-hydroxymizinsäure (CHCA) und 2,5-Dihydroxybenzoesäure (DHB)) für das MALDI-TOF-MS und unterschiedliche Plattenbeschichtungsphasen für die dünn-schichtchromatografische Trennung (Kieselgel, Diol, Cyano) und unterschiedliche Fließmittelgemische. Zudem traf sie eine Auswahl an Pestiziden, für deren Analytik die Methode geeignet ist. Als geeignete MALDI-Matrix wurde CHCA identifiziert. Es wurde festgestellt, dass nicht alle Pestizide mittels MALDI ionisierbar sind. Mit dem Fließmittelgemisch aus Aceton/Wasser (1:1) wurde die beste Trennung erreicht. Pestizidwirkstoffe waren nach Auftrennung in den einzelnen Banden gut detektierbar. Die Diol-Beschichtung zeigte für alle Pestizide das beste Ergebnis; auf der Diol-Beschichtung wiesen alle untersuchten Pestizide eine gute Intensität und ein hohes S/N-Verhältnis auf.

Letztlich entwickelte Frau Rauh eine erfolgreiche Methode, mit der die direkte Identifizierung ausgewählter Pestizidrückstände nach Aufreinigung über eine DC-Platte mittels MALDI-TOF-MS möglich ist. Die Methode erlaubt für die acht ausgewählten Pestizidwirkstoffe nach Maßgabe der ermittelten Screening-Erkennungsgrenze (SDL) die Überwachung der gesetzlich geregelten Rückstandshöchstgehalte (MRL) in Tafelweinträumen. Die Zweitplatzierte war „sehr davon angetan, dass man im Rahmen dieses Posterpreises das Thema seiner Masterarbeit nach außen tragen kann“.

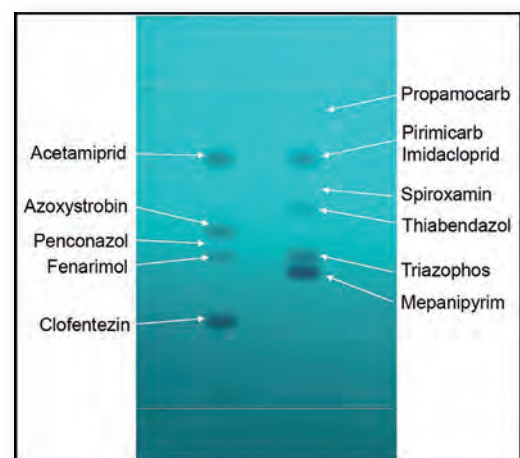


Abb. 8: Die mit Aceton/Wasser (1:1) entwickelte diolbeschichtete DC-Platte zeigt eine gute Intensität aller untersuchten Pestizide auf. (Bild: C. Rauh)

Von der Konkurrenz absetzen konnte sich Leutnant (SanOA) **Sabine Bergler**. Sie gewann den Posterpreis letztlich souverän mit einem erfrischenden und trittsicheren Vortrag, bei dem sie ihr Poster „Entwicklung und Validierung einer Methode zur Bestimmung von Nitrat in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft mittels Headspace-GC-MS“ vorstellte. Bei ihrer wissenschaftlichen Arbeit verdeutlichte sie noch einmal die Bedeutung von Nitrat als Kontaminante in Lebensmitteln. Nitrat ist eine anorganische Verbindung, die ubiquitär in der Umwelt vorhanden ist. Der Mensch konsumiert Nitrat größtenteils durch Verzehr pflanzlicher Lebensmittel. Zwar ist Nitrat selbst als relativ ungefährlich einzustufen, wird jedoch im Körper zu Nitrit metabolisiert, welches durch Folgereaktionen kanzerogene Nitrosamine freisetzen kann. Die Verordnung (EG) Nr. 1831/2006 definiert daher verbindliche Höchstgehalte für beispielsweise Spinat und Rucola. Es existieren bereits Methoden zur Nitratquantifizierung, wie z. B. das Durchflussverfahren nach Cadmiumreduktion, jedoch sind diese für Auslandseinsätze ungeeignet und/oder toxisch. Somit bestand der Bedarf nach einer besseren Bestimmung. Die von Frau Bergler entwickelte Methode beruht auf der Anwendung der Stabilisotopenverdünnungsanalyse in Kombination mit einer Heißwasserextraktion. Die Aufarbeitungsschritte sind schnell und einfach durchführbar. Die Literaturmethode mittels robuster Headspace-GC-MS wurde im Rahmen dieser Arbeit weiterentwickelt und speziell für den Auslandseinsatz optimiert.

Durch die Teilnahme an einem Ringversuch konnte die Leistungsfähigkeit der entwickelten Methode bestätigt werden. Ihre Vorteile, wie Schnelligkeit, Robustheit, Lagerungsfähigkeit der Reagenzien, Säulenschonung, unkomplizierte Auswertung und Kosteneffizienz, sprechen für eine praktische Anwendung im

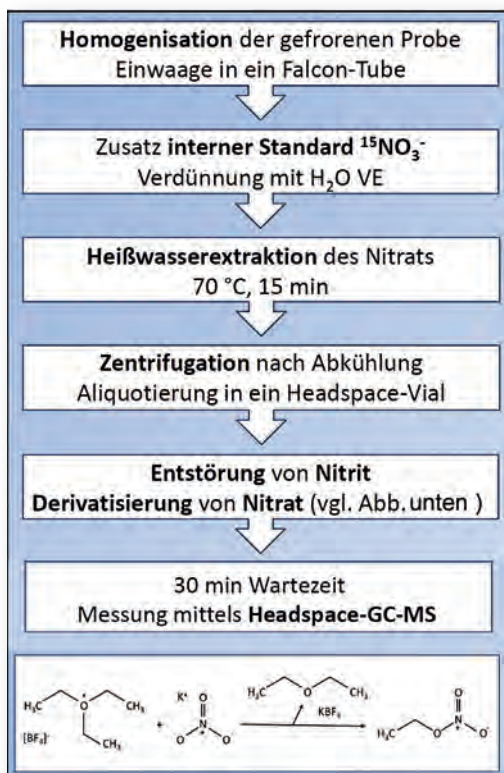


Abb. 9: Die Headspace-GC-MS-Methode (Arbeitsschritte hier dargestellt) wurde für den Auslandseinsatz optimiert. Der untere Teil der Abbildung zeigt die Derivatisierung von Nitrat durch Triethyloxonium-Tetrafluoroborat. (Bild: S. Bergler)



Abb. 10: Leutnant (SanOA) Sabine Bergler – vor ihrem Poster – freut sich über den ersten Platz im Posterwettbewerb „Lebensmittel- und Arzneimittelsicherheit 2018“.

Einsatz – auch unter widrigen klimatischen Bedingungen. Die Preisträgerin leistete somit einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung lebensmittelchemischer Kontrolle, insbesondere im Auslandseinsatz, und zeigte sich nach der Preisverleihung „sehr positiv angetan von der Visualisierungsmöglichkeit der Arbeitsergebnisse durch diesen wissenschaftlichen Rahmen, um auch andere für diese Arbeit zu interessieren.“

### Beeindruckende Einsatzrelevanz

Insgesamt fiel ein großer Einsatzbezug der wissenschaftlichen Posterbeiträge auf. Der Leitende Apotheker der Bundeswehr, Oberstapotheker Krappitz, war – insbesondere mit Hinweis auf die Arbeit zum Ethoxyquin-Nachweis – begeistert davon, dass „junge Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen auch das liefern, was teilweise bereits im Kommando Sanitätsdienst angeordnet und mit dem Ziel, Forschungsmethoden zu entwickeln, vorgegeben war. Fast alle Arbeiten weisen eine hohe Einsatzrelevanz mit entsprechender Bedeutung für den vorbeugenden Gesundheitsschutz auf. Besonders beeindruckend sind dabei insbesondere die Methoden, die im Sinne eines Screenings schnelle und verlässliche Ergebnisse liefern“.

Oberstapotheker Dr. Michael Gerhartz, Leiter der Außenstelle Koblenz des ZInstSanBw München, unterstrich: „Ein solcher Rahmen ist wichtig für junge Naturwissenschaftler“.

Oberstapotheker Dr. Hauke Petersen, Stellvertreter des Leiters des ZInstSanBw Kiel, machte abschließend deutlich, wie „mit den Arbeiten des Posterpreises auf ganz herausragende Weise der Ansatz der Einsatzrelevanz umgesetzt werden konnte“.

**Bilder (soweit nicht anders angegeben):** Julia Langer, Sanitätsakademie der Bundeswehr, München

Oberstabsarzt Dr. Sascha Gonder  
Oberstabsapotheker Alvin Heidenfelder-Fritz  
E-Mail: zinstsanbwmuennen@bundeswehr.org



## Tagungen und Kongresse

### 7. Berliner Psychotraumakolloquium

Die „Psychische Gesundheit in der Bundeswehr“ stand im Fokus des 7. Berliner Psychotraumakolloquiums des Psychotraumazentrums der Bundeswehr (PTZBw). An der inzwischen fest etablierten Tagung, die am 12. und 13. Dezember 2018 in der Julius-Leber-Kaserne in Berlin stattfand, nahmen 115 Angehörige verschiedener medizinischer und psychologischer Fachdisziplinen teil. Im Vordergrund standen die Optimierung der Rehabilitation psychisch erkrankter Soldatinnen und Soldaten sowie die Förderung ihrer Wiedereingliederung.

Im Mittelpunkt des Psychotraumakolloquiums 2018 stand der fachliche Austausch zwischen den in der Versorgung von psychisch Erkrankten tätigen Fachärzten mit den primären Betreuenden und Behandelnden, den Truppenärztinnen und -ärzten der Regionalen Sanitätseinrichtungen, der Militärseelsorge, dem Psychologischen Dienst, dem Sozialdienst und der Fachkrankpflege sowie ihren ehrenamtlichen Unterstützern.

Besonders dem truppenärztlichen Dienst kommt bei der Versorgung psychiatrischer Patientinnen und Patienten eine wesentliche Schlüsselrolle zu. Schnittstellen sollten durch den regen Austausch verbessert werden, um die Perspektiven der anderen Professionen kennenzulernen und gemeinsam an den Herausforderungen „Rehabilitation und erfolgreiche Wiedereingliederung“ zu arbeiten. Dieser multiprofessionelle Austausch verschiedener Disziplinen sollte dazu beitragen, die Bedeutung der Erstdiagnostik, der Bahnung des Behandlungspfades und die Wichtigkeit der längerfristigen Weiterbetreuung in enger Zusammenarbeit der militärischen und zivilen Fachkolleginnen und -kollegen für die Teilnehmenden verständlich und erlebbar zu machen. Der breitgefächerte Teilnehmerkreis diskutierte dabei mit hochrangigen Vertretern des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg), des Kommandos Sanitätsdienst (Kdo



Abb. 1: Mehr als 100 Teilnehmende verfolgten aufmerksam Vorträge und Workshop-Beiträge. (Foto: M. Mahnke, PTZBw)



Abb. 2: Der Kommandeur Gesundheitseinrichtungen und Stellvertreter des Inspektors des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, Generalstabsarzt Dr. Schoeps, betonte bei der Eröffnung des Kolloquiums die Dringlichkeit einer interdisziplinären Zusammenarbeit im Bereich der Rehabilitation psychisch erkrankter Soldatinnen und Soldaten. (Bild: H. Dittmann, PTZBw)

SanDstBw) sowie des Kommandos Regionale Sanitätsdienstliche Unterstützung (Kdo RegSanUstg) über die Frage, wie die ganzheitliche Versorgung psychisch erkrankter Soldatinnen und Soldaten gemeinsam weiterentwickelt werden kann.

#### Eröffnung und Einleitung

Der Kommandeur Gesundheitseinrichtungen und Stellvertreter des Inspektors des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, **Generalstabsarzt Dr. Stephan Schoeps**, eröffnete das Psychotraumakolloquium 2018 und verdeutlichte dabei Sinn und Zweck der von der sanitätsdienstlichen Führung stark unterstützten Veranstaltung. Eines der Zukunftsthemen des Sanitätsdienstes sei die Rehabilitation und Verbesserung der Wiedereingliederung psychisch erkrankter Soldatinnen und Soldaten. Es gebe eine Fülle von gut gemeinten Maßnahmen, die auf den Weg gebracht worden seien, jedoch müsse hier noch mehr gebündelt werden. Er schrieb den Anwesenden in das Pflichtenheft, besonders im Hinblick der Wiedereingliederung, gemeinsam mehr an einem Strang zu ziehen und auch Behandlungszeiten im Blick zu behalten. Für jeden Betroffenen müsse anhand seiner individuellen gesundheitlichen Möglichkeiten ein entspre-





Abb. 3: Oberstarzt Priv.-Doz. Dr. Zimmermann stellte in seinem Keynote-Vortrag die Bedeutung der Multidisziplinarität und die wichtige Rolle der Regionalen Sanitätseinrichtungen bei der Betreuung psychisch kranker Soldatinnen und Soldaten heraus. (Bild: H. Dittmann, PTZBw)

chendes Angebot entwickelt werden. Auf dem Weg dahin seien arbeitsrehabilitative Programme nötig, um auch chronisch erkrankte Soldatinnen und Soldaten vorzubereiten, wieder eine aktive Rolle in den Streitkräften einzunehmen. Er erwarte, dass die Einrichtungen des Sanitätsdienstes Forschung und Behandlung zu Leuchttürmen in Deutschland weiterentwickeln müssten, sodass auch zivile Einrichtungen wie Polizei und Rettungsdienste daran partizipieren könnten.

### Quo vadis, Truppenarzt?

Einen Überblick über die Behandlung psychisch kranker Soldatinnen und Soldaten in der Allgemeinmedizin gab Oberstarzt Priv.-Doz. Dr. Peter Zimmermann, Leiter des PTZBw am Bundeswehrkrankenhaus Berlin, in seinem Keynote-Vortrag unter der Überschrift „Quo vadis, Truppenarzt?“. Er stellte die Notwendigkeit einer engen regionalen Zusammenarbeit von Therapeutinnen und Therapeuten aus den Fachrichtungen Allgemeinmedizin, Psychologie und Psychiatrie ausführlich dar.

Die Chronifizierung psychischer Erkrankungen als Folge von Stigmatisierung sei zu verhindern und mit bereits von der Bundeswehr eingesetzten Präventivmaßnahmen, wie zum Beispiel der interaktiven Trainingsplattform CHARLY, entgegenzuwirken. Diese Maßnahmen müssten weiterentwickelt und auch kontinuierlich in der Anwendung eingesetzt werden.

Psychische Erkrankungen seien gemäß epidemiologischen Untersuchungen des PTZBw und der Technischen Universität Dresden zufolge mit einer 12-Monatsprävalenz von mehr als 20 % häufig; das Inanspruchnahme-Verhalten sei jedoch auch im Hinblick auf eine spezifische Therapie mit nur 10 % eher gering ausgeprägt. Aufgrund lange verschleppter Krankheitsverläufe

seien komorbide Erkrankungen wie Substanzgebrauchsstörungen oder affektive Erkrankungen häufig. Die Zunahme der Suizidalität bei militärischem Personal stehe in Zusammenhang mit der Häufigkeit von psychischen Störungen. Die Rehabilitation sei ein interdisziplinärer, integrierter Prozess, der bereits während der Akuttherapie im Bundeswehrkrankenhaus beginne. So sei es oberstes Ziel, eine bessere Versorgung der erkrankten Soldatinnen und Soldaten an allen Standorten zu erreichen. Für diesen Zweck habe das Team des PTZBw an einem Rehabilitationsgruppenprogramm gearbeitet, das zunächst regelmäßig am Bundeswehrkrankenhaus Berlin stattfinde, aber im weiteren Verlauf im Auftrag des Kdo SanDstBw auch regional „ausgerollt“ werden soll. Erste Evaluationsergebnisse seien vielversprechend. Somit sei es möglich und aus fachlicher Sicht auch sinnvoll, die Patientinnen und Patienten über einen längeren Zeitraum, möglichst in Therapieintervallen zu behandeln. Eine längere psychotherapeutische Anbindung in der Bundeswehr oder auch im zivilen Versorgungssystem seien im Hinblick auf psychische Erkrankungen häufig notwendig. Vorteil der Behandlungsintervalle sei zudem, neben einer möglichen Traumatherapie an militärspezifischen Themen arbeiten zu können. So hätten sich Behandlungsprogramme wie der „Moral Day“ aufgrund der moralspezifischen Themen etabliert, welche häufig bei traumatisierten Soldatinnen und Soldaten besondere Belastungen auslösen und mit herkömmlichen Therapiemethoden vielfach nicht ausreichend behandelt werden könnten. In diesem Zusammenhang sei aktuell ein Manual der moralspezifischen Psychotherapie entwickelt worden, was als „open access“-Produkt Interessierten niedrigschwellig zugänglich gemacht werde.

Zunehmend werde in diesem Zusammenhang die Bedeutung der psychosozialen Netzwerke, insbesondere der Allgemeinmedizin



Abb. 4: Der Leiter des PTZBw, Oberstarzt Priv.-Doz. Dr. Peter Zimmermann (rechts), und der Kommandeur Kdo RegSanUstg, Generalstabsarzt Dr. Armin Kalinowski, diskutierten im Anschluss an den Keynote-Vortrag vor allem die heutige und zukünftige Rolle der Regionalen Sanitätseinrichtungen bei Diagnostik und Behandlung von PTBS-Erkrankten. (Foto J. Ukena, PTZBw)



in der truppenärztlichen Versorgung, für Diagnostik, Behandlung und Nachbetreuung psychisch erkrankter Soldatinnen und Soldaten erkannt. Der truppenärztliche Dienst stelle für die fachpsychiatrische Betreuungskonzeption eine unentbehrliche Stütze dar. Voraussetzung sei allerdings eine solide Basiskompetenz im Umgang mit psychischen Erkrankungen. Um dieses Ziel zu erreichen, sollen zukünftig unter Führung des Kdo RegSanUstg regelmäßige Supervisions- und Vortragsveranstaltungen der Wehrpsychiatrie in den Regionalen Sanitätseinrichtungen durchgeführt werden. Diese werden ergänzt durch das neu gestaltete Internetportal [www.PTBS-hilfe.de](http://www.PTBS-hilfe.de), welches voraussichtlich Mitte 2019 verfügbar sein wird. Dieses enthalte gegenüber der vorherigen Fassung erheblich aktualisierte und überarbeitete Fachtexte. Neu seien zudem Videospots zu vielfältigen therapeutischen, gutachterlichen und Betreuungsthemen, die die Textinformationen vertiefen, illustrieren und damit einem breiten Publikum zugänglich machen.

#### Workshops für praxisorientierte Kompetenzerlangungen

Stärker als in den Jahren zuvor wurde den Teilnehmenden Workshops angeboten, die fachliches Wissen mit Übungen verbanden, die die Wirkung verschiedener Methoden deutlich werden ließen.

Einen Einblick in die Tension Releasing Exercises (TRE®) gaben **Militärpfarrer Thomas Thiel** und **Militärdekanin Claudia Thiel** von der Evangelischen Militärseelsorge. Ergänzend zum theoretischen Hintergrund dieses unterstützenden Therapieverfahrens durften die Workshop-Teilnehmenden das neurogene Zittern, das psychische Anspannung reduzieren soll, auch selber erfahren.

Ebenso praxisbezogen verlief der Workshop von **Regierungsdirektor Dr. Ulrich Wesemann** vom Bundeswehrkrankenhaus Berlin zum Thema Gesprächsführung mit psychiatrischen Patientinnen und Patienten. Einen Workshop zum Thema Gesprächsführung mit Kindern psychisch kranker Eltern gab die Gründerin und Leiterin der Initiative „Netz und Boden“, **Dipl.-Medienberaterin Katja Beeck** aus Werder. In beiden Workshops wurden jeweils gemeinsam Beispielszenarien gesammelt, die anschließend in Rollenspielen umgesetzt und reflektiert wurden.

Ein Workshop zum Thema Entspannungsübungen wurde von **Gabriele Piechaczek** vom Bundeswehrkrankenhaus (BwKrhs) Berlin gehalten. Zunächst wurde die Theorie herausgearbeitet und anschließend am Beispiel einer Achtsamkeitsübung praxisnah gezeigt, wie das komplementäre Therapieverfahren an dieser ansetzt.

Bedarf an der Auseinandersetzung mit Fragen rund um das Thema „Arzt-Patienten-Beziehung“ konnte in dem Workshop zum Thema Balint-Gruppe von **Dipl.-Med. Monika Schneeweiß** aus Wandlitz identifiziert werden. Der fallbezogene Austausch zwischen allgemeinmedizinischen und psychiatrischen Fachärzten und Psychologen strebt in diesem Zusammenhang einen leichteren Zugang zu schwierigen Patienten, ein besseres Verständnis ihnen gegenüber und eine persönliche Entlastung des behandelnden Arztes an. Gerade im Hinblick auf die komplizierten, chronisch psychisch erkrankten Patientinnen und Patienten wurde der Sinn einer Balint-Gruppe auch in der allgemeinmedizinischen Versorgung verdeutlicht.

In dem von **Stabsarzt Dr. Johannes Wimmer** vom BwKrhs Berlin geleiteten Workshop befassten sich die Teilnehmenden mit dem Konzept der digitalen Patientenkommunikation. Es kam

zu einem interaktiven Austausch über ihre Wirkung und mögliche Einsatzmöglichkeiten digitaler Maßnahmen im Bereich der Präventions- und Interventionsarbeit bei psychischen Erkrankungen.

Die wichtigsten Grundlagen zum Thema gesunder und gestörter Schlaf vermittelten **Prof. Dr. Heidi Danker-Hopfe** und **Dr. Cornelia Sauter** vom Kompetenzzentrum Schlafmedizin der Charité – Universitätsmedizin Berlin. Ebenso gab es einen Einblick in praktische Screening-Verfahren und die vier Themenkreise des Schlaf-Coachings.

Ein Verfahren aus der Alptraumtherapie wurde von **Regierungsdirektorin Dr. Christina Alliger-Horn** vom BwKrhs Berlin vorgestellt. Imagery Rehearsal Therapy (IRT) reduziert die Häufigkeit von Alpträumen auch bei Soldatinnen und Soldaten mit einer posttraumatischen Belastungsstörung. Nach einer ausführlichen Darstellung des theoretischen Hintergrundes erprobten die Teilnehmenden die Therapiemethode in einer praktischen Übung.

Praxisnah berichtete **Hauptfeldwebel Tina Schmiedgen**, Fachkrankenschwester für Psychiatrie am BwKrhs Berlin, von der kommunikativen Bewegungstherapie (KOBT). Diese komplementäre Methode fördert gruppentherapeutische Prozesse und macht diese für den einzelnen Patienten auf körperlicher Ebene erfahrbar.

**Philipp Tim Brüggemann** leitete einen Workshop zur Raucherentwöhnung. Nach einem Einstieg anhand der Vorstellung des bio-psychosozialen Modells der Sucht erläuterte Herr Brüggemann den Ablauf der Therapie.

**Oberfeldarzt Karin Dey** vom BwKrhs Berlin leitete in diesem Jahr einen Workshop zum Thema Patientenverfügung. Detailliert wurde über Inhalt und Form der Patientenverfügung aufgeklärt und anhand exemplarischer Fragen die Wichtigkeit persönlicher Wertevorstellungen in dieser schriftlichen Festlegung betont.

#### Fazit

Noch stärker als in den Jahren zuvor lag der Schwerpunkt des Psychotraumakolloquiums 2018 auf den Workshops und somit der unmittelbaren Erfahrung der zuvor vorgestellten Entwicklungen in der Psychotherapie. Stand 2016 der internationale Austausch und 2017 die Bedeutung der Berliner Erklärung des Wehrbeauftragten des Deutschen Bundestages und des Deutschen Bundeswehrverbandes im Vordergrund, so ging es in diesem Jahr vornehmlich um die interdisziplinäre Zusammenarbeit und die Kompetenzerlangung durch praxisorientierte Vorträge.

Das 7. Psychotraumakolloquium wurde in der gewohnt guten und partnerschaftlichen Zusammenarbeit mit dem BwKrhs Berlin, dem PTZBw und der Sanitätsakademie der Bundeswehr durchgeführt. Eine Fortsetzung dieser erfolgreichen Veranstaltungsreihe ist geplant; der Termin für das Jahr 2019 wird zeitgerecht bekannt geben.

Henriette Wächter, cand. psych.  
Bundeswehrkrankenhaus Berlin  
Psychotraumazentrum der Bundeswehr  
E-Mail: [hw@ptzbw.org](mailto:hw@ptzbw.org)

## 10. Wehrmedizinhistorisches Symposium

Am 15. November 2018 fand das 10. Wehrmedizinhistorische Symposium, welches von der Gesellschaft für Geschichte der Wehrmedizin e.V. (GGWM) in Zusammenarbeit mit der Sanitätsakademie der Bundeswehr (SanAkBw) und dem Bayerischen Hauptstaatsarchiv (BayHStArch) ausgetragen wurde, statt. Unter dem Titel „Getroffen – Gerettet – Gezeichnet. Sanitätsdienst im Ersten Weltkrieg“ war diese Veranstaltung in München gut besucht.

### Begrüßung und Einführung

Die Kommandeurin der Sanitätsakademie, Generalstabsarzt Dr. Gesine Krüger, unterstrich in ihrem Grußwort die Wichtigkeit und Bedeutung von Geschichte und Tradition – geben sie doch Orientierung für militärische Werte und Führungsverhalten.

Im Anschluss an diese Begrüßung und die des Vorsitzenden der GGWM, Generalarzt a. D. Prof. Dr. Dr. Erhard Grunwald, führte Oberstarzt Prof. Dr. Ralf Vollmuth (Beauftragter des Inspektors des Sanitätsdienstes für Geschichte, Theorie und Ethik der Wehrmedizin am Zentrum für Militärgeschichte und Sozialwissenschaften der Bundeswehr in Potsdam) als Moderator zunächst in das Thema ein. Dabei stellte er das Ausstellungskonzept und die Verantwortlichen für die fünf Ausstellungssektionen vor und schlug die Brücke zum 6. Wehrmedizinhistorischen Symposium „Sanitätsdienst im Ersten Weltkrieg“, das im Jahre 2014 stattgefunden hatte.

### Wissenschaftliche Vorträge

#### Realität und Kriegsbild vor 1914

Als erster Referent des Symposiums untersuchte Oberstleutnant **Mirko Urbatschek**, M. A. (Sanitätsakademie der Bundeswehr) in seinem Vortrag „**Mit Hurra in den Krieg? – Vorstellungen vom Krieg und deren blutige Realität im Ersten Weltkrieg**“ zunächst aus militärischer Sicht die damaligen Vorstellungen von zukünftigen Kriegen am Vorabend des Ersten Weltkrieges. In Folge der Einigungskriege standen dabei zuerst die Disziplin und Leistungsfähigkeit der Soldaten im Vordergrund. Am Beispiel der französischen und der deutschen Artillerie stellte der Referent die beginnende Technisierung und Waffenentwicklung dar, die gegen Ende des 19. Jahrhunderts zu einer massiven Steigerung der Waffenwirkung führte und letztlich in einen Rüstungswettlauf der europäischen Mächte mündete. In den militärischen Führungsebenen wurden Überlegungen laut, die die „Überlebensfähigkeiten der Soldaten“ in Frage stellten und die neuen Waffensysteme immer mehr in den Mittelpunkt strategischer Planungen rückten. Mahnende Worte, wie beispielsweise des polnisch-russischen Bankiers Johann von Bloch, wonach ein Zukunftskrieg vor allem ein Kampf um Befestigungsanla-

gen sein würde und die Unterbrechungen der Handelswege mit großer Wahrscheinlichkeit einen Zerfall der an den kriegerischen Auseinandersetzungen beteiligten Staaten auslösen könnte, blieben weitgehend ungehört.

Im zweiten Teil seines Beitrags erläuterte der Vortragende die vermeintliche Kriegsbegeisterung der deutschen Bevölkerung. Zeitgenössische Fotografien vermitteln den Eindruck einer tiefverwurzelten patriotischen Begeisterung, man sprach sogar von „der anderen Front“. Neuere Forschungen relativieren dieses Bild – lediglich eine Minderheit des sogenannten „deutschnationalen Kleinbürgertums“ vertrat nach außen einen nahezu bedingungslosen „Kriegsfanatismus“.

### Sanitätswesen in Lebensbildern

Anhand der Lebensläufe des Feldgeistlichen Pater Rupert Mayer und des Krankenwärters Philipp Seeßle verdeutlichte Oberfeldarzt **Dr. André Müllerschön** (Sanitätsversorgungszentrum Neubiberg) in seinem Beitrag „**Nüchterne Zahl versus Einzelschicksal – Verwundung und Sanitätsdienst in Lebensbildern**“, wie Personen unterschiedlicher Herkunft und Sozialisation den Krieg erlebten und in der Folge von ihm gezeichnet oder geprägt wurden.

Pater Rupert Mayer, zunächst enthusiastisch freiwillig in den Militärdienst eingetreten und als erster Geistlicher im Jahre 1915 mit dem Eisernen Kreuz I. Klasse ausgezeichnet, erlangte durch sein uneigennütziges Eintreten für die seelsorgerische Betreuung der unmittelbar an der Front eingesetzten Soldaten nahezu Heldenstatus. Schwerst verletzt wandte er sich nach seiner Rehabilitation in Reden und Predigten gegen Nationalismus und Extremismus und ließ sich dabei auch nicht von Verhaftungen oder der Internierung in einem Konzentrationslager abhalten.



Blick ins Auditorium, erste Reihe von links: Dr. Margit Ksoll-Marcon (Generaldirektorin der Staatlichen Archive Bayern), Dr. Bernhard Grau (Direktor des Hauptstaatsarchivs), Generalstabsarzt Dr. Gesine Krüger (Kommandeurin der Sanitätsakademie der Bundeswehr)



Bei Ausbruch des Krieges leistete der gelernte Schreiner Philipp Seeble als Krankenwärter seinen Militärdienst – besonders patriotische oder gar nationale Ansichten sind von ihm nicht überliefert. Der pflichtbewusste Soldat konnte nach Entlassung aus dem Wehrdienst zwar Fuß fassen, doch verschlechterten sich die wirtschaftlichen und privaten Rahmenbedingungen zusehends. Sein relativ früher Eintritt in die NSDAP lässt darauf schließen, dass er sich als Verlierer der Nachkriegszeit fühlte. Beide Lebenswege können als Mahnung dafür dienen, auch zukünftig alle Anstrengungen zu unternehmen, um jegliche Art von Krieg zu vermeiden.

#### Der Rettungsweg vom Feld in die Heimat

Als letzte Referentin vor der Pause berichtete Archivrätin **Christine Kofer**, M. A. (Bayerisches Hauptstaatsarchiv) unter dem Titel „**Tierische Retter – Sanitätshunde im Einsatz**“ über Training und Aufgaben der deutschen Sanitätsrettungshunde. Der im Jahre 1893 in Aachen gegründete Deutsche Verein für Sanitätshunde finanzierte die ersten Ausbildungen der tierischen Retter durch den Verkauf von Postkarten. Nach Verlegung des Vereinssitzes nach Oldenburg 1914 entstanden in der Folgezeit über 50 Ausbildungsstätten für Hunde und Hundeführer in ganz Deutschland. Am geeignetsten erwiesen sich Airedale Terrier, Dobermann-Pinscher und Collies, die von ihren Besitzern zunächst dem Verein und – nach intensiver Schulung mit Scheinverletzten sowie der Gewöhnung an Ausrüstung, verschiedene Geländearten und die Suche mit anderen Hunden – der Heeresverwaltung überantwortet wurden. Unverzichtbar waren sie beim Auffinden von Verwundeten in unübersichtlichem oder absturzgefährdetem Gelände und im tiefen Schnee. Die Tiere erhielten den gleichen Status wie Soldaten, was durch Einträge in den Kriegsstammrollen belegt ist. Das Andenken an „im Dienst“ verstorbene Sanitätshunde wurde mittels Urkunden aufrechterhalten.

#### Das Leiden an Körper und Seele

Im zweiten Teil des Symposiums stellte Flottenarzt **Dr. Volker Hartmann** (Sanitätsakademie der Bundeswehr) in seinem Referat „**Kriegsverletzungen des Ersten Weltkrieges. Ausgewählte Präparate aus der Wehrpathologischen Lehrsammlung der Sanitätsakademie**“ zunächst einige ausgewählte medizinische Lehrsammlungen, wie zum Beispiel die 1796 gegründete pathologisch-anatomische Sammlung im Wiener Narrenturm – die aus etwa 50 000 Objekten besteht – oder die mehr als 30 000 von Rudolf Virchow (dem Begründer der Pathologischen Anatomie) zusammengetragenen Exponate, vor. Während erstere immer noch für Besucher und Besucherinnen zugänglich ist, wurden letztere während des Zweiten Weltkrieges nahezu komplett zerstört. Einige wenige Präparate und medizinische Geräte finden sich heute im Medizinhistorischen Museum der Berliner Charité. Die an der Kaiser-Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen gegründete Instrumenten- und Kriegschirurgische Sammlung, zu der unter anderem verschiedene Operationsbestecke berühmter Chirurgen wie Bernhard von Langenbeck oder aus der Napoleonischen Zeit stammende Knochenpräparate gehörten, ist seit Mai 1945 verschollen – Fotografien oder komplette Bestandslisten sind ebenfalls nicht mehr vorhanden.

Anschließend ging der Referent auf die deutsche Kriegspathologie des Ersten Weltkrieges, als dessen Begründer Ludwig

Aschoff anzusehen ist, ein. In der Bayerischen Armee betrieben Max Borst und Siegfried Oberndorfer die ersten Feldprosekturen, in denen sie unzählige Sektionen durchführten und eine Vielzahl beeindruckender, aber auch teilweise verstörender Präparate (wie zum Beispiel eine durch Phosgen geschädigte Lunge oder eine zusammengepresste „Verschüttungsniere“) anfertigten.

#### Kriegsversehrte in der Kriegs- und Nachkriegszeit

Für die kurzfristig erkrankte Archivdirektorin **Dr. Martina Hagenmüller** (Bayerisches Hauptstaatsarchiv) referierte Flottenarzt Dr. Volker Hartmann deren Vortrag zum Thema „**Kriegsblinde und ihr Ringen um ein selbstbestimmtes Leben**“. Auf deutscher Seite erblindeten während des Ersten Weltkrieges 2450 Soldaten in Folge von Schuss- oder Kampfgasverletzungen vollständig, 10 000 galten als „einseitig erblindet“, worunter man den Verlust eines Auges oder eine Sehleistung von weniger als einem 50stel verstand. Oberstes Ziel der sanitätsdienstlichen Versorgung war es, die im Kampf Verwundeten schnellstmöglich zu augenärztlichen Spezialabteilungen in Universitäts- und Privatkrankenhäusern oder Reservelazaretten zu transportieren, um sie frühzeitig fachärztlich zu versorgen. Dabei stand die Sicherung der Sehkraft im Vordergrund – war ein Augenerhalt nicht möglich, wurden nach Entfernung von Fremdkörpern operativ die Voraussetzungen für die Insertion einer Augenprothese geschaffen. Nach Abschluss der Behandlung erhielten die Versehrten Unterricht in Landesblindenanstalten, wo sie das Gehen auf verschiedenen Untergründen, die Blinden- und Blindenkurzschrift, das Schreiben auf speziellen Schreibmaschinen, Korb- und Stuhlflechten sowie das Spielen von Instrumenten erlernten. Nach Beendigung der Ausbildung arbeiteten sie in Munitionsfabriken, verschiedenen Industriebetrieben oder – aufgrund ihres oft exzellenten Gehörs – als Klavierstimmer. Noch während des Krieges führten verschiedene private Gruppen Spendensammlungen für die ab 1916 im „Bund der erblindeten Krieger“ organisierten Invaliden durch. Trotz zusätzlicher Unterstützung durch Kommunen (beispielsweise kostenlose Nutzung des Nahverkehrs) fühlten sich viele Kriegsversehrte von der Politik im Stich gelassen – eine Tatsache, die die nationalsozialistische Propaganda in den 1930er Jahren erfolgreich ausnutzen konnte.

#### **Schlusswort und Ausblick**

In seinem Schlusswort bedankte sich Generalarzt a. D. Prof. Dr. Dr. Erhard Grunwald bei allen Vortragenden und betonte, wie eindrücklich die gehaltenen Vorträge sowohl das Grauen des Krieges als Ganzes, als auch die Folgen für einzelne Individuen gezeigt haben.

Gleichzeitig verwies er auf das 11. Symposium der Gesellschaft, das am 6. November 2019 unter mit dem Rahmenthema „**Kriegs-seuchen – historische Aspekte und aktuelle Entwicklungen**“ stattfinden wird.

**Bilder:** D. Wörner, BayHStArch

Oberfeldarzt Dr. André Müllerschön  
Sanitätsversorgungszentrum Neubiberg  
E-Mail: andremuellerschoen@bundeswehr.org

## 5. Arbeitstagung Zahnmedizin in Damp

Bei der 5. Arbeitstagung Zahnmedizin des Kommandos Regionale Sanitätsdienstliche Unterstützung konnten vom 8. bis 9. Januar 2019 zahlreiche Gäste im Congress Centrum Damp begrüßt werden.

Die diesjährige Arbeitstagung Zahnmedizin des Kommandos Regionale Sanitätsdienstliche Unterstützung (Kdo RegSanUstg) diente der Vermittlung fachlicher Informationen und bundeswehrspezifischer Themen, wie zum Beispiel zur Materialbeschaffung und Infrastruktur, an den unterstellten Bereich.

### Eröffnung und Begrüßung

Nachdem bereits am Vormittag des 8. Januar 2019 Fachvertreter des Kdo RegSanUstg, der Unterabteilung III des Kommandos Sanitätsdienst der Bundeswehr (Kdo SanDstBw), sowie der Konsiliargruppe Zahnmedizin in Dienstbesprechungen zu unterschiedlichen Themengebieten konferiert hatten, eröffnete Kommandozahnarzt Kdo RegSanUstg, **Oberstarzt Dr. Klaus-Peter Benedix**, den allgemeinen Anteil für die rund 200 anwesenden Tagungsteilnehmenden.



Oberstarzt Dr. Benedix, Kommandozahnarzt Kdo RegSanUstg, eröffnet „seine letzte“ Arbeitstagung in Damp.

### Tagungsprogramm mit zahlreichen Fachthemen

Im ersten Abschnitt des Nachmittages wurden seitens Vortragender des Kdo RegSanUstg aktuelle Projekte zu Material und Infrastruktur vorgestellt und deren Verlauf erläutert.

Das Bundesamt für das Personalmanagement der Bundeswehr (BAPersBw) war unter anderem durch **Oberstapotheker Bertelmann**, Referatsleiter III 4.3, vertreten. Hierbei wurde auf aktuelle Änderungen, die Personalentwicklung sowie die „Feinheiten“ der Personalführung näher eingegangen.

Nach Einleitung durch den Leitenden Zahnarzt der Bundeswehr, **Flottenarzt Dr. Bieber**, informierten für das Kdo SanDstBw UAbt III unter anderem **Oberstarzt Dr. Schelleis** sowie **Oberstarzt Dr. Chmieleck** über die Bedeutung von Dokumentation und Qualitätsmanagement, gaben einen Überblick über die verschiedenen Einsatzgebiete der Bundeswehr im Ausland und die Einsatzstärke der Zahnärzte und Zahnärztinnen sowie Oralchirurgen und -chirurginnen (OC) vor Ort.

**Oberfeldarzt Zöllner** vom Führungsstab der Streitkräfte im Bundesministerium der Verteidigung (BMVg FüSK II 5) refe-



Der Leitende Zahnarzt der Bundeswehr, Flottenarzt Dr. Bieber, führte in die Vorträge aus dem Kdo SanDstBw ein.

rierte im Anschluss über Datenschutz im Fachbereich Medizin und Zahnmedizin. Sie betonte, dass nur mit Einwilligung der Patientinnen und Patienten Gesundheitsdaten verarbeitet und weitergegeben werden dürften. Auch habe das BMVg entschieden, dass mit zahntechnischen Laboren hinsichtlich der Weitergabe entsprechender Personaldaten Auftragsverarbeitungsverträge zu schließen seien.

**Oberfeldarzt Dr. Steinmann**, BMVg FüSK III 6, stellte nochmals die Bedeutung der

unentgeltlichen truppenärztlichen Versorgung (utV) für alle Soldatinnen und Soldaten als hohes Gut heraus. Ein wichtiger Aspekt, der besondere Aufmerksamkeit verdiene, sei die Aufklärung im Allgemeinen und im Speziellen bei Patientinnen und Patienten kurz vor Dienstzeitende (DZE).

In seinem Vortrag über die aktuelle Lage im Fachbereich Zahnmedizin ging der Kommandozahnarzt Kdo RegSanUstg, **Oberstarzt Dr. Benedix**, insbesondere auf die tatsächliche Personallage in den zahnärztlichen Behandlungseinrichtungen und denkbare Lösungsmöglichkeiten ein. Trotz erheblicher personeller und materieller Defizite konnte er sich im Rahmen seiner intensiven fachlichen Dienstaufsicht jedoch davon überzeugen, dass der Anspruch der Soldatinnen und Soldaten auf unentgeltliche truppenzahnärztliche Versorgung durchweg auf sehr hohem Niveau sichergestellt wird. Hierfür sprach er allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in den zahnärztlichen Behandlungseinrichtungen des Kommandobereichs Dank und Anerkennung aus. Gleichzeitig nutzte er die Gelegenheit, sich von „seinen“ Sanitätsoffizieren Zahnarzt zu verabschieden, da er mit Ablauf des 31. März 2019 nach fast 44 Dienstjahren seine aktive Zeit als Sanitätsoffizier Zahnarzt beenden wird.

### Abschied und Ausblick

Der Kommandeur des Kdo RegSanUstg, **Generalstabsarzt Dr. Kalinowski**, lobte abschließend den gesamten Bereich Zahnmedizin der Bundeswehr als Vorzeigeobjekt in puncto Organisation, fachlicher Betreuung der Patientinnen und Patienten sowie Umsetzung dienstlicher Belange.

Besonders bedankte er sich bei Oberstarzt Dr. Benedix für dessen langjährige hervorragende Arbeit als Kommandozahnarzt. Dabei betonte er, dass Dr. Benedix für das Miteinander und nicht für das Gegeneinander stehe, stets das Gespräch suche und nach konstruktiven Lösungen für Probleme strebe. Generalstabsarzt Dr. Kalinowski wünschte Oberstarzt Dr. Benedix auf seinem weiteren Lebensweg alles Gute.

Auch für das Jahr 2020 ist wieder eine Arbeitstagung Zahnmedizin des Kdo RegSanUstg in Damp geplant. Der Termin wird zeitgerecht bekannt gegeben.

Oberstarzt d. R. Dr. Thomas Weber

E-Mail:

kdoregsanustgg331plgundstrgzahnaevers@bundeswehr.org



## Zahnmedizin in der Bundeswehr

Mehr als 270 Teilnehmende aus dem zivilen und militärischen Bereich waren der Einladung der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e.V. (DGWMP) gefolgt. Sie alle hatten sich vom 9. bis 11. Januar 2019 zur Fortbildungsveranstaltung „Zahnmedizin in der Bundeswehr“ im Congress Centrum Damp eingefunden.

Erneut war es den Veranstaltern auch in diesem Jahr gelungen, hochkarätige Referenten für diese Fortbildungsveranstaltung, die erstmals ausschließlich von der DGWMP durchgeführt worden war, zu gewinnen. Zusätzlich zur Veranstaltung hatten alle Tagungsteilnehmenden in den Pausen zwischen den Fachvorträgen die Möglichkeit, die begleitende Dental- und Pharmaausstellung zu besuchen, auf der die ausstellenden Firmen aktuelle Entwicklungen und Produkte der Dentalindustrie präsentierten.

### Eröffnung und Grußworte

Der Präsident der DGWMP, **Generaloberstabsarzt a. D. Dr. Jürgen Blätzing**, eröffnete am Nachmittag des 9. Januar die Fortbildungsveranstaltung. Es folgten die Grußworte des Kommandeurs Kommando Regionale Sanitätsdienstliche Unterstützung, **Generalstabsarzt Dr. Armin Kalinowski**, des Leitenden Zahnarztes der Bundeswehr, **Flottenarzt Dr. Helfried Bieber**, sowie des Präsidenten der Zahnärztekammer Schleswig-Holstein, **Dr. Michael Brandt**. Auch der stellvertretende Vorsitzende der Kassenzahnärztlichen Vereinigung Schleswig-Holsteins, **Peter Oleownik**, und der Präsident der Zahnärztekammer Hamburg und Beauftragte der Bundeszahnärztekammer für die Bundeswehr, **Konstantin von Laffert**, ließen es sich nicht nehmen, die Anwesenden willkommen zu heißen.

### Breites Spektrum an Vorträgen

Die Reihe der Vorträge im Rahmen der fachlichen Fortbildung eröffnete der Vortrag „Schmerztherapie in der Zahnarztpraxis“ von **Dr. Frank G. Mathers**, der als Anästhesiologe in Köln und Florida tätig ist. Er stellte verschiedene Verfahren der Anästhesie, die auch in einer Zahnarztpraxis praktiziert werden können, und deren Anwendung vor. Weiterhin beleuchtete er die Unterschiede von akutem und chronischem Schmerz sowie deren komplexe Behandlungsweisen.

**Prof. Dr. Peter Pospiech**, stellvertretender Leiter der Abteilung für zahnärztliche Prothetik, Altersmedizin und Funktionslehre an der Charité Berlin, referierte zu dem Thema „Prophylaktisch orientierte prothetische Therapiekonzepte“. Er stellte heraus, dass ein gut funktionierendes Zahnersatzkonzept nur mit einer vorher konsequent durchgeführten Prophylaxe zu erzielen ist. Auf die Frage, ob jeder verlorengegangene Zahn mit einem Implantat ersetzt werden müsse, antwortete Prof. Dr. Pospiech, dass eine Doppelkronenarbeit (Teleskoparbeit) durchaus eine ausgezeichnete Alternative darstelle.

„Zahnerhalt bei fortgeschrittener Parodontitis – Plan oder Zufall?“ war das Thema von **Priv.-Doz. Dr. Christian Graetz** vom Universitätsklinikum Kiel. In seinem Vortrag ging Dr. Graetz auf die Zusammenhänge zwischen dem Menschen als Metaorganismus für Bakterien und Viren ein. Er stellte die grundlegende Bedeutung von Vorsorge, genauer Untersuchung und darauf abgestimmter Therapie heraus (Stichworte: Anam-



Die Fortbildungsveranstaltung „Zahnmedizin und Bundeswehr“ war mit mehr als 270 Teilnehmenden gut besucht. (Bild: OTA d. R. Dr. Thomas Weber)

nese, gute Befundung, Erkennen von Risikofaktoren, gute Patientenaufklärung, risikoorientierte Therapie und Prävention).

Das vielseitige Fortbildungsprogramm wurde mit dem Vortrag von **Prof. Dr. Rüdiger Lessig**, Direktor des Instituts für Rechtsmedizin am Universitätsklinikum Halle (Saale), zu dem Thema „Was muss ein Zahnarzt über Rechtsmedizin wissen“ um das Gebiet der Rechtsmedizin/Identifikation bereichert. Er erläuterte ausführlich die Bezeichnung „Thanatologie“. Es handele sich hierbei um die Wissenschaft von Tod, Sterben und Bestattung. Auch auf den Einsatz von Zahnärztinnen und -ärzten, die im Rahmen der Identifikation und bei ungeklärten Todesfällen zu Rate gezogen werden können, wurde eingegangen.

Den zweiten Fortbildungstag beschloss **Dr. Karl-Ludwig Ackermann**, niedergelassener Fachzahnarzt für Oralchirurgie, mit der Thematik „Parodontologie und Implantologie – zwei untrennbare Therapiekonzeptionen“. Anhand verschiedener Patientenfälle erläuterte er schrittweise die verschiedenen Vorgehensweisen bei notwendigen Operationen. Unterschiedliche Therapiekonzepte der Parodontologie wurden beleuchtet und als wichtige Voraussetzung vor der Durchführung der Chirurgie und der Implantologie aufgezeigt.

Der abschließende Vortrag dieser Tagung wurde durch **Dr. Dr. Wolfgang Jacobs**, niedergelassener Fachzahnarzt für Oralchirurgie, präsentiert. Er informierte über die am häufigsten angewandten Anästhesiemethoden in der kurativen Zahnheilkunde (Leitungs- und Infiltrationsanästhesie) und stellte die Wichtigkeit einer umfassenden Aufklärung der Behandelten vor jeder Anästhesie heraus. Für die Schmerzausschaltung können verschiedene Schmerzmittel verwendet werden. Der Vortragende zeigte die unterschiedlichen Zusammensetzungen und Anwendungsbereiche auf; unter anderem ging er auf die Anwendung und Wirkweise von Propofol ein.

### Fazit

Die Teilnehmenden lobten übereinstimmend das hohe Niveau und das praxisorientierte fachliche Spektrum der Fortbildungsveranstaltung „Zahnmedizin in der Bundeswehr“. Ebenso einstimmig äußerten sie den Wunsch nach einer Neuauflage im kommenden Jahr.

Oberstarzt d. R. Dr. Thomas Weber

E-Mail:

kdoregsanustgg331plgundstrgzahnaevers@bundeswehr.org

## Aus dem Sanitätsdienst

### Multinationaler Vigilanz-Awareness Workshop in Hamburg

Am 15. Januar 2019 fand in der Klinik für Neurologie des Bundeswehrkrankenhauses (BwKrhs)es) Hamburg in Zusammenarbeit mit der Einsatzausbildung „Crew Resource Management (CRM) Stab Einsatzflottille 1 Kiel“ ein Pilotworkshop zum Thema „Human Factor Vigilance“ für zukünftige UBoot-Kommandanten statt. Beteiligt waren deutsche, kanadische und norwegische Marineoffiziere.

Die Sensibilisierung der zukünftigen UBoot-Kommandanten für Schläfrigkeit und Fatigue stand im Fokus der Veranstaltung: Durch Reduktion der Tagesschläfrigkeit lässt sich das Risiko von (See-) Unfällen deutlich reduzieren. Der Tagesworkshop war Teil des Seminars „Crew Resource Management – Handeln in kritischen Situationen für angehende UBoot-Kommandanten“. Dieser CRM-Kurs ist fester Bestandteil der Auslandsausbildung von Marinepersonal; die hierbei erworbene Qualifikation ist u. a. durch Prüfungen nachzuweisen. Als zertifizierter „Examiner CRM“ brachte Lehrgangsleiter **Fregattenkapitän Maik Riegel** seine praktischen Erfahrungen jahrelanger Seefahrt in diesen Workshop ein.

#### Wissensvermittlung – Erfahrungsaustausch – Selbstversuch

Die von Schlafmediziner **Oberfeldarzt Dr. Reinhard Stark** geleitete Veranstaltung bot – neben der Vermittlung von Grundlagenwissen zu Schlaf und Vigilanz – Raum für produktiven Erfahrungsaustausch. So wurden neben anderen Punkten die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Schichtsysteme der teilnehmenden Nationen intensiv diskutiert.

Bei der eindringlichen Betrachtung des „Problemfelds UBoot“ stand die Frage im Mittelpunkt, wie Schlaf und Erholung an Bord unter Berücksichtigung von Enge, Geräuschbelastung,

Wechselschichten und Auftrag optimiert werden können. Als Lösungsansätze stellte Oberfeldarzt Dr. Stark u. a. das Alertness-Management vor und ging auf das Verfahren „iREST“ (interactive **R**esilience **E**nhancing **S**leep **T**actics) ein. Es handelt sich dabei um ein von der University of Pittsburgh weiterentwickeltes Pilotprojekt für US-Marinesoldaten mit dem Ziel, Schläfrigkeit an Bord von Kriegsschiffen zu reduzieren. Mittels zeitgemäßer multifunktionaler „Smartphone-App“ soll der junge Soldat in Bezug auf die Bedeutung eines erholsamen Schlafes sensibilisiert werden. Die auf den einzelnen Benutzer individualisierte iREST Gesundheitsplattform gibt u. a. Rückmeldung zu Gesamtschlafzeit, Schlaffeffizienz, Einschlafdauer und Wachphasen nach dem Einschlafen. Zudem vermittelt sie edukativ eine Verbesserung der Schlafhygiene und Entspannungsverfahren. Weitere Ausbildungsinhalte war die laienmedizinische Schulung über die Kennzeichen des erholsamen versus unruhigen Schlafes und die Definition von Schläfrigkeit, Müdigkeit und Fatigue.

Den Kursteilnehmern wurde im Praxisteil die Gelegenheit zur (postprandialen) Vigilanzmessung im Selbstversuch gegeben. Nicht jedem gelang es dabei, Sekundenschlaf zu vermeiden – eine durchaus nachhaltige Erfahrung für die Marineoffiziere.

#### Fazit und Ausblick

Am Ende des Workshops war das Urteil der zukünftigen UBoot-Kommandanten eindeutig: Die Relevanz der Veranstaltung wurde als überaus bedeutsam erachtet. Eine dauerhafte Integration dieses Vigilanz-Awareness Workshops in den UBoot-Kommandantenlehrgang ist vorgesehen.

Bundeswehrkrankenhaus Hamburg  
Presseoffizier Kapitänleutnant Christoph Gahrns  
E-Mail: christophgahrns@bundeswehr.org



Zukünftige UBoot-Kommandanten beim Workshop „Human Factor Vigilance“ am BwKrhs Hamburg; zweiter von links: Lehrgangsleiter Fregattenkapitän Riegel; rechts: Workshop-Leiter Oberfeldarzt Dr. Stark (Bild: S. Herholt, BwKrhs Hamburg)



## Kommentar und Diskussion

### „Sorge dich nicht – übe!“

#### „Was bleibt von der NATO Großübung Trident Juncture 2018?“ – Ein persönlicher Erfahrungsbericht

Niels Alexander von Rosenstiel<sup>1</sup>

„*Sorge dich nicht – lebe!*“ – so lautet die Maxime des amerikanischen Kommunikations- und Motivationstrainers Dale Carnegie. Bis heute gilt seine eingängige Botschaft als Ausdruck positiven Denkens und ebenso beherzten Handelns. Nimmt man seine Maxime ernst, können aus Verzagtheit und Unsicherheit, so Carnegie, frischer Lebensmut und aktiver Veränderungswille erwachsen.

Übertragen auf die derzeitige Sicherheitssituation tut Letzteres besonders Not: Viele Länder, so auch Deutschland, sehen sich besonderen Risiken ausgesetzt, und Sicherheitsvorsorge ist angesichts globaler Herausforderungen eine Herkulesaufgabe. Und dennoch ist man versucht, auf der Grundlage positiver Erfahrungen mit Übungen, jene Carnegie-Maxime umzuformulieren und daraus einen Übungsimperativ abzuleiten:

„*Sorge dich nicht – übe!*“

#### Die Übungsserie „Trident Juncture“

Ausbildung, Übung und Einsatz als abgestimmtes System gewährleisten die Einsatzbereitschaft der Streitkräfte. Dabei ist eine Übung grundsätzlich ein Versuchsfeld für die Erprobung von Verfahren und Vorhaben, Führungswerkzeug zur Auslese und zum Training von Führungs- und Einsatzkräften in Aktion und Reaktion, im Beobachten, Beurteilen und Entscheiden. Sie ermöglicht einen Beitrag zur Beurteilung des Einsatzwertes der Kräfte wie auch der Ausstattung.

Zweck von Übungen ist es vor allem, die Einsatzkräfte generell, insbesondere aber die Führer von Stäben oder Einheiten sowie bestimmte qualifizierte Fachkräfte in Entschlussfassung, Befehlsbegebung, Führungstechnik und im richtigen Ansatz organisatorischer oder fachlicher Möglichkeiten und Mittel zu trainieren. Sie sollen damit in die Lage versetzt werden, ihren Auftrag im Einsatz optimal zu erfüllen. Die Einsatzkräfte sollen innerhalb der Gliederung und Zusammensetzung ihrer Einheit mittels ihrer zusammengefassten Einzeltätigkeiten optimale Leistungen durch planmäßiges und abgestimmtes Zusammenwirken erbringen.

„*Sorge dich nicht – übe!*“ wäre so gesehen ein Appell, der sich neben zivilen Akteuren insbesondere auch an die Streitkräfte richtet, den Sicherheitsrisiken mit verstärkten Übungsanstrengungen entgegenzutreten. Die Übungsserie Trident Juncture (2015 in Italien, Portugal und Spanien sowie 2018 in Norwegen) als regelmäßig durchgeführte länderübergreifende Übung hat dazu beigetragen, die Vielzahl relevanter Akteure für außergewöhnliche Krisensituationen zu sensibilisieren. Notwendige

Krisenmanagementstrukturen konnten innerhalb der NATO weiterentwickelt werden. Der Code-Name „Trident Juncture“ lautet übersetzt etwa „Dreizack Verbindung“ und soll symbolisch das Zusammenwirken militärischer Kräfte unterstreichen.

#### Trident Juncture 2018

Die Übung Trident Juncture 2018 war die größte NATO-Übung seit Ende des Kalten Krieges mit insgesamt mehr als 50 000 Soldaten<sup>2</sup> aus 29 Nationen. Ziel des Großmanövers war es, die Schnelle Eingreiftruppe der NATO (NATO Response Force, NRF) einschließlich der neuen „Speerspitze“ (Very High Readiness Task Force, VJTF) zu trainieren. Sie war primär als Verlege- bzw. Aufbauübung konzipiert, wobei das Übungsszenario auf einem fiktiven, aber durchaus realitätsnahen Konfliktfall basierte.

Deutschland war der zweitgrößte Truppensteller mit etwa 10 000 Soldaten – mehr als doppelt so viele wie in allen aktuellen Einsätzen zusammen – wobei sich maximal rund 8 000 Soldaten im Übungsgebiet in Norwegen befanden. Zudem stammten ca. 4 000 der insgesamt 10 000 eingesetzten Militärfahrzeuge von der Bundeswehr, darunter 30 Leopard-Kampfpanzer, 28 Marder-Schützenpanzer und 67 Fuchs-Transportpanzer. In der Luft war die Bundeswehr mit 4 Tornados, 4 Eurofightern und einem Transportluftfahrzeug präsent.

Der starke deutsche Anteil hing damit zusammen, dass Deutschland in diesem Jahr die Führung der NRF bzw. VJTF innehatte. In Norwegen galt es daher, unter Beweis zu stellen, dass die Bundeswehr für diese Aufgabe gerüstet ist.

Große Bedeutung für diese Großübung hatte die Abstützung auf das Gastgeberland Norwegen, insbesondere hinsichtlich Unterbringung und Verpflegung, Notfallrettung sowie Leistungen durch zivile und öffentlich-rechtliche Gesundheitseinrichtungen.



Abb. 1: Role 1-Einrichtung im Feldlager Rena Rodsmoen, Südnorwegen, etwa 50 km ostwärts von Lillehammer (Bild: M. Seelig, Nordholz)

<sup>1</sup> Der Autor war vom 01.10.2018 bis zum 29.11.2018 als Leitender Sanitätsoffizier Realversorgung bei der NATO Übung Trident Juncture 2018 in Norwegen im Stab DEU Kräfte unter Führung von Brigadegeneral Michael Matz eingesetzt.

<sup>2</sup> Der besseren Lesbarkeit halber wird im Folgenden für Soldat(en) nur die maskuline Form verwendet; hierbei sind beide Geschlechter eingeschlossen.



Abb. 2: Einsatzbereite GTK-Boxer im Feldlager Rena Rodsmoen (Bild: Kdo SanEinsUstg, Presse)

### Sanitätsdienstliche Realversorgung

Die truppenärztliche Versorgung der deutschen Übungsteilnehmenden wurde durch insgesamt sechs Role 1-Einrichtungen im Übungsgebiet sichergestellt. Von diesen war eine Einrichtung multinational ausgebracht, eine weitere eng mit einer niederländischen Role 1-Einrichtung verzahnt.

Besondere Herausforderungen waren die hohe Anzahl deutscher Übungsteilnehmender sowie deren Unterbringung und Verpflegung in Feldlagern über einen Übungszeitraum von bis zu 12 Wochen, der große Übungsraum (500 x 200 km) mit geringer Verkehrs- und begrenzter ziviler medizinischer Infrastruktur und Kapazitäten, sowie niedrige Temperaturen, Niederschläge und früh einsetzende Dunkelheit.

Die fachdienstliche Führung des in der Realversorgung eingesetzten Sanitätspersonals oblag dem Autor als Leitenden Sanitätsoffizier, der in den Stab deutscher Kräfte integriert war. Er war der Berater des Nationalen Befehlshabers in allen sanitätsdienstlichen Fragestellungen, legte die Regelung zur sanitätsdienstlichen Unterstützung fest, betrieb das sanitätsdienstliche Meldewesen und erstellte hieraus ein aktuelles Lagebild. Bei Bedarf koordinierte er die strategische medizinische Rückverlegung erkrankter oder verletzter Übungsteilnehmender. Dabei hielt er enge Verbindung mit der Gastgebernation und deren militärischen und zivilen Gesundheitseinrichtungen, mit dem militärischen Joint Headquarters Norwegens und dem zivilen Rettungsdienst, sowie mit der Joint Logistic Support Group (JLSG) des 1. Deutsch-Niederländischen Korps als dem NRF VJTF Hauptquartier und den leitenden Sanitätsoffizieren der anderen an der Übung teilnehmenden NATO-Partner.

### Krankheitsprävalenz und Leistungsbilanz

Insgesamt lag die durchschnittliche Erkrankungsrate deutscher Übungsteilnehmender unter 2% der Kopfstärke und war damit sehr gering. Es kam trotz wochenlanger Unterbringung und Verpflegung in Feldlagern mit Großraumzelten zu keinen Masenerkrankungen, wie zum Beispiel Infektionen der oberen Atemwege oder des Gastrointestinaltraktes. Die sinnvolle Auftragswahrnehmung, die konsequente Einhaltung persönlicher Hygiene- und sonstiger Präventionsmaßnahmen sowie das

zumeist stabile Herbstwetter während der Übung scheinen hierfür ausschlaggebend gewesen zu sein. Trotz der großen Anzahl an Übungsteilnehmenden, dem Umgang mit schwerem Material und Gerät sowie hoher Fahrleistungen und körperlicher Belastung kam es im Übungsgeschehen zu keinen schwereren Unfällen mit ernsthaften Personenschäden.

Überschattet wurde die Übung an deren Ende allerdings durch den unverschuldeten tragischen Verkehrsunfall mit Todesfolge eines Gebirgsjägers. Trotz sofort eingeleiteter und fachgerecht durchgeführter notfallmedizinischer Behandlungsmaßnahmen durch Angehörige des Sanitätsdienstes vor Ort – gemeinsam mit dem zivilen Rettungsdienst des Gastlandes – verstarb der Soldat aufgrund massiver innerer Verletzungen.

In Tabelle 1 sind die am häufigsten während der Übung Trident Juncture 2018 diagnostizierten Krankheitsbilder dargestellt. Mehr als 75 % aller Patientenkontakte bezogen sich auf Infektionen der oberen Atemwege (50,9%), Muskel- und Gelenkerkrankungen (18,6%) sowie Verletzungen (8,5%). Fast jeder zwanzigste Übungsteilnehmende musste sich aufgrund einer Zahnerkrankung in eine entsprechende Behandlung begeben, psychische Erkrankungen wurden bei 93 Soldaten (2,2%) diagnostiziert. Bei lediglich 5 Soldaten war eine chirurgische Intervention in einem zivilen Krankenhaus und/oder eine Repatriierung bzw. strategische Rückverlegung nach Deutschland indiziert.

In den truppenärztlichen Ambulanzen bzw. Role 1-Einrichtungen wurden täglich bis zu 180 Soldaten ambulant behandelt.



Abb. 3: Notfallübung im Verbund mit anderen Nationen im Feldlager Rena Rodsmoen (Bilder: Kdo SanEinsUstg, Presse)



Tab. 1: Die 5 häufigsten Diagnosegruppen (N=3684) bei den Neukrankmeldungen im Rahmen der NATO-Übung Trident Juncture 2018 (Norwegen, Zeitraum 05.10.2018 bis 23.11.2018, 6 Truppenarztambulanzen/Rolle 1)

Diagnosegruppe	Anzahl	Anteil in %
Infektionen der oberen Atemwege	2171	50,9
Muskel- und Gelenkerkrankungen	793	18,6
Verletzungen	363	8,5
Zahnerkrankungen	194	4,6
Dermatologische Erkrankungen	127	3,0

Über den gesamten Übungszeitraum September bis Dezember 2018 betrachtet waren Präventiv- und Hygienemaßnahmen sowie Gripeschutzimpfungen – mehr als 2000 deutsche Übungsteilnehmende wurden im Übungsgebiet in den oben genannten Rolle 1-Einrichtungen gegen Influenza geimpft, da der aktuelle Impfstoff vor Übungsbeginn noch nicht zur Verfügung stand – der Schlüssel zur Verhinderung von Massenerkrankungen.

### Krisenintervention

Nach dem bereits erwähnten tragischen Unfalltod eines Übungsteilnehmenden wurde innerhalb von 12 Stunden vor Ort ein Kriseninterventionsteam zusammengestellt und eine aufsuchende verhaltens- und erlebensorientierte Hilfe für alle Beteiligten sichergestellt. Dabei wurden – ausgehend von einer ereignisbezogenen psychologischen Lagefeststellung – unter Einbeziehung des militärischen Führers vor Ort Maßnahmen, wie psychologische Hilfe und präventive Frühintervention, eingeleitet und über insgesamt drei Tage durchgeführt. Das Kriseninterventionsteam wurde dabei von den „Peers“ der betroffenen Einheit unterstützt.

Ziel der Maßnahmen war es, innere (z. B. positiver fürsorglicher Bezug zu sich selbst, Bewusstsein und Akzeptanz eigener Stärken und Schwächen, sowie die Fähigkeit, Emotionen und Impulse wahrzunehmen und zu zeigen, aber auch zu beherrschen) und äußere Ressourcen (z. B. soziale Kontakte, Hobbys und der Beruf) bei den Beteiligten zu aktivieren, um Sekundärtraumatisierungen vorzubeugen.

Hier zeigte sich, dass es sehr individuelle Formen und Zeitfenster der Verarbeitung gibt. Während für den einen tatsächlich das kameradschaftliche oder kollegiale Gespräch, in dem über die schrecklichen Bilder gesprochen werden kann, erleichternd wirkt, kann für den anderen zunächst eine Phase der Ruhe und stillen Auseinandersetzung mit den belastenden Erfahrungen hilfreich sein. Es galt auch zu bedenken, dass ein zu früher Fokus auf das traumatische Ereignis manchmal mehr Schaden anrichten als nützen kann. Schließlich wurde beobachtet, dass Soldaten, die sich stark mit ihrem dienstlichen Rollenbild identifizieren und hohe Erwartungen an sich stellen, die Aktivierung von Ressourcen oft schwerfällt, da innere Bewertungen wie „*Dafür habe ich keine Zeit!*“ oder „*Das haben andere nötiger als ich!*“ vorherrschten. Ressourcenaktivierung erforderte daher auch das Ansprechen derartiger innerer Widerstände und die Vermittlung hilfreicher Kognitionen zu ihrer Überwindung.

So wurden behutsame Gesprächsangebote gemacht, um herauszufinden, mit welchem Verhalten und mit welchen ersten Schritten den Beteiligten geholfen werden kann, worauf es ankam, was im Moment benötigt wurde, damit die Betroffenen wieder handlungs-

fähig wurden und zurechtkamen sowie eigene Entscheidungen treffen konnten. Zudem sollten auch erste diagnostische Informationen über bestehende Schutz- und Risikofaktoren erhoben werden. Denn kameradschaftliche Nähe, das Gefühl von Sicherheit und Geborgenheit, Entspannung und das langsame Wiederherstellen des Gefühls, das Leben wieder in den Griff zu bekommen, waren Faktoren, die sich in diesem Fall als essenziell für eine erfolgreiche Bewältigung herauskristallisierten. Letztendlich konnte das Kriseninterventionsteam maßgeblich dazu beitragen, dass die Beziehungen und Kameradschaft innerhalb der betroffenen Einheit weiter gestärkt, das soziale Umfeld aktiviert und Brücken geschlagen wurden für die Zeit nach der Übung und so eine Isolation der Beteiligten gar nicht erst entstand.

### Re-Fokussierung und internationale Kooperation

Die Übung „Trident Juncture 2018“ hat gezeigt, dass die Sanitätsdienste der NATO-Staaten wieder in die Lage versetzt werden müssen, großangelegte konventionelle Operationen zu unterstützen sowie für eine hybride Kriegsführung gerüstet zu sein. Mit Blick auf die Re-Fokussierung der Bundeswehr auf Landes- und Bündnisverteidigung, internationales Krisenmanagement und NRF bzw. VJTF müssen daher auch einige Koordinaten des Sanitätsdienstes neu bestimmt werden. Es gilt, insbesondere auch vor dem Hintergrund neuer NATO-Empfehlungen zu Ausfall- sowie Erkrankungs- bzw. Verletzungsraten von Soldaten bei Artikel-5-Operationen (sogenannter Bündnisfall; kollektive Verteidigungsoperationen) und Nicht-Artikel-5-Operationen (Krisenbewältigungsoperationen), den Gesamtansatz des Sanitätsdienstes nachzusteuern sowie Systemverständnis und „mind-set“, Fähigkeiten und Verfahren weiter zu entwickeln. Die genannten generischen Quoten der NATO-Empfehlungen spiegeln dabei kein reales Szenario wider und können daher nur sehr bedingt für spezifische Operationen und Übungen genutzt werden.

Der Fülle an Aufgaben sind – wenn überhaupt – die wenigsten Sanitätsdienste allein gewachsen. Im Zuge der weiter voranschreitenden, gegenseitigen Integration und Kooperation zwischen nationalen Streitkräften kommt daher der übergreifenden Zusammenarbeit mehr und mehr Bedeutung zu.

Deutschland wird in Bezug auf die Größe und Leistungsfähigkeit seines Sanitätsdienstes von zahlreichen Nationen als hoch geschätzter Anlehnungspartner verstanden. Während der Übung gestaltete sich die multinationale Kooperation im Sanitätsdienst mit dem Gastgeberland Norwegen, dessen zivilem Gesundheitswesen sowie den Sanitätsdiensten befreundeter NATO-Partner und der JLSG vertrauensvoll, konstruktiv und integrativ und war für alle Beteiligten eine Bereicherung. Weitere Anstrengungen in den Bereichen Interoperabilität, Informationsfluss und Koordinierung erscheinen allerdings sinnvoll und notwendig.

### Bewertung und Fazit

Vor dem Hintergrund der besonderen Herausforderungen – vergleichbar einem „1. Einsatzkontingent“ – hat der Sanitätsdienst in der Gesamtbetrachtung einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen dieses Großmanövers geleistet. Dabei sind und bleiben Kommunikation, Führung und multinationale Kooperation wesentliche Schlüssel für seinen Erfolg.

So haben intrinsisch hochmotivierte Sanitätskräfte mit Freude, Begeisterung und Identifikation mit dem, was sie tun, mit Agi-

lität, Kreativität und professioneller Gelassenheit eine fachlich wie menschlich hervorragende sanitätsdienstliche Versorgung deutscher Soldaten und auch von Übungsteilnehmenden anderer Nationen sichergestellt. Dabei mussten die Sanitätskräfte jeden Tag entscheiden, ob sie Teil eines Problems oder Teil der Lösung sein wollten. Und um ihre persönliche Rolle vor Ort zu finden, galt immer noch der Rat von Aristoteles: „*Wo die Bedürfnisse der Welt und deine Talente zusammentreffen, da liegt deine Berufung.*“ Dabei zeigte sich, dass es neben einer adäquaten Verfügbarkeit personeller und materieller Ressourcen vor allem auf die kameradschaftliche Interaktion ankommt und darauf, wie menschliche Werte, wie Vertrauensbildung, Ehrlichkeit, Wertschätzung, Respekt, Zuhören, Zusammenarbeit, gegenseitige Hilfe und Dialog, gelebt werden.

Abschließend und entscheidend in diesem Zusammenhang ist die Bereitschaft, die „Lessons identified-/Lessons learned“-Methode richtig anzuwenden. Es kommt darauf an, aus den gemachten Erfahrungen und auf der Grundlage einer klaren, nüchternen und vernünftigen Analyse im Sinne der Sache zu lernen. Energien müssen ernsthaft, wahrhaftig, gemeinsam und geduldig auf sinnvolle und realistische Ziele bzw. Handlungsempfehlungen konzentriert werden. Wir müssen mutig, selbstbewusst und konsequent faktengestützte Maßnahmen bzw. nachhaltige Verbesserungen, Fortschritte und Lösungen für den Sanitätsdienst und damit zum Wohle der ihm anvertrauten Soldaten erzielen.

Dabei erscheint es wichtig, die Instinkte der Negativität, der Angst, der Verallgemeinerung, des Schicksals, der eigenen Perspektive, der Schuldzuweisung und der Dringlichkeit auszuschalten. Denn schließlich hat jeder die Chance, getreu dem Motto „gestalten statt verwalten“ etwas im Sanitätsdienst zu verändern. „*Darauf, wo Menschen den Fokus legen, das wächst*“, sagte einmal René Esteban Jiménez. Es geht darum, dass jeder Einzelne mehr Verantwortung für sich und andere trägt, und dies nicht als Last, sondern als Chance begriffen wird. Es geht um Transparenz, Solidarität und Loyalität im Vertrauen

auf das verantwortliche Handeln jedes Einzelnen für sich, für den Sanitätsdienst und die soldatische Gemeinschaft insgesamt.

### Mensch bleiben

Die Übungsteilnehmenden waren stets dazu bereit, die von ihnen geforderten soldatischen Pflichten zu erfüllen. Dabei galt – und gilt – es, guten Willens zu sein, den Blick auf das Menschliche nicht zu verlieren, und die Wahrheit nicht zu fürchten.

Tief berührt und mit ehrlich traurigen Herzen haben die Soldaten bei Trident Juncture 2018 von ihrem verstorbenen Kameraden in würdevoller Weise Abschied genommen. Bei allem Schmerz um den Verstorbenen und schwerem Herzen von dem, was da passiert war, war es ein Geschenk, das Licht der Anteilnahme und vielleicht auch die Tränen in den Augen der Übungsteilnehmenden zu sehen und eine länderumspannende Brüderschaft und Solidarität zu verspüren. Das Menschliche hat alle berührt, und alle Übungsteilnehmenden werden dem verstorbenen Kameraden ein ehrenvolles Andenken bewahren. Möge die weiterhin bestmögliche Unterstützung seiner Familie dazu beitragen, dass sich in deren Herzen eine Wandlung ausbreitet, sie langsam ergreift und erfüllt, dass sie spürt, als hebe jemand einen schweren, dunklen Vorhang vor ihren Augen auf und nähme den Schmerz von ihrem Herzen.

### Danke

Für die vertrauensvolle konstruktive Zusammenarbeit während der Planung, Durchführung und Evaluation der sanitätsdienstlichen Realversorgung bei der NATO-Übung „Trident Juncture 2018“ möchte ich an dieser Stelle vor allem Herrn Major Kristoffer Erstad, Flottillenarzt Dr. Marko Seelig, Oberfeldarzt Guido Veile sowie Oberstleutnant Rainer Griesbaum herzlich danken.

Oberstarzt Dr. Niels von Rosenstiel  
ACOS GMed / Korpsarzt  
Hauptquartier 1. Deutsch/Niederländisches Korps  
Schlossplatz 15, 48143 Münster  
E-Mail: nielsvonrosenstiel@bundeswehr.org

## Mitteilungen der DGWMP e. V.

### Stellenausschreibung

Bei der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V. (DGWMP e. V.) ist zum **1. Januar 2020** die Stelle der **Bundesgeschäftsführerin/des Bundesgeschäftsführers** zu besetzen.

Der Schwerpunkt ihrer/seiner Tätigkeiten liegt in der Verantwortung für die operative Geschäftsführung der Gesellschaft, die sie/er im Auftrag des Präsidenten und des Präsidiums durchführt.

Weitere Aufgaben bestehen in der Leitung der Bundesgeschäftsstelle mit fünf Mitarbeiterinnen/Mitarbeitern und einer Vielfalt an Tätigkeiten in der Verwaltung der über 4 000 Mitglieder, im Bereich des Haushaltswesens sowie in der Abstimmung mit der Geschäftsführung der vereinseigenen Kongress- und Fortbildungsgesellschaft mbH.

Gesucht wird ein(e) ehemalige(r) Angehörige(r) des Sanitätsdienstes der Bundeswehr mit Erfahrungen in der Betriebs- und Menschenführung. Ideal sind betriebswirtschaftliche Kenntnisse. Die Bereitschaft, Dienstreisen bundesweit durchzuführen, wird vorausgesetzt.

Detaillierte Informationen über die Gesellschaft finden Sie unter [www.dgwmp.de](http://www.dgwmp.de)

Sollte Ihr Interesse geweckt sein, melden Sie sich bitte unter 0228 7669128 bzw. senden Sie Ihre Bewerbung bis zum **10. März 2019** an:

Deutsche Gesellschaft für Wehrmedizin  
und Wehrpharmazie e. V.  
Stellenausschreibung  
Neckarstraße 2a, 53175 Bonn



## Geburtstage April 2019

### Wir gratulieren zum 80. Geburtstag und älter:

Gerold Quilitz Oberstapotheker a. D. Aggerstraße 34, 53840 Troisdorf	02.04.1937
Dr. med. Hansjoachim Linde Generaloberstabsarzt a. D. Porzeltstraße 4, 41063 Mönchengladbach	06.04.1926
Dr. med. dent. Hans G. Breitschwerdt Flottillenarzt d. R. Liebersbronner Straße 37, 73732 Esslingen	07.04.1929
Dr. med. Hermann Rohwedder Admiralarzt a. D. August-Hinrichs-Straße 24, 26386 Wilhelmshaven	09.04.1925
Prof. Dr. med. Peter Volk Oberstabsarzt d. R. Postfach 6451, 79040 Freiburg i. Br.	09.04.1931
Prof. Dr. med. Dieter Wiebecke Oberstarzt d. R. Am Hölzlein 30, 97076 Würzburg	09.04.1933
Dr. med. Ulrich Eppenstein Stabsarzt d. R. Schulenburg 11, 37589 Kalefeld	14.04.1939
Dr. med. dent. Dieter Forberger Oberstabsarzt d. R. Börn 6, 24235 Laboe	14.04.1935
Dr. med. Günther Hartmann Oberstarzt a. D. Sollingstraße 86, 37603 Holzminden	15.04.1924
Dr. med. vet. Gunter Meyer Oberstabsveterinär d. R. Bergstraße 37, 29614 Soltau	15.04.1938
Claus-G. von Puttkamer Fregattenkapitän a. D. Ulrichstraße 13, 26388 Wilhelmshaven	24.04.1925
Dr. Dr. med. Klaus Berghorn Flottenarzt d. R. Huttenstraße 47/LRH/App. D08, 76646 Bruchsal	27.04.1934

### Wir gratulieren zum 75. Geburtstag:

Dr. rer. nat. Hans-Eberhard Sattler Oberfeldapotheker d. R. Lennéstraße 55, 53113 Bonn	06.04.1944
Dr. med. Eckart Friedrich Oberstarzt d. R. Heinrich-Hertz-Straße 10, 91154 Roth	07.04.1944
Roland Lang Stabshauptmann a. D. Edisonallee 5, 53125 Bonn	26.04.1944

### Wir gratulieren zum 70. Geburtstag:

Helmut Höhn Oberstapotheker a. D. Strunkhausen 23, 53804 Much	05.04.1949
---	------------

Helmuth Euler Flottillenapotheker a. D. Richard-Assmann-Straße 4, 37235 Fürstenhagen	16.04.1949
Dr. med. Ludger Hartmann Stabsarzt d. R. von-Geismar-Straße 4, 59229 Ahlen	27.04.1949

## Geburtstage Mai 2019

### Wir gratulieren zum 80. Geburtstag und älter:

Rudolf Haller Oberstapotheker a. D. Dahlienweg 25, 53489 Sinzig-Bad Bodendorf	02.05.1935
Dr. med. Klaus Meyer Oberstabsarzt d. R. Eggestraße 23, 33332 Gütersloh	08.05.1928
Claus Neuber Oberfeldapotheker a. D. Briandstraße 96, 53123 Bonn	17.05.1924
Prof. Dr. med. Hans-Volkhard Ulmer Flottenarzt d. R. Curt-Goetz-Straße 93, 55127 Mainz-Drais	22.05.1939
Dr. med. vet. Rudolf Hofner Veterinärdirektor a. D. Aubingerstraße 26, 82166 Gräfelfing	24.05.1921
Dr. med. Horst Hennig Generalarzt a. D. Birkenweg 32, 50997 Köln	28.05.1926

### Wir gratulieren zum 75. Geburtstag:

Dr. med. Dieter Reinel Flottenarzt a. D. Basselweg 101A, 22527 Hamburg	10.05.1944
Ekkehard Graser Oberfeldapotheker a. D. Großer Ring 51, 65550 Limburg	25.05.1944

### Wir gratulieren zum 70. Geburtstag:

Dr. med. Norbert Veth Oberstabsarzt d. R. Eppendorfer Landstraße 156, 20251 Hamburg	13.05.1949
Dr. med. dent. Jürgen Schneider Stabsarzt d. R. Neuweg 6, 52385 Nideggen	24.05.1949
Dr. med. Martin Ruppert Oberstarzt d. R. Ulrather Blick 26, 53840 Troisdorf	27.05.1949
Wilfried Kerz Oberfeldapotheker a. D. Egerlandring 21, 87600 Kaufbeuren	30.05.1949

Die Veröffentlichung erfolgt ausschließlich aufgrund vorliegender Einverständniserklärung gem. der neuen EU-Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) vom 25. Mai 2018.

## Buchbesprechung

Ralf Vollmuth und Peter Mees (Herausgeber)

### Militärmedizin und Sanitätsdienst im Ersten Weltkrieg

Beta Verlag Bonn, 2018

267 Seiten, Hardcover

ISBN: 978-3-927603-70-7

Preis: 24,80 EUR zzgl. Versandkosten

Bezug über [www.wehrmed.de](http://www.wehrmed.de) oder [www.amazon.de](http://www.amazon.de)

Der Erste Weltkrieg war ein Ereignis, das alle bis dahin herrschenden Vorstellungen vom Krieg, alle bis dahin gekannten Dimensionen der menschlichen Zerstörungskraft und Destruktivität sprengte. Mit Blick auf diesen kurzen, aber folgenreichen Abschnitt der Geschichte hat der Sanitätsdienst der Bundeswehr – beginnend mit der Juli-Ausgabe 2014 der „Wehrmedizinischen Monatsschrift“ – bis Ende 2018 insgesamt 18 wissenschaftliche Artikel veröffentlicht, die sich mit nahezu allen Facetten der Medizin, Zahnmedizin, Veterinärmedizin und Pharmazie befassen. Vollmuth und Mees haben nun – ergänzt um ein Vorwort und einen Epilog – diese Artikel in einem Buch zusammengefasst.

Dabei haben es die Herausgeber nicht bei einer einfachen Zusammenfassung der veröffentlichten Beiträge belassen. Vielmehr wurde der gesamte Literatur- und Quellennachweis vollständig überarbeitet und standardisiert. So spricht dieses Buch alle an, die sich gut 100 Jahre nach dem Ende dieser „Urkatastrophe der Menschheit“ über die damaligen Entwicklungen in den wehrmedizinischen Fachgebieten informieren wollen. Für diejenigen, die sich mit dieser Zeit

medizinhistorisch eingehender befassen wollen, bietet es einen fast einmalig wertvollen Quellschatz.

Den Herausgebern ist es gelungen, bei der Auswahl der Beiträge den Bogen von der Betrachtung der Bedeutung des Ersten Weltkriegs im wissenschaftlichen Kontext – aus der Sicht des Historikers – bis zur Darstellung des Einsatzes von Sanitätshunden zu spannen und so einen umfassenden Überblick zu geben. Auch die Entwicklung der Kriegsopferversorgung wird beleuchtet, wobei den meisten nicht bekannt sein dürfte, dass „Kriegskrüppel“ in der ersten Zeit nach Kriegsende weitgehend unversorgt blieben und auf die Hilfe ihrer Familien angewiesen waren. Neben der Erörterung der Verletzungsmuster, der Vorstellung neuer Methoden, wie Röntgen und Bluttransfusion, und der Entwicklung neuer Fachgebiete, wie der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, wird auch der Aspekt der Menschlichkeit im Grauen des Krieges beleuchtet, wie ein Beitrag über den Deutschen Sanitätsleutnant Armin T. Wegner zeigt, der den Genozid an den Armeniern

anklagte. Alle Beiträge bleiben nicht an der Oberfläche; sie sind mit wissenschaftlicher Sorgfalt recherchiert, sämtliche Darstellungen sind belegt.

Wer nun denkt, ein „langweiliges“ Geschichtsbuch vor sich zu haben, wird schon nach dem ersten Kapitel eines Besseren belehrt. Das Buch zeigt, dass Medizingeschichte auch mit wissenschaftlichen Methoden lebendig und fesselnd dargeboten werden kann. Es bietet Sanitätsoffizieren aller Approbationen, aber auch Angehörigen der Gesundheitsfachberufe und letztlich jedem an der Geschichte Interessierten eine Fülle wertvoller Informationen.

Meine Empfehlung lautet deshalb:  
Unbedingt lesenswert!

Dr. Hans-Eberhard Bosse  
Oberstarzt a. D.  
E-Mail: [hebosse@gmx.eu](mailto:hebosse@gmx.eu)



## Wehrmedizinische Monatsschrift

**Redaktion:** Oberstarzt a. D. Dr. med. Peter Mees, Baumweg 14, 53819 Neunkirchen-Seelscheid, Telefon: +49 2247 912057, E-Mail: [wmm@p-mees.de](mailto:wmm@p-mees.de)

**Herausgeber:** Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr, Presse- und Informationszentrum des Sanitätsdienstes der Bundeswehr im Auftrag des Inspektors/der Inspektorin des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, Von-Kuhl-Straße 50, 56070 Koblenz, Telefon: +49 261 896 13210, E-Mail: [pizsanitaetsdienst@bundeswehr.org](mailto:pizsanitaetsdienst@bundeswehr.org)

**Wissenschaftliche Beratung:** Die Begutachtung von Original- und Übersichtsarbeiten sowie Kasuistiken im Rahmen des Peer-Review-Verfahrens erfolgt durch in dem Fachgebiet des jeweiligen Beitrags wissenschaftlich ausgewiesene Expertinnen und/oder Experten, die – dem Einzelfall entsprechend – in Abstimmung zwischen Redaktion und Herausgeber ausgewählt und beauftragt werden.

**Verlag:** Beta Verlag & Marketinggesellschaft mbH, Celsiusstraße 43, 53125 Bonn, Telefon 02 28/9 19 37 - 10, Telefax 02 28/9 19 37 - 23, E-Mail: [info@beta-publishing.com](mailto:info@beta-publishing.com); Geschäftsleitung: Heike Lange; Objektleitung: Peter Geschwill; Produktionsleitung: Thorsten Menzel. Druckvorstufe: PIC Crossmedia GmbH, Langenfeld. Druck: Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr (BAIUDbw), Zentraldruckerei Köln/Bonn. Rechtliche Hinweise: Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

**Internet:** Autorenhinweise sind unter [www.sanitaetsdienst-bundeswehr.de](http://www.sanitaetsdienst-bundeswehr.de) und [www.wehrmed.de](http://www.wehrmed.de) abrufbar. Die Zeitschrift steht auch als PDF-Datei unter [www.sanitaetsdienst-bundeswehr.de](http://www.sanitaetsdienst-bundeswehr.de) zur Verfügung.

Alle namentlich gezeichneten Beiträge – soweit sie nicht ausdrücklich mit einem \* gekennzeichnet sind – geben die persönlichen Ansichten der Verfasserin, des Verfassers oder der Verfasser wieder. Sie entsprechen nicht unbedingt den Auffassungen der Redaktion oder des Herausgebers. Manuskriptsendungen an die Redaktion erbeten. Erscheinungsweise mindestens acht mal im Jahr. Die aktuellen Bezugspreise sind zu finden unter: [www.beta-publishing.com/publikationen](http://www.beta-publishing.com/publikationen). Für Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V. ist der Bezug der Zeitschrift im Mitgliedsbeitrag enthalten. Sanitätsoffiziere der Bundeswehr, die Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V. sind, erhalten die „Wehrmedizinische Monatsschrift“ über ihre Dienststellen.



# 50. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin & Wehrpharmazie e. V.



10. - 12. Oktober 2019

KONGRESSHALLE am Zoo Leipzig

## Die Zivil-Militärische Zusammenarbeit im Sanitätsdienst der Bundeswehr

Voneinander lernen

Miteinander gestalten



### TAGUNGSPRÄSIDENT

Generalarzt Dr. Andreas Hölscher

Anmeldung wissenschaftlicher Vorträge  
und Poster bis zum 30. Juni 2019:

### WISSENSCHAFTLICHE LEITUNG

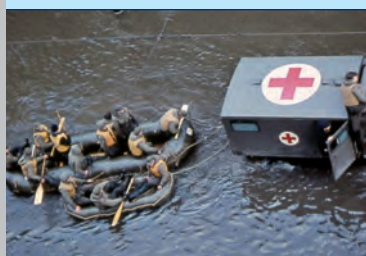
Admiralarzt Dr. Knut Reuter

Oberstarzt d. R. Dr. Jörg Hammer

Jahreskongress2019@dgwmp.de

Tel.: 03443 331701

Weitere Informationen / Anmeldung zum Kongress: [www.dgwmp.de](http://www.dgwmp.de)





# NEU

# Buch-Shop

# auf

# www.wehrmed.de

## Wehrmedizin

und Wehrpharmazie


[Veranstaltungen](#) [Buch-Shop](#) [Media](#) [military-medicine.com](#)

[MENU](#)

[HUMANMEDIZIN](#) [ZAHNMEDIZIN](#) [VETERINÄRMEDIZIN](#) [PHARMAZIE](#) [FÜHRUNG/ORGANISATION](#)

### Buch-Shop

Eine Übersicht aller beim Beta Verlag erhältlichen Publikationen finden Sie hier:



#### Militärmedizin und Sanitätsdienst im Ersten Weltkrieg

Die Beiträge der „Wehrmedizinischen Monatsschrift“ des Sanitätsdienstes der Bundeswehr zum Gedenkyklus „100 Jahre Erster Weltkrieg“ 2014–2018


Herausgegeben von  
Ralf Vollmuth und Peter Mees

**24,80 €**  
inkl. 7% MwSt., zzgl. Versandkosten

1

×

[In den Warenkorb](#)



#### Weltweit im Einsatz - der Sanitätsdienst der Bundeswehr 2020


ISBN 978-3-927603-76-9

**24,80 €**  
inkl. 7% MwSt., zzgl. Versandkosten

1

×

[In den Warenkorb](#)



#### Worldwide Deployment – Bundeswehr Medical Service 2020


ISBN 978-3-927603-77-6

**24,80 €**  
inkl. 7% MwSt., zzgl. Versandkosten

1

×

[In den Warenkorb](#)



#### Schriften zur Geschichte des Militärwesens und des Sanitätsdienstes

Kopfverletzungen in den Kriegen 1870/1871 und 1914 – 1918 (Band 1)  
Eine vergleichende Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung der Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie und der Einführung des Stahlhelms  
Herausgegeben von Ralf Vollmuth, Erhard Grunwald und André Müllerschön


**24,90 €**  
inkl. 7% MwSt., zzgl. Versandkosten

1

×

[In den Warenkorb](#)

### WARENKORB

 1 Artikel im Warenkorb  
Warenwert: 24,80 €

[Jetzt bestellen →](#)



Beta Verlag und Marketinggesellschaft mbH

Celsiusstraße 43 • 53125 Bonn

Telefon: 0228 91937-10 • Fax: 0228 91937-23

info@beta-publishing.com • www.beta-publishing.com