

# WEHRMEDIZINISCHE MONATSSCHRIFT

Fachzeitschrift des Sanitätsdienstes der Bundeswehr

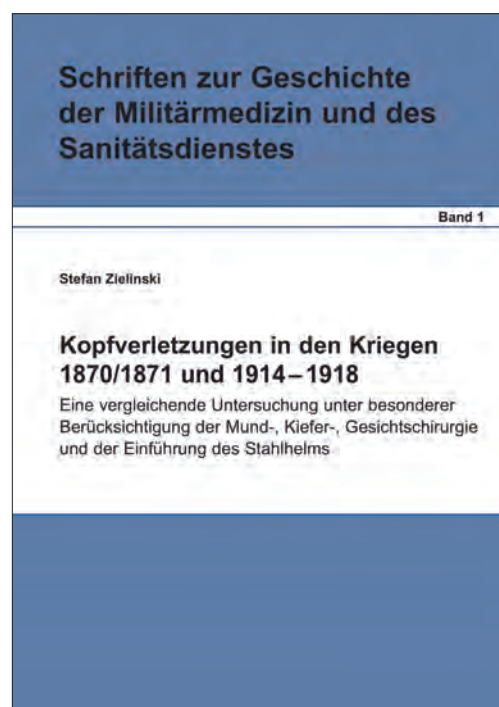
Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e.V.



BUNDESWEHR



# Wehrmedizinhistorische Publikationen



Jetzt auch erhältlich über den  
neuen Buchshop des Beta Verlages

Bestellen Sie hier:

**[www.wehrmed.de/buch-shop](http://www.wehrmed.de/buch-shop)**



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](http://www.beta-publishing.com)



Verehrte Leserinnen und Leser,

diese Ausgabe der Wehrmedizinischen Monatsschrift (WMM) befasst sich in einem ersten Schwerpunkt mit dem „Medizinischen A-Schutz“. Bereits in der Ausgabe 01/2019 wurde die Entwicklung einer neuen genexpressionsbasierten Diagnostikmethode – ausgezeichnet mit dem Paul Schürmann-Preis 2018 der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V. – vorgestellt, die sich zur Früherkennung der hämatologischen akuten Strahlenkrankheit eignet. Mit der bundesweit einmaligen Kernkompetenz des Instituts für Radiobiologie der Bundeswehr im Medizinischen A-Schutz als deutsche Ressource im Response Assistance Network der internationalen Atomenergiebehörde befasste sich eine weitere Arbeit.

In diesem Jahr fand mit mehr als 200 teilnehmenden internationalen Expertinnen und Experten zum 23. Mal die internationale Konferenz „ConRad – Global Conference on Radiation Topics – Preparedness, Response, Protection and Research“ an der Sanitätsakademie der Bundeswehr in München statt, über die ausführlich berichtet wird. Ein Highlight der Tagung war die Sitzung „Living in contaminated areas“. Erfahrungen und Forschungsergebnisse zu Menschen, die in radioaktiv kontaminierten Gebieten leben, wurden aus erster Hand vorgestellt – über Umweltdaten, Forschungen zu Folgeerkrankungen bis hin zur Diskussion soziopsychologischer Auswirkungen. Die „ConRad 2019“ repräsentierte – höchst aktuell und relevant für den militärischen Bereich wie für die zivile Seite – den Stand der Forschung im medizinischen Strahlenunfallmanagement und Strahlenschutz sowie in der Strahlenbiologie/-physik und Strahlenmedizin. Sie leistet damit einen unverzichtbaren, elementaren Beitrag für die internationale Forschungskooperation mit dem Ziel, Soldaten und Zivilbevölkerung vor den Wirkungen nuklearer und radiobiologischer Gefahren zu schützen.

Zwei Beiträge dieser Ausgabe der WMM diskutieren das aktuelle Fähigkeitsspektrum des Sanitätsdienstes der Bundeswehr in der Role-1 bzw. die Ausbildung der Einsatz-Ersthelfer und geben Denkanstöße für die Weiterentwicklung der sanitätsdienstlichen Einsatzversorgung. Sie stehen dabei im Kontext zum Workshop „Weiterentwicklung der Rettungskette“, der vom 24.-27. Juni 2019 in Koblenz stattfand und über den ebenfalls berichtet wird.

Mit Artikeln zum San-Netz und zur digitalen Ausbildungsunterstützung wird erstmals dem Thema „Digitalisierung“ in der WMM eine eigene Rubrik gewidmet. Damit wird der auch durch den Inspekteur des Sanitätsdienstes der Bundeswehr immer wieder betonten Bedeutung der Digitalisierung für alle Prozesse der Gesundheitsversorgung Rechnung getragen werden. Ein Beitrag zum neuen Layout der WMM zeigt, dass auch diese Fachzeitschrift den Schritt in die Digitalisierung tun wird.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen dieser Ausgabe.

Ihr

Oberstarzt Prof. Dr. Matthias Port

Leiter des Instituts für Radiobiologie der Bundeswehr, München

Heft 8/63. Jahrgang – August 2019

## Editorial

Port M 257

## Medizinischer ABC-Schutz

Popp T, Siebenwirth C

23. Medizinische  
A-Schutz-Tagung „ConRad 2019“ 258

Majewski M, Nestler K, Veit DA, Diekmeyer B,  
Waldeck S, Port M, Becker BV

Detection of incorporated radioactive shrapnels  
after the explosion of a Radiological Dispersal  
Device in radiological emergency diagnostics 264

Abend M, Stricklin D, Flaig N, Port M

Developing a CompRadRisk (CRRis)  
NATO App for improved risk communication  
of radiation exposures – actual status – 266

Yan TT, Lin GY, Wang MJ, Lamkowski A, Port M,  
Rump A

Pharmacological treatment of inhalation  
injury after nuclear or radiological incidents:  
The Chinese and German approach 268

## Einsatz- und Katastrophenmedizin

Richter C, Markoff S

Taktische Verwundeten-Versorgung und  
evidenzbasierte Leitlinien – ein Spannungsfeld? 270

Iversen MF, Veit C

Gewährleistung intensivmedizinischer  
Versorgungsqualität und –quantität in  
künftigen Einsatzszenarien durch nicht  
intensivmedizinisch spezialisiertes Personal 275

## Digitalisierung

Berger AS

San-Netz – eine Leistungsbeurteilung:  
Kurzanalyse der zentralen Netzwerk-  
und Ausbildungsplattform für den  
Sanitätsdienst der Bundeswehr 280

Schneidereit L

Digitale Ausbildung: Woher - Wohin - Wie? 285

## Zahnmedizin

Rödiger J

Zahnärztliche Chirurgie im Fokus 290

**Aus dem Sanitätsdienst** 291

**Internationale Zusammenarbeit** 294

**Buchvorstellung** 295

**Mitteilungen der DGWMP e. V.** 296

## Titelbild

Personal des Instituts für Radiobiologie der Bundeswehr, München, trainiert die Suche nach Strahlenquellen auf der Canadian Force Base Suffield in Cypress County, Alberta. Das Sammeln eigener Erfahrungen in „kontaminierter“ Umgebung ist eine Voraussetzung für die erfolgreiche Versorgung von Strahlenopfern im Ernstfall. (Bild: Bundeswehr/InstRadBioBw)

# „CONRAD 2019“ – KONGRESSBERICHT

## 23. Medizinische A-Schutz-Tagung

### „Preparedness, Response, Protection and Research“

Tanja Popp\*, Christian Siebenwirth\*

Zur 23. Medizinischen A-Schutz-Tagung, die vom 14. bis 16. Mai 2019 an der Sanitätsakademie der Bundeswehr in München stattfand, hatten mehr als 200 Experten<sup>1</sup> aus 31 Nationen den Weg in die bayerische Landeshauptstadt gefunden.

Die „ConRad 2019“ (Global **C**onference on **R**adiation Topics – Preparedness, Response, Protection and Research), zu der wie in der Vergangenheit das Institut für Radiobiologie der Bundeswehr (InstRadBioBw) eingeladen hatte, fokussierte auf den internationalen, umfassenden zivilen wie militärischen Austausch im Bereich des medizinischen radionuklearen Notfallschutzes.

Die Teilnehmenden konnten im Rahmen von 64 wissenschaftlichen Vorträgen und 46 Posterpräsentationen sowie beim Konferenzdinner einen intensiven fachlichen Austausch pflegen und wissenschaftliche Netzwerke auf- und ausbauen.

#### Kongresseröffnung

**Generalarzt Dr. Hans-Ulrich Holtherm**, Direktor Wehrmedizinische Wissenschaft und Fähigkeitsentwicklung Sanitätsdienst, hieß die Teilnehmer willkommen und dankte abschließend **Oberstarzt Prof. Dr. Matthias Port**

für die engagierte Arbeit dessen Teams, dem es zum wiederholten Male gelungen sei, eine derart gut besuchte und international hochkarätig besetzte Tagung zu organisieren. Im Anschluss übergab er das Rednerpult an **Prof. Dr. Johann Wilhelm Weidringer**, den Vorsitzenden der bayrischen Landesärztekammer. Dieser stellte bei seinem Grußwort die gute Verbindung zwischen der bayrischen Ärztekammer und dem InstRadBioBw besonders heraus – unterstrichen durch die Übergabe einer Ehrennadel an Prof. Dr. Port.

Bei der Einführung in die Tagung gab Oberstarzt Prof. Dr. Port seiner Freude über die große internationale Resonanz Ausdruck. Darüber hinaus begrüßte er ganz besonders die an der Konferenz teilnehmenden Studierenden des internationalen Masterkurses „Radiation Biology“ der TU München: „Ihre Anwesenheit hier zeigt uns, dass Sie begierig darauf sind als neue Generation, unseren Fachbereich mit weiter zu entwickeln!“

Mit dem Hinweis, dass die diesjährige Konferenz auch unter dem Motto „ConRad goes green“ stehe, bat er um Unterstützung für diese Initiative, indem er die Anwesenden aufforderte, den für die Tagung entworfenen wiederverwendbaren Kaffeebecher zu den Pausen mitzubringen, um Plastikmüll zu vermeiden. Abschließend wünschte er den Teilnehmenden eine spannende und erfolgreiche Tagung. Bei einer kurzen Pause vor Beginn des wissenschaftlichen Teils fanden sich die Teilnehmenden zum obligatorischen Gruppenfoto zusammen.

\* Institut für Radiobiologie der Bundeswehr, München

<sup>1</sup> In diesem Beitrag wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit z. T. auf eine geschlechtsbezogene Formulierung verzichtet. Gemeint sind jedoch stets beide Geschlechter.



© Bundeswehr/Julia Langer

Unter strahlend weiß-blauem Himmel fanden sich die Teilnehmenden der ConRad 2019 im Innenhof der Sanitätsakademie zum Gruppenfoto ein.



## Key Session „Living in contaminated areas“

Besonderes Augenmerk erhielt die Vortragsreihe zum Leben in kontaminierten Gebieten, was z. B. große Teile Weißrusslands (20 %) betrifft, die durch den Unfall in Tschernobyl kontaminiert wurden. Dabei stellte **Dr. Anne Nisbet** (Großbritannien) die momentan von der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) empfohlenen Strahlenexpositionsreferenzwerte vor und beleuchtete deren Grundlage. **Dr. Florian Gering** (Oberschleißheim) zeigte, wie seine Arbeitsgruppe aus Strahlendosismessungen in der Umwelt individuelle Dosisabschätzungen und das damit verbundene Gesundheitsrisiko berechnet.

Einen Überblick über die aktuelle Situation der Bevölkerung in Weißrussland und deren Bemühungen die Aufnahme von Radionukliden aus den kontaminierten Böden zu minimieren, gab **Prof. Victor Averyn** (Weißrussland). **Dr. Kasper Andersson** (Dänemark) ergänzte dieses ideal mit seiner Zusammenfassung von Dekontaminationsmethoden von Böden und Häusern und deren Effektivität. Er zeigte auf, dass oft das Bewusstsein dafür, welche Methoden ihren Aufwand rechtfertigen, und weitere Aufklärung gefördert werden müssen. In diesem Zusammenhang berichtete **Dr. Thierry Schneider** (Frankreich) von den Projekten ETHOS und CORE, bei denen lokale Interessenvertreter in kontaminierten Gebieten einbezogen werden, um protektive Maßnahmen effektiv und nachhaltig umzusetzen. Abschließend wurde von **Prof. Carmel Mothersill** (Kanada) daran erinnert, dass neben dem Menschen auch die Natur von Strahlung betroffen ist und durch Exposition im Niederdosisbereich z. B. die biologische Vielfalt beeinflusst werden kann.

**Prof. Hajo Zeeb** (Bremen) berichtete über Studien zu gesundheitlichen Risiken für Menschen, die in Gebieten

mit hoher Hintergrundstrahlung leben. Er betonte, dass bei der Interpretation von Studien, wie sie für Indien und China durchgeführt wurden, Vorsicht geboten sei, da diese teils nur unzureichend charakterisiert seien. Insbesondere indirekte Effekte, die beispielsweise durch einen veränderten Lebensstil hervorgerufen werden, müssen zukünftig durch geeignete Biomarker und molekulargenetische Studien von den direkten Effekten der Strahlung abgegrenzt werden, war die Quintessenz aus dem Vortrag von **Dr. Peter Scholz-Kreisel** (Mainz). In Bezug auf die psychosozialen Belange der betroffenen Bevölkerung, zeigte der Reaktorunfall in Fukushima im Jahre 2011 auf, wie wichtig es ist, dass sowohl die Menschen vor Ort als auch medizinische Fachkräfte und Behörden in die Entwicklung von lokalen Lösungen miteinbezogen werden (**Prof. Shunichi Yamashita**, Japan). Dabei gilt dieses nicht nur für die Akutphase. Auch im Anschluss ist die Risikokommunikation entscheidend, um im Zuge der Gesundheitsüberwachung Unsicherheiten bei den Bürgern zu reduzieren und diese beim Umgang mit den Konsequenzen eines radiobiologischen Unfalls zu unterstützen (**Christiane Pölzl-Viol**, Oberschleißheim).

## Konferenzdinner

Am Abend des ersten Kongresstages fand das traditionelle Konferenzdinner statt. Als Ort war eine Lokalität in Weihenstephan – seit 1040 bestehende älteste Brauerei der Welt – in Freising gewählt worden. Bei bayrischen Schmankerln wurde über die bereits gehörten Vorträge diskutiert und man hatte die Gelegenheit, sich mit Kolleginnen und Kollegen in geselliger Runde über Fachliches auszutauschen.

## Key Session 2:

### “Latest development in radiation preparedness”

Die Thematik um die neuesten Entwicklungen in der Strahlennotfallvorsorge eröffnete den zweiten Tag. **Dr. Adayabalam S. Balajee** (USA) berichtete dabei von den Fortschritten beim Radiation Emergency Assistance Center/Training Site (REAC/TS), biodosimetrische Methoden zu automatisieren und z. B. durch Nutzung neuer biologischer Endpunkte wie „Premature Chromosome Condensation“ zu beschleunigen. Damit soll bei einem radiologischen/nuklearen Ereignis die zu erwartende hohe Anzahl an Betroffenen (bis zu mehreren tausend) möglichst zeitnah auf ihre mögliche Strahlenexposition untersucht werden können.

**Dr. Nick Dainiak** (USA) befasste sich daraufhin mit nötigen Wegen der Vernetzung von lokalen, nationalen und internationalen Kompetenzen zur Gewährleistung von schneller Triage, Transport und Behandlung von Verletzten.

Der von **Oberstarzt Prof. Michael Abend** (München) vorgestellte Ansatz zur schnellen Triage überspringt die



Das Leben in radioaktiv kontaminierten Regionen stand im Mittelpunkt der ersten Key Session.

Dosisrekonstruktion und stuft über Genexpression direkt den Schweregrad des akuten Strahlensyndroms ein. Abend geht damit einen direkteren Weg als die bisherigen biodosimetrischen Ansätze. Ähnlich geht dabei **Dr. Paul Okunieff** (USA) vor, der jedoch zirkulierende zellfreie DNA (cfDNA) für die Vorhersage der gastrointestinalen Toxizität nutzt. Die bei diesen Methoden automatisch berücksichtigte Strahlensensitivität von Individuen kann vielleicht bald über die Messung der genetischen Instabilität oder DNA-Reparatur vorhergesagt werden (**Prof. Christian Streffer**, Essen).

Auf dem Gebiet der medizinischen Gegenmaßnahmen bestätigt das schon als Radikalfänger bekannte Vitamin C seine positive Wirkung in Mäusen bei Einnahme vor und nach einer Ganzkörperbestrahlung (**Dr. Manabu Kinoshita**, Japan). Aber auch die neuen aus mesenchymalen Stammzellen gewonnenen extrazellulären Vesikel stellen sich zur Linderung des hämatopoetischen Syndroms (**Priv.-Doz. Dr. Diane Riccobono**, Frankreich) als erfolgsversprechend dar.

Zur Unterstützung der Entscheidungsfindung ermöglicht eine neue Modellierungssoftware die Abschätzung der Verbreitung von Radionukliden durch eine schmutzige Bombe in urbanem Umfeld mit einem minimalen Raster von bis zu 5 m (**Dr. Kathrin Folger**, Oberschleißheim).

## Strahlenschutz

In diesem Teil der Session wurden aktuelle Erkenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiet des Strahlenschutzes behandelt. Neben einem Erfahrungsbericht zu, um Berlin auftretenden, mit I-125 gezeigten Spielkarten (**Dr. Emily A. Kroeger**, Oberschleißheim) wurden regionale und internationale biodosimetrische Netzwerke mit ihren Fähigkeiten (**Dr. Ursula Oestreicher**, Oberschleißheim) und die Ergebnisse einer Genexpressionsstudie an mit I-131 behandelten Neuroblastom-Patienten (**Prof. Matthew A. Coleman**, USA) vorgestellt. Letztere erlaubt eine Einteilung der Patienten in die Gruppen 0 Gy und >2 Gy 72 h nach Bestrahlung. Abgeschlossen wurde der Abschnitt mit der Vorstellung des Entwicklungsstands eines neuen Medikaments zur Behandlung des akuten Strahlensyndroms (**Dr. Maciej T. Czajkowski**, Berlin) und der Problematik der Einstufung des Strahlenrisikos mit internationalen und nationalen Standards am Beispiel medizinischer Anwendungen in Russland (**Dr. Vladimir Kasheev**, Russland).

## Strahlenunfallmanagement

Neue und teilweise schon im Feld getestete Werkzeuge wie SEED, einem handlichen Simulationsprogramm zur Dosisrekonstruktion in der Umgebung eines Strahlenunfalls (**Dr. Fabrice Entine**, Frankreich), oder Techniken zur schnellen Messung von ionisierender Strahlung mittels unbemannter Kleinflugzeuge (**Dr. Stefan Neumaier**, Braunschweig) bildeten den Schwerpunkt der Vorträge zum Thema Strahlenunfallmanagement. Daran schloss



Regionale biodosimetrische Netzwerke stellte Dr. Oestreicher vom Bundesamt für Strahlenschutz in Oberschleißheim den Teilnehmenden vor.

sich eine Diskussion zur Genauigkeit von biologischer Dosisrekonstruktion nach einem kritischen Unfall mit einhergehender Neutronenexposition an (**Éric Grégoire**, Frankreich). Abschließend stellte **Prof. Oleg Belyakov** (Österreich) das neue Biodosimetrie/Radiobiologie Labor der IAEA vor, dessen Auftrag, neben der Validierung von neuen Biomarkern und Techniken, die Harmonisierung von biodosimetrischen Anwendungen in der klinischen Praxis ist.

## Medizinische Strahlennotfallvorsorge

Die Vorträge zum letzten Tagesordnungspunkt „Medizinische Strahlennotfallvorsorge“ eröffnete **Prof. William F. Blakely** (USA) mit einem Update zu den biodosimetrischen Aktivitäten des U.S. AFFRI (Armed Forces Radiobiology Institut) zur Erhöhung des Durchsatzes an Probenanalysen. **Prof. Ann Barry Flood** (USA) verglich die Effektivität verschiedener Biomarker bei Triage und der Entscheidung für die richtige medizinische Behandlung. Auf dieser Grundlage wurde ein Vergleichsmodell der biodosimetrischen Methoden unter Einbeziehung ihrer Stärken, zeitlichen Aufwands, Opferzahlen und weiterer Einflussfaktoren entwickelt, das den Nutzen von spezifischen Biomarkern kritischer Organe bei Triage besonders hervorhebt.

Als mögliche Methode zur organspezifischen Dosisbestimmung stellte **Prof. Harold M. Swartz** (USA) die EPR-Methode (electron paramagnetic resonance) vor und präsentierte dazu Messungen an Finger- und Zehen-





Prof. Blakely gab ein Update zu den Aktivitäten des U.S. ARRI auf dem Gebiet der Biodosimetrie.

nägeln. **Dr. Paul Schofield** (Großbritannien) stellte die Datenbank STORE als sichere Plattform zur Datenlagerung und zum Datenaustausch, z. B. für biodosimetrische Daten innerhalb des RENEB-Konsortiums<sup>2</sup> bei einem Notfallszenario vor. Der Verlauf einer akuten Strahlenkrankheit nach Ganzkörperbestrahlung im Hasenmodell stand im Mittelpunkt des Vortrags von **Dr. Isabel L. Jackson** (USA).

**Dr. Vadim I. Krivokrysenko** (USA) stellte als medizinisches Gegenmittel für die akute Strahlenkrankheit einen TLR5-Agonisten vor, bevor **Dr. David L. Bolduc** (USA) mit seinem Vortrag zu einem auf METROPOL basierenden Kategorisierungsalgorithmus zur Triage des hämatopoetischen akuten Strahlensyndroms am Pavianmodell den zweiten langen, aber hochinformativen, Konferenztag beendete.

## Key Session 2: "Latest development in radiation preparedness" (Teil 2)

### Gesundheitliche Folgen von Strahlung und medizinische Gegenmaßnahmen

Der letzte Tag der Konferenz begann mit Vorträgen zu den neusten Forschungsergebnissen zu strahleninduzierten gesundheitlichen Folgen und zum aktuellen Stand der entsprechenden medizinischen Gegenmaßnahmen. Zunächst wurde über Erfolge im Rahmen der Bestrebun-

<sup>2</sup> RENEB = Realising the European Network of Biodosimetry

gen zur Identifikation spezifischer Biomarker berichtet. So konnten im Plasma von ganzkörper-bestrahlten Patienten, die an Leukämie erkrankt waren, vielversprechende Kandidaten zur Verwendung als biologische Marker mittels Massenspektrometrie herausgefiltert werden, die sich im Moment in der Validierung befinden (**Dr. Aleš Tichý**, Tschechien). Veränderungen im Genexpressionsmuster von Arbeitern, die bei der Absicherung der Atomruine in Tschernobyl tätig waren, konnte **Prof. Dmitry Bazyka** (Ukraine) nachweisen. In einem nicht-menschlichen Primatenmodell war eine miRNA-Signatur zu erkennen, die strahlungsspezifisch induziert zu sein scheint und möglicherweise zukünftig auch als Prädiktionsmarker eingesetzt werden kann (**Prof. Vijay K. Singh**, USA).



Prof. Singh referierte zu potenziellen strahlungsspezifischen Prädiktionsmarkern.

Die anschließende Vortragsreihe beschäftigte sich mit strahlenbedingten Erkrankungen. Dabei gab **Dr. Omid Azimzadeh** (München) einen Überblick über 10 Jahre Forschung an kardiovaskulären Erkrankungen nach Strahleneinwirkung. Er wies darauf hin zu bedenken, dass die langjährige Forschung in diesem Bereich immer wieder gezeigt habe, dass die Erkrankungen nicht immer durch die klassischen Paradigmen der Strahlenbiologie erklärt werden können und daher die Suche nach neuen Markern noch intensiver zu verfolgen sei. Eine weitere häufige Folge von Bestrahlung stellt die Kataraktbildung dar. Neue Untersuchungen im Mausmodell zeigten, dass insbesondere jüngere Linsen von einer Eintrübung betroffen waren (**Dr. Daniel Pawliczek**, München), so dass

gerade bei jungen Patienten eine engmaschige augenärztliche Untersuchung nach Strahlentherapie zu empfehlen ist. Die Sitzung wurde durch einen Beitrag zur verbesserten Detektion eines biochemischen Rückfalls des Prostatakarzinoms mittels  $^{68}\text{Ga}$ -PSMA PET/CT abgerundet (**Oberfeldarzt Dr. Manuela Hoffmann**, Koblenz).

### Auswirkungen von Strahlung in niedrigen Dosen

Die darauffolgende Vortragsreihe eröffnete **Prof. Ravil M. Takhauov** (Russland) mit einem Bericht zur Risikobewertung der Entwicklung einer Tumorerkrankung in einer Kohorte von Arbeitern eines sibirischen Kernkraftwerkes. Dabei stellte man fest, dass Raucher einem signifikant höheren Risiko ausgesetzt waren als Nicht-Raucher. Im Anschluss folgte ein Vortrag über die innovative, hoch sensitive Möglichkeit der Unterscheidung von  $\alpha$ - und  $\beta$ -Strahlern mittels geometrischer Analyse der DNA-Foci (**Prof. Harry Scherthan**, München). **Prof. Sibylle I. Ziegler** (München) schloss die Sitzung mit der Vorstellung eines neu gestarteten Projekts, in dem mit Hilfe von molekularen Tracern Bereiche mit starker Proliferation oder apoptotischer Aktivität dargestellt werden. Das Verfahren soll zukünftig als nicht-invasive Methode zur Dosisbestimmung beitragen.

### Radiobiologie und Strahlungsphysik

Die Vortragsreihe zur Strahlenbiologie und Strahlenphysik gab der überaus erfolgreichen Tagung einen würdigen Abschluss. Der eindrückliche Bericht einer Firma aus der Altlasten- und Strahlenschutzbranche über einen industriellen Unfall mit einer  $\text{Se-75}$  Quelle, bei dem es zur Kontamination von großen Teilen eines Gebäudekomplexes kam, machte allen Teilnehmenden noch einmal

deutlich, wie aufwändig und kostenintensiv die Räumung, Dekontamination und Wiederinbetriebnahme einer solchen Betriebsstätte ist. Im Anschluss berichtete **Oberstabsarzt Dr. Patrick Ostheim** (München) über die Entwicklung einer neuen diagnostischen Methode zum Nachweis einer Radionuklidinkorporation. Hierbei wurde in Blutproben von Patienten, die bereits einer Bestrahlung mit  $\text{Ra-233}$  unterzogen wurden, mittels „Next Generation Sequencing“-Technologie nach veränderten Genexpressionsmustern gesucht. Erfolgversprechende „Gen-Kandidaten“ zur Bestätigung einer  $\text{Ra-223}$  Inkorporation werden derzeit validiert.

Überdies sind Patienten heutzutage immer häufiger wiederholt applizierten niedrigen Strahlendosen im Rahmen verschiedener diagnostischer Verfahren ausgesetzt. Daher versucht man die Auswirkungen auf zellulärer Ebene besser zu verstehen, indem spezifisch strahleninduzierte Genexpressionssignaturen in peripheren Blutzellen und Exosomen gesucht werden (**Oberstabsarzt Dr. Hanns Leonard Kaatsch**, München). Neben der Biodosimetrie ist auch die Medikamentenentwicklung ein stark beforschtes Gebiet. Auf der Suche nach potenten Wirkstoffen konnte das Triterpenoid Bardoxolon mit antioxidativer Wirkung als vielversprechendes Radioprotektivum identifiziert werden (**Stabsapotheker d. R. Cornelius Hermann**, München).

### Postersession

Neben den Vortragsitzungen lud die Posterausstellung zum engeren wissenschaftlichen Austausch ein. Hier konnten auch die Studierenden des Masterstudienganges Radiobiologie der Technischen Universität München (TUM) ihre Arbeiten vorstellen. Besonders für den Nach-



Prof. Ziegler trug zu Untersuchungen mit molekularen Tracern vor, mit deren Hilfe zukünftig nicht-invasive Dosisbestimmungen möglich sein sollen.



Bardoxolon als ein vielversprechendes Radioprotektivum stand im Mittelpunkt des Vortrags von Stabsapotheker d. R. Hermann.





Auch bei der ConRad 2019 war die Posterausstellung eine wichtige Kommunikations- und Diskussionsplattform. Hier stellt Oberstabsarzt Dr. Becker die Ergebnisse seiner Arbeiten zur Detektion radioaktiver Metallsplinter im Gewebe mittels unterschiedlicher bildgebender Verfahren vor. Das Poster wird als Kurzbeitrag in dieser Ausgabe vorgestellt.

wuchs war ConRad 2019 damit eine ausgezeichnete Gelegenheit, auch persönlich fachliche Kontakte in die „etablierte“ internationale Scientific Community zu knüpfen. Das Spektrum der dargebotenen wissenschaftlichen Informationen reichte von der Qualitätssicherung bei Strahlungsmessgeräten über Genexpressionsmessungen nach Bestrahlungen mit hohem oder niedrigen linearen Energietransfer (Hoch- und Niedrig-LET-Bestrahlung), Messungen von Translokationen bei französischen Militärangestellten bis hin zu der Vorstellung des österreichischen medizinischen Notfallaktionsplans. Für eine willkommene Abwechslung sorgte dabei die lebendige Vorstellung eines selbstgebauten Strahlendetektors mit zugehörigen Testquellen durch **Prof. Dr. Henning von Philipsborn** (Regensburg), an dessen Tisch sich der ein oder andere

Interessent zum „Hands on“ und zur Diskussion niederließ.

Beispielhaft sind Extended Abstracts von 3 Postern, die mit Beteiligung deutscher Autoren erstellt wurden, auf den folgenden Seiten abgedruckt.

### Verabschiedung und Ausblick

Zum Ende der Konferenz richtete Herr Oberstarzt Prof. Dr. Port noch einmal das Wort an das Auditorium. Er stellte heraus, dass auf dieser Konferenz wieder einmal mit höchster Aktualität und Relevanz für den militärischen Bereich wie für die zivile Seite der Stand der Forschung auf den Gebieten des medizinischen Strahlenunfallmanagements und des Strahlenschutzes sowie aus den Bereichen Strahlenbiologie/-physik und Strahlenmedizin dargeboten wurde. Er konstatierte, dass Veranstaltungen wie die ConRad einen unverzichtbaren, elementaren Beitrag für die internationale Kooperation der Forschung leisten, getragen von dem gemeinsamen Ziel, Soldaten und Zivilbevölkerung vor den Wirkungen nuklearer und radiobiologischer Gefahren zu schützen.

In zwei Jahren wird mit der ConRad 2021 die 24. Medizinische A-Schutz-Tagung stattfinden. Zu dieser lud Oberstarzt Prof. Dr. Port schon jetzt alle Anwesenden ein.

Die Abstracts der ConRad 2019 stehen auf den folgenden URL zum Download zur Verfügung:

- [www.sanitätsdienst-bundeswehr.de](http://www.sanitätsdienst-bundeswehr.de) (Menü: Service -> Wehrmedizinischen Monatsschrift)
- [www.wehrmed.de](http://www.wehrmed.de) (Menü: Institute).

### Für die Verfasser

Oberregierungsrätin Dr. Tanja Popp  
Institut für Radiobiologie der Bundeswehr, München  
E-Mail: [tanjapopp@bundeswehr.org](mailto:tanjapopp@bundeswehr.org)



Prof. Dr. Henning von Philipsborn (Regensburg, rechts im Bild) demonstrierte einen selbstgebauten Strahlendetektor – eine willkommene Gelegenheit zum „Hands on“ und zur fachlichen Diskussion für den einen oder anderen Konferenzteilnehmer.

# "ConRad 2019" – AUSGEWÄHLTE BEITRÄGE

## Detection of incorporated radioactive shrapnel after the explosion of a Radiological Dispersal Device in radiological emergency diagnostics

Matthäus Majewski\*, Kai Nestler#, Daniel A. Veit#, Birte Diekmeyer#, Stephan Waldeck#, Matthias Port\*, Benjamin V. Becker\*

### Introduction

The threat of a terroristic attack with a Radiological Dispersal Device is imminent and comes along with an immense challenge especially regarding medical treatment of combined injuries with incorporated radioactive fragments [1,2,3]. In such scenarios the identification and surgical exploration of radioactive fragments is a major issue to prevent further radiation induced effects like wound healing disorders, onset of acute radiation syndrome, and as a late effect cancer [4,5]. However, in a usual emergency setting it is unclear how this task can be achieved. Within this study we evaluated the feasibility of different radiological methods to identify and locate an incorporated radioactive fragment.

\*Bundeswehr Institute of Radiobiology affiliated to Ulm University, Munich

#Bundeswehr Central Hospital, Koblenz

### Material and Methods

We placed two different Cs<sup>137</sup> sources and several non-radioactive fragments representing sham control samples within a human spine phantom. Standard emergency imaging procedures were performed including plane radiography and different CT scans (64 row, 384 row dual energy, 320 row w/o iterative metal artifact reduction), respectively. Eight radiologists were blinded towards the results and asked to identify the radioactive fragments within the provided images.

### Results and Discussion

For both sources correct identification was rather low (15.63%). Furthermore, none of the questioned radiologists (N = 0) stated that they were able to identify the radioactive shrapnel distinctly. Positive predictive value

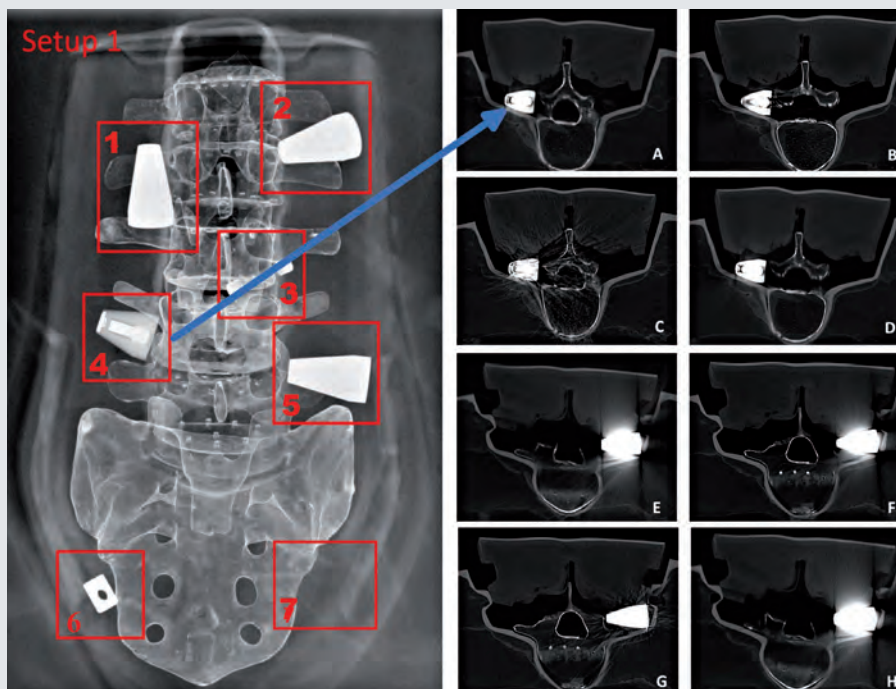


Fig. 1: Depicted are Cs<sup>137</sup> sources in axial orientation (arrow, A-D) and matching sham controls (E-H) scanned with different CT scanners and protocols, respectively. Cs<sup>137</sup> source was placed in quadrant 4 and showed sham control in quadrant 5 (Setup 1).



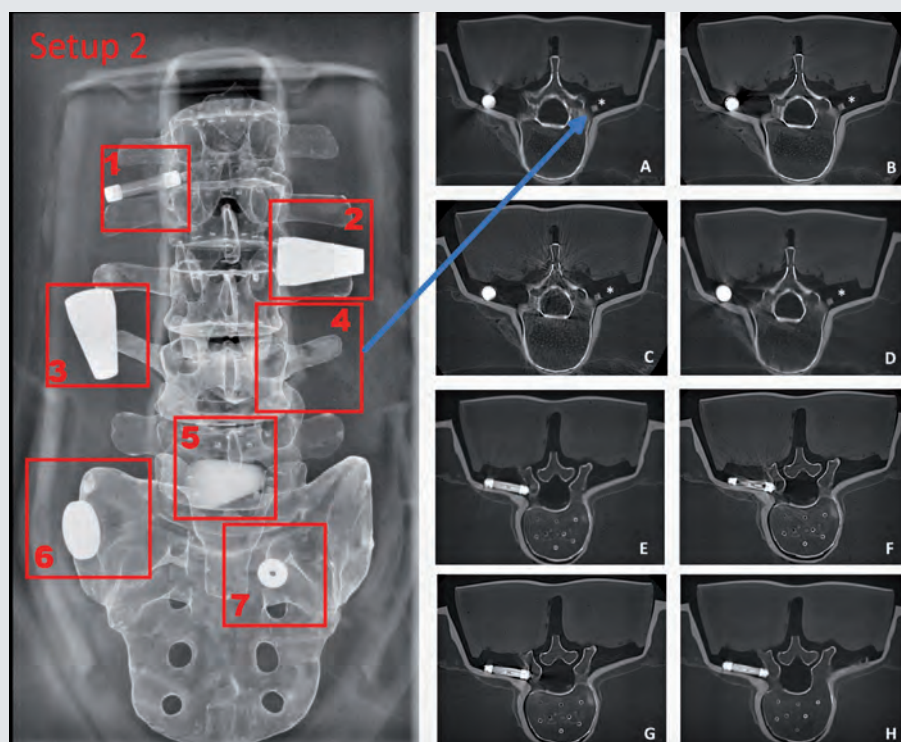


Fig. 2: Cs<sup>137</sup> sealed in plastic in axial orientation (arrow/asterisk, A-D) and matching sham controls (E-H) scanned with different CT scanners and protocols, respectively. Cs<sup>137</sup> source was placed in quadrant 4 and showed sham control in quadrant 1 (Setup 2).

was accordingly low (15.63%). Asked whether they would recommend another modality for the detection of radioactive fragments, most participants recommended scintigraphic techniques rather than CT or plain radiography (26.67% vs. 6.67%). Other modalities like ultrasound or MRI were not considered to be feasible. Interestingly, discrimination of utilized radioactive shrapnel within a SPECT scanner also failed (data not shown).

Identification and discrimination of incorporated radioactive fragments by standard radiological procedures prior to surgical exploration was not promising for the utilized setup within this study. Nevertheless, procedures which can achieve this aim are direly needed in the case of a terroristic attack with a radiological dispersal device and should be available in an emergency department. Therefore, concepts including identification of incorporated radioactive material, e.g. a portal scanner for the primary assessment within an emergency department, and a focused discrimination, e.g. by using a more specialized device during a second assessment or surgery, could be promising and should be further evaluated.

## References

1. Kuna P, Hon Z, Patočka J: How Serious Is Threat of Radiological Terrorism? Acta Medica (Hradec Kral Czech Republic) [Internet]. 2009 [cited 2018 Nov 12]; 52(3): 85-89.
2. Shin H, Kim J: Development of realistic RDD scenarios and their radiological consequence analyses. Appl Radiat Isot [Internet]. 2009 Jul 1 [cited 2018 Nov 12];67(7-8): 1516-1520.

3. Rump A, Becker BV, Eder S, Lamkowski A, Abend M, Port M: Medical management of victims contaminated with radionuclides after a "dirty bomb" attack. Military medical research 2018; 5(1): 27.
4. Jacobson LK, Johnson MB, Dedhia RD, Niknam-Bienia S, Wong AK: Impaired wound healing after radiation therapy: A systematic review of pathogenesis and treatment. JPRAS Open [12]; 13: 92-105.
5. Sokolnikov ME, Gilbert ES, Preston DL, et al.: Lung, liver and bone cancer mortality in Mayak workers. Int J cancer [Internet]. 2008 Aug 15 [cited 2018 Nov 12]; 123(4): 905-911.

## Manuscript data

### Citation

Majewski M, Nestler K, Veit DA, Diekmeyer B, Waldeck S, Port M, Becker BV: Detection of incorporated radioactive shrapnels after the explosion of a Radiological Dispersal Device in radiological emergency diagnostics. WMM 2019; 63(8): 264-265.

### For the Authors

Major (MC) Dr. Benjamin V. Becker  
Bundeswehr Central Hospital Koblenz  
Department for Radiology and Neuroradiology  
Rübenacher Str. 170, 56072 Koblenz  
E-Mail: benjamin3becker@bundeswehr.org

**ConRad 2019 poster presentation in Munich, May 13th to 16th, 2019**

# Developing a CompRadRisk (CRRis) NATO App for improved risk communication of radiation exposures – actual status –

Michael Abend<sup>§</sup>, Daniela Stricklin\*, Nicole Flaig<sup>#</sup>, Matthias Port<sup>§</sup>

## NATO STO

The Human Factors and Medicine (HFM) Panel of the NATO Science and Technology Organization (STO) provides the science and technology base for optimizing health, human protection, well being and performance of the human in operational environments with consideration of affordability. This is accomplished by exchange of information, collaborative experiments and shared field trials.

Starting in the early nineties several STO HFM research task Groups (RTG), workshops and symposia were focusing on "Ionizing Radiation Bioeffects". STO HFM 291 RTG was predeceased by HFM 222 RTG; their report was published in April 2018 (see also [www.sto.nato.int](http://www.sto.nato.int)). By implementing HFM 291 RTG the research in this field will be continued.

## The Group

The **NATO STO HFM 291 RTG** on "Ionizing Radiation Bioeffects and Countermeasures" represents a group of scientist from military and civilian academic and scientific institutions working in the field of radiobiology. Among other tasks, the RTG intends to extend their work on risk estimation and communication **to bridge the gap in appropriate judgement of radiation exposure health risks**. The group has no explicit psychological background, but an expertise in radiobiology and risk assessment.

## The task (general)

The group believes that as one of the essential first steps in risk communication it is **required to put radiation risk into perspective**. The group does not intend to provide risk estimates based on radiation exposures. Radiation risk requires a weight in comparison to already known risks. What we envision is to convert/Compare Radiation exposure Risks (**CompRadRisk, CRRis, NATO App**) with daily life risks such as cigarette smoking, driving a car, etc.

\* Headquarter Department of Energy, Washington DC, USA

<sup>#</sup> Applied Research Associates, Inc., Virginia, USA

<sup>§</sup> Bundeswehr Institute of Radiobiology affiliated to the University of Ulm, Munich, Germany

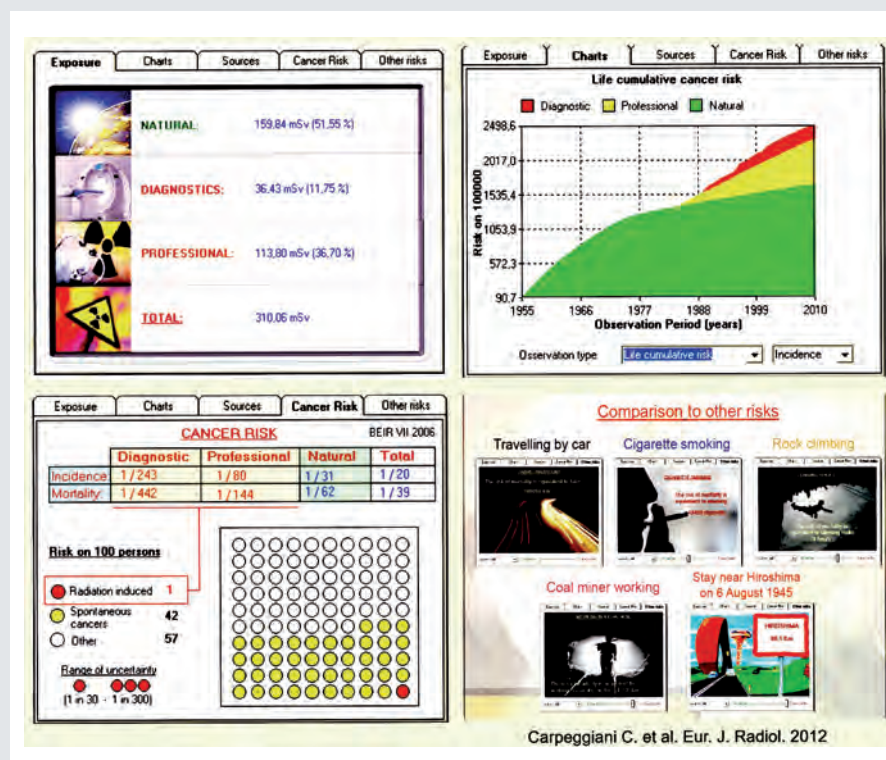


Fig. 1: Screenshots of the so called "RadioRisk" software.



Fig. 2: Screenshots of the so called "X-RayRisk" © angiocalc LLC software (www.xrayrisk.com)

## CRRis – a draft

### What is it for (purpose)?

CRRis ...

- ... is a first step to communicate radiation risk,
- ... converts dose into daily life risk equivalent (e.g. driving car, smoking),
- ... focuses primarily on LLR, but also looks at high doses (ARS), and
- ... works as an interface to "Citizen Science."

CRRis customers will be

- soldiers after occupational radiation exposure,
- military decision makers,
- all patients after medical diagnostic/therapeutic exposures, and
- civilians living in contaminated areas.

### What is it not for?

CRRis will ...

- ... provide no dose estimation,
- ... not estimate tumor risk estimation, and
- ... not convert a scenario into a dose estimate.

## What is already „on the market“: the highlights in short

### RadioRisk Software ...

... provides a cumulative exposure comparisons from different sources, quantifies lifetime extra cancer risk and

compares exposure estimates to other risks based on up-to-date guidelines (BEIR VII) and peer-reviewed research. However, risk equivalency examples are sometimes questionable from a practical point of view and user must have a known pre-recorded value for their historical exposure, or a personal dosimeter (see Figure 1).

### X-RayRisk ...

... allows users to track their imaging history and estimate their personal cancer risk based on BEIR VII, 2006. Additional comparison to other exposure groups (pilots) and risk of death from other sources such as driving are provided as a list, but a conversion of radiation exposure into these other sources of risk is not provided (see Figure 2).

### RadRat ...

... represents a radiation risk assessment tool for lifetime cancer risk projection. Uses organ-specific dose estimates according to age at exposure and sex. Reported lifetime risks are based on risk models from the 2006 report of the National Academies of Sciences' BEIR VII Committee and models developed by the NCI.

### Other approaches ...

... to summarize and document exposures are also on the market (e.g. DoseMonitorTM, <http://www.dosemonitor.com/>, 2010; RadiationPassport, <http://www.tidalpool.ca/radiationpassport/> 2018; GammaPix: Gamma Radiation Detector, <http://gammapiix.com/>; RadioactivityCounter, [http://www.hotray-info.de/html/radioa\\_ios.html](http://www.hotray-info.de/html/radioa_ios.html).

## The next step will be to ....

... develop a draft CRRis following the features shown above and improving mitigation, ease-of-comparison features ("closer to home" and graphical presentations) as well as using easy understandable and clear phrases.

## Manuscript data

### Citation

Abend M, Stricklin D, Flaig N, Port M: Developing a CompRadRisk (CRRis) NATO App for improved risk communication of radiation exposures – actual status –. WMM 2019; 63(8): 266-267.

### For the Authors

Colonel (MC) Prof. Dr. Michael Abend  
Bundeswehr Institute of Radiobiology affiliated to the University of Ulm  
Neuherberg Str. 11, 80937 München  
E-Mail: [michaelabend@bundeswehr.org](mailto:michaelabend@bundeswehr.org)

**ConRad 2019 poster presentation in Munich, May 13th to 16th, 2019**

# Pharmacological treatment of inhalation injury after nuclear or radiological incidents: The Chinese and German approach<sup>1</sup>

Tian-Tian Yan\*, Guo-An Lin\*, Min-Jie Wang\*, Andreas Lamkowski#, Matthias Port#, Alexis Rump#

## The complexity of fire smoke

Inhalation injury is often associated with burns and significantly increases morbidity and mortality. The composition of fire smoke is very complex and depends on the burning material, the availability of oxygen, the temperature and chemical reactions between the constituents. Moreover, fire smoke composition varies over time. The main toxic components of fire smoke are **carbon monoxide**, **hydrogen cyanide** and **irritants**. In the case of an incident in a nuclear power plant or recycling facility associated with fire, smoke may also contain **radioactive material**. Medical treatment may vary in different countries. We examined and compared the therapeutic approaches and the drugs/antidotes available and mainly used in treating inhalation injury victims in China and Germany. The treatment of burns or acute radiation sickness by external irradiation was not considered.

## Smoke compounds

### Carbon monoxide (CO)

CO is formed by incomplete oxidation of carbon. It has a high affinity for hemoglobin and binds Hb 200-300 times stronger than O<sub>2</sub> (Hb-O<sub>2</sub> + CO → Hb-CO + O<sub>2</sub>). Hb-CO cannot bind and transport O<sub>2</sub>. The O<sub>2</sub> transport capacity of blood is reduced leading to cellular asphyxia.

#### Therapy

Immediate supply of O<sub>2</sub> and speeding up the elimination of Hb-CO is essential (administration of 100% O<sub>2</sub> at ambient pressure, 1 bar, 760 mmHg). If available, hyperbaric oxygenation can be conducted.

### Hydrogen cyanide (HCN)

HCN is formed by combustion of nitrogen-containing compounds. CN<sup>-</sup> inhibits the mitochondrial respiratory chain leading to cellular asphyxia.

#### Therapy

Therapy of CN<sup>-</sup> intoxication consists of 3 components (see figure 1):

1. Administration of 100% O<sub>2</sub>
2. Binding CN<sup>-</sup> and relieving the respiratory chain (Met-Hb-forming agents or hydroxocobalamin for direct binding)
3. Speeding up CN<sup>-</sup> metabolism (sodium thiosulfate)

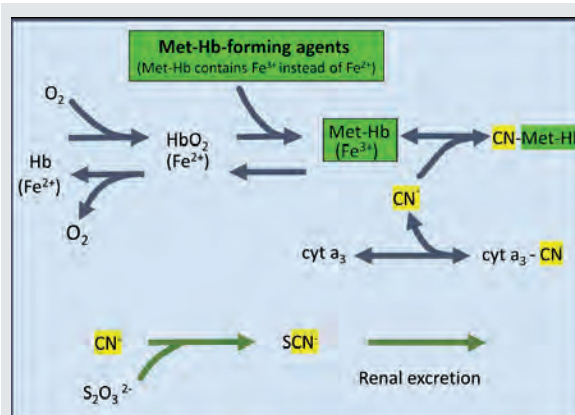


Fig. 1: Action mechanisms of Met-Hb-forming agents and thiosulfate in cyanide intoxications

### Irritants

Various combustion products may be produced with differing penetration capacities depending mainly on solubility, but also on their concentration.

By dissolving in water, these products form corrosive acids or alkalis that will damage the cell linings of the airway.

#### Therapy

Therapy of airway irritations by smoke compounds is conducted symptomatically:

- Inhalative or systemic steroids are not used systematically for the prevention of toxic lung edema (negative effect on the outcome in burn patients)
- Steroids may however be given e.g. in case of laryngeal edema, bronchospasm, etc.
- Fiberoptic diagnosis of airway injury at hospital admission and bronchial hygiene (at the same time removal of radioactive particulates) may be required.
- Respiratory support is given as needed: Oxygen, invasive or non-invasive ventilation.
- Adjunct drug therapy as used for respiratory insufficiency (e.g. antibiotics in case of infections, etc.) may be required.

<sup>1</sup>For full article see:

Yan TT et al.: Pharmacological treatment of inhalation injury after nuclear or radiological incidents: The Chinese and German approach. *MilMed-Res* 2019 Mar 31; 36(1): 10. (DOI: 10.1186/s40779-019-0200-2)

\* Military Burn Center, 159th (990th) Hospital of the People's Liberation Army, Zhumadian, China

# Bundeswehr Institute of Radiobiology affiliated to Ulm University, Munich



## Radionuclide(s)

The incorporated nuclides depend on the facility damaged and/or the kind of accident. In most cases the radiological dose by radionuclide incorporation is not suited to cause an acute radiation sickness, but long term stochastic health effects must be expected.

## Therapy

Goal of each therapy is the decorporation of the radionuclide(s). Efficacy decreases if treatment initiation is delayed.

The time slot for a highly efficacious decorporation treatment depends on the nuclide, the physico-chemical properties of the compounds involved and the invasion pathway and lies in a range of hours to several days (see figure 2).

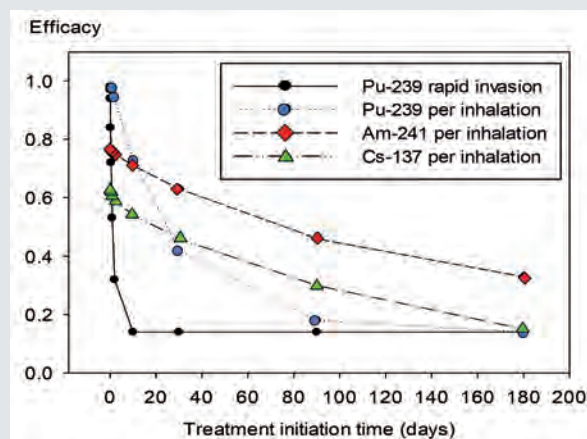


Fig. 2: Efficacy of decorporation treatment is depending on the time from incorporation to treatment.

Table 1: Antidotes used in China and Germany against toxic compounds of fire smoke including radioactivity



Poison	Antidotes	
		
Carbon monoxide	100 % O <sub>2</sub> Hyperbaric oxygenation (if possible)	100% O <sub>2</sub> Hyperbaric oxygenation (if possible)
Cyanide	Sodium nitrite Sodium thiosulfate	Dimethylamino-phenol / Hydroxocobalamine Sodium thiosulfate
Irritants	No systematic steroid administration	No systematic steroid administration
Radionuclide(s)	Stable iodine Ca(DTPA) (lower dosage) Prussian Blue	Stable iodine Ca(DTPA) Prussian Blue



Fig. 3: Treatment priorities are the same in China as in Germany.

## Treatment in China and Germany

„Treat first, what kills first“ is the principle of each therapy. Treatment priorities depending on the onset time of toxic effects of different smoke compounds are shown in figure 3.

## Conclusion

General therapeutic strategies for treatment of victims from inhalation injury are very similar in China and Germany. The choice of antidotes for the treatment of cyanide intoxication shows the main differences: DMAP as methemoglobin-generating compound in Germany vs. sodium nitrite in China and no use of hydroxocobalamine in China (Table 1).

In case of a contamination of fire smoke with radionuclide(s), dosage of Ca(DTPA) for decorporation treatment in China is lower (Germany: 1 g/day; China: initially 0.1-0.5 g/day followed by 0.1 g/day).

## Manuscript data

### Citation

Yan TT, Lin GY, Wang MJ, Lamkowski A, Port M, Rump A: Pharmacological treatment of inhalation injury after nuclear or radiological incidents: The Chinese and German approach. WMM 2019; 63(8): 268-269.

### For the authors

Commander (MC) Asst. Prof. Dr. Alexis Rump  
Bundeswehr Institute of Radiobiology affiliated to the University of Ulm  
Neuherberg Str. 11, 80937 München  
E-Mail: alexisrump@bundeswehr.org

ConRad 2019 poster presentation in Munich, May 13th to 16th, 2019

# AUSBILDUNG ZUM „COMBAT FIRST RESPONDER“

## Taktische Verwundeten-Versorgung und evidenzbasierte Leitlinien – ein Spannungsfeld?

Clemens Richter\*, Stefan Markoff#

### Zusammenfassung

Im Rahmen der zunehmenden terroristischen Bedrohungen im In- und Ausland werden Mitarbeiter unterschiedlichster Behörden in die Lage versetzt, lebensrettende Maßnahmen unter zeitkritischen, zum Teil lebensbedrohlichen Bedingungen, durchführen zu müssen.

Die Ausbildungsinhalte und rechtlichen Rahmenbedingungen ziviler Rettungsdienstmitarbeiter unterscheiden sich teilweise erheblich von denen der taktischen Retter, obwohl die trainierten Pathophysiologien (Schuss-, Stich-, Sprengverletzungen) sehr ähnlich sind. Während die Ausbildung des hauptamtlichen Rettungsdienstpersonals in sehr klare rechtliche und inhaltliche Vorgaben gefasst ist, existieren diese für den Bereich der taktischen Medizin nur bedingt.

Ein Vergleich beider „Ausbildungssysteme“ zeigt unterschiedliche, zum Teil gegensätzliche Empfehlungen, die für den Notfallpatienten unter Umständen fatale Folgen haben können.

**Schlüsselwörter:** Taktische Verwundeten-Versorgung, TREMA, CoTCCC, Chestseal

**Keywords:** tactical combat casualty care, TREMA, CoTCCC, chestseal

Versorgungsstrategien einfach kombinieren lassen und welche Konflikte dabei auftreten könnten, soll anhand von einigen ausgewählten Beispielen in diesem Beitrag betrachtet werden.

### Hintergrund

Einige Soldaten der Bundeswehr sind in der besonderen Situation, sowohl zum Notfallsanitäter als auch auf dem Gebiet der Taktischen Verwundeten-Versorgung (TVV) ausgebildet worden zu sein. Beide Versorgungsstrategien basieren auf Leitlinien, welche von Fachgesellschaften herausgegeben wurden. Im Bereich des deutschen Rettungsdienstsystems ist die federführend von der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e. V. (DGU) herausgegebene S3 Polytraumaleitlinie, die auf dem Konsens von mehr als 20 Fachgesellschaften beruht, neben den Leitlinien des European Resuscitation Council (ERC) eines der bekanntesten Beispiele.

Der Herausgeber der TVV Leitlinien in Deutschland ist die Tactical Rescue & Emergency Medicine Association e. V. (TREMA). Deren Leitlinien basieren im Wesentlichen auf den TCCC Leitlinien des Committee of Tactical Combat Casualty Care (CoTCCC) [12].

Die TCCC-Leitlinien unterscheiden zwischen den Phasen „care under fire“ (Versorgung unter Beschuss), „tactical field care“ (Versorgung in teilsicherem Bereich) und „tactical evacuation care“ (Versorgung während des Transports). Die Phase „care under fire“ besteht so lange, wie Helfer bzw. Patienten unmittelbar gefährdet sind. Unter Beschuss erfolgt keine umfassende notfallmedizinische Versorgung; hier liegt der Fokus auf dem Gewinnen der Feuerüberlegenheit und der Rettung in eine sichere Deckung. Lediglich einfache, schnell durchzuführende Maßnahmen zur Kontrolle lebensbedrohlicher Blutungen (z. B. Anlage eines Tourniquets) oder zur Vermeidung einer Atemwegsverlegung (z. B. Seitenlage) haben ihre Berechtigung.

Sobald eine Deckung erreicht wird, in der eine Bedrohung nicht mehr unmittelbar gegeben ist, geht die Versorgung in die Phase „tactical field care“ über. Den Besonderheiten der Überwachung und Behandlung während des Transports von Patienten trägt die Leitlinie

### Einleitung

„Expertise Transfer from Military Medical Service“ fordert Professor Carli im Jahre 2017 in einem Lancet-Artikel, im Nachgang zu den Terroranschlägen von Paris [3].

Diese Forderung wird auf der Webseite der Arbeitsgemeinschaft (AG) „Taktische Medizin“, der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) zitiert und macht, neben der grundsätzlichen Existenz dieser AG deutlich, dass die Versorgungsstrategien kritisch kranker Patienten – in den Bereichen der Taktischen Verwundeten-Versorgung und des zivilen Rettungsdienstes – versuchen, sich immer mehr anzunähern und voneinander zu lernen [1]. Die Frage, ob sich diese beiden

\* Ärztlicher Dienst der Bundesdienststellen, Berlin

# Bundeswehrkrankenhaus Berlin, Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Schmerztherapie und Notfallmedizin



mit den Vorgaben zur Phase „tactical evacuation care“ Rechnung [8].

### Unterschiedliche Anforderungen

Bei genauerer Betrachtung der Rahmenbedingungen (gesetzliche Grundlage, Ausbildungsformat und Kompetenzen) fallen bereits erhebliche Unterschiede zwischen zivilen und taktischen Anforderungen an das tätige Personal auf.

In Deutschland ist mit dem Notfallsanitätergesetz vom Mai 2013 klar geregelt, dass nach einer Vollzeitausbildung von 3 Jahren ein Notfallsanitäter u. a. invasive und damit ansonsten grundsätzlich ärztliche Maßnahmen durchführen sowie bestimmte Medikamente verabreichen darf, um eine Verschlechterung der Situation des Patienten zu verhindern [2]. Dazu gehören u. a. das Anlegen eines i.v./i.o. Zugangs, die Anwendung extraglottischer Atemwegshilfen, die Thoraxpunktion und die Verabreichung von Ketaminen und Opiaten unter bestimmten Bedingungen. Der „Ärztliche Leiter Rettungsdienst“ trägt dabei die Verantwortung der Qualitätskontrolle und legt den genauen Rahmen des Maßnahmenkataloges fest.

Sowohl die Bundeswehr als auch einige deutsche Behörden und Spezialkräfte bilden Personal nach den Leitlinien der TREMA und des CoTCCC aus. Es gibt dabei zahlreiche Ausbildungsformate, deren Umfang von wenigen Tagen, z. B. TCCC-MP (Tactical Combat Casualty Care for Medical Personnel), bis hin zu mehreren Wochen, z. B. beim Combat First Responder (CFR) Bravo oder Ersthelfer Bravo Bundeswehr, reicht. Ein klarer Zusammenhang zwischen Ausbildungsumfang und den empfohlenen Maßnahmen wird von Seiten der TREMA nicht formuliert. Ein CFR Bravo der Bundeswehr darf beispielsweise nach einer dreiwöchigen Ausbildung dieselben Maßnahmen wie ein Notfallsanitäter durchführen, wobei zusätzlich die Koniotomie und das Legen einer Thoraxdrainage Bestandteile der Ausbildung sind.

In einigen deutschen Behörden werden die Mitarbeiter in Krisenregionen alle zwei Jahre für eine Woche entsprechend der TREMA-Leitlinien ausgebildet. Inhalte des Grund- und Aufbaulehrgangs sind neben den Basismaßnahmen u. a. i.v./i.o. Zugang die Entlastungspunktion und die Koniotomie. Laut Fußnote 1 der TREMA-Leitlinien erfolgt die Durchführung der empfohlenen Maßnahmen in eigener Verantwortung und in Abhängigkeit der erlernten und beherrschten Fähigkeiten [12].

### Spannungsfeld Leitlinie(n)

Bei der Ausbildung auf dem Gebiet der Taktischen Verwundeten-Versorgung kann sich aus den teilweise unterschiedlichen Vorgehensweisen, die in verschiedenen

Leitlinien zugrunde gelegt werden, ein hochgradiges Spannungsfeld für die Trainingsteilnehmer ergeben. An zwei Beispielen soll dieses verdeutlicht werden:

### Atemwegsmanagement

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen das Vorgehen beim Atemwegsmanagement entsprechend der in Deutschland gültigen S3-Leitlinie der DGAI für den Rettungsdienst und der TREMA-Leitlinie. Beide empfehlen zum überwiegenden Teil ähnliche Maßnahmen und Eskalationsstufen, teilweise allerdings in verschiedener Reihenfolge und mit der Ausnahme der Maskenbeatmung, die in den Leitlinien der TREMA keine Rolle spielt. Bei beiden Vorgehensweisen werden u. a. hochinvasive Maßnahmen wie die endotracheale Intubation und die Koniotomie zur Atemwegssicherung empfohlen.

Wie bereits beschrieben, basieren die TREMA-Leitlinien auf den Leitlinien des CoTCCC, dennoch weichen sie im Punkt Atemwegsmanagement von den TCCC Leitlinien ab. TCCC empfiehlt folgende Maßnahmen [7]:

- Kopf überstrecken,
- Kinn anheben,
- Nasopharyngealtubus,
- extraglottische Atemwegshilfe,
- Koniotomie.

Die Leitlinien der TREMA (Abbildung 1) empfehlen bei einem bewusstlosen Patienten mit Mittelgesichts- oder Atemwegstrauma folgende Maßnahmen [12]:

- stabile Seitenlage,
- Intubation (Narkose),
- Koniotomie,
- supraglottische Atemwegshilfe.

Zusammenfassend weicht die Empfehlung der TREMA im Punkt Atemwegsmanagement also nicht nur von der Empfehlung der DGAI/ Polytraumaleitlinie (Abbildung 2) ab, sondern auch von der ihr zugrunde liegenden TCCC Leitlinie.

### Offene Thoraxverletzungen

Die Empfehlungen zur Versorgung offener Thoraxverletzungen unterscheiden sich erheblich voneinander. TCCC und TREMA empfehlen u. a. einen sofortigen luftdichten Verschluss einer offenen Thoraxverletzung mit Hilfe eines Okklusionsverbandes (Chestseal). Falls möglich, soll ein ventiliertes Chestseal verwendet werden. Ist dies nicht zur Hand, wird ein nicht ventiliertes Chestseal empfohlen [7, 12]. Im Falle eines sich aufbauenden Spannungspneumothorax und unter der Voraussetzung, der Anwender erkennt diesen, werden die Entfernung des Chestseals und eine Entlastungspunktion empfohlen – wobei erwähnt sei, dass in den Polytraumaleitlinien die Misserfolgsrate

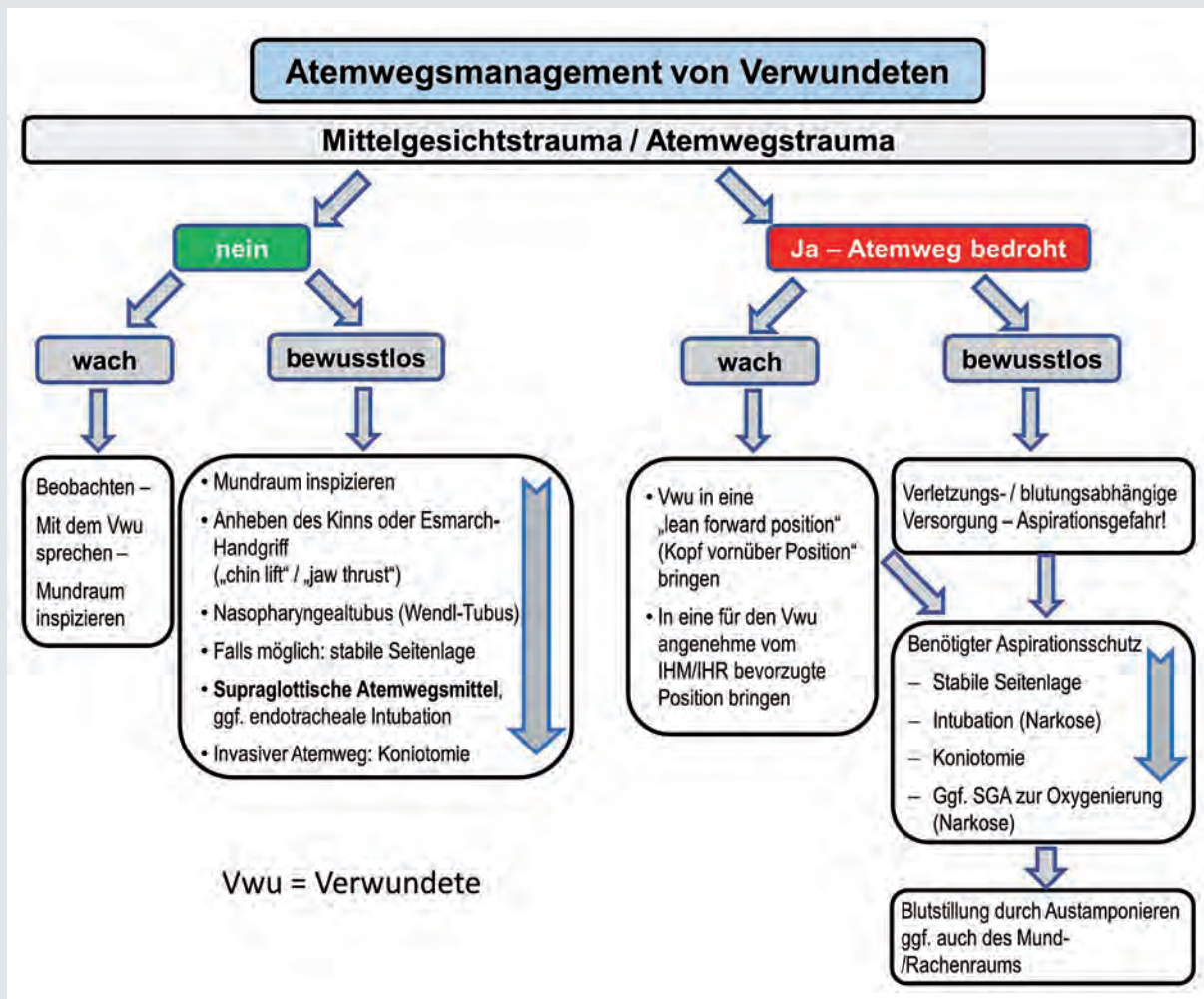


Abb 1.: Algorithmus zum Atemwegsmanagement Verwundeter gem. Leitlinien der TREMA [12, S. 7]

der Entlastungspunktion mit bis zu 58 % angegeben wird [5]. Vor diesem Hintergrund stellt sich uns die Frage, ob die Anwendung eines Chestseals die potenziell lebensbedrohlichen Komplikationen rechtfertigt.

Die Leitlinien des ERC weisen ausdrücklich darauf hin, dass eine offene Thoraxverletzung keinesfalls luftdicht verschlossen werden darf, aufgrund der lebensbedrohlichen Komplikation eines Spannungspneumothorax [6]. Die empfohlene Vorgehensweise ist, wie auch in den WHO Leitlinien [9] und im ATLS-Ausbildungsformat [10], ein nicht luftdicht verschließender Dreiseitenverband mit einer nicht klebenden Wundauflage oder zumindest ein steriles Abdecken.

### Folgerungen

In der Zusammenschau der vorgestellten Fakten ergeben sich aus Sicht der Autoren durchaus potenziell hochgradige Spannungsfelder, wenn die „Expertise der

militärischen Medizin“ ohne entsprechende Qualitätskontrollen in den zivilen Rettungsdienst integriert wird. Es bleibt unbestritten, dass im Einzelfall Soldaten und Angehörige bestimmter Behörden in Bereichen ihren Auftrag erfüllen, in denen kurz- und mittelfristig keine klinische oder ärztliche Versorgung erreichbar ist. Unstrittig ist dabei, dass die Ersthelfer, welche in o.g. Gebieten eingesetzt sind, speziell auch unter taktischen Gesichtspunkten ausgebildet werden müssen. Was allerdings kritisch hinterfragt werden sollte, ist die Tatsache, dass der Zustand des Patienten durch die Komplikation einer durchgeführten Maßnahme unter Umständen erheblich verschlechtert und er sogar in Lebensgefahr gebracht werden könnte.

Dies wäre zum Beispiel der Fall, wenn eine offene Thoraxverletzung entsprechend der TREMA-Leitlinien mit einem Chestseal abgeklebt wird und der Patient daraufhin einen Spannungspneumothorax entwickelt, welcher vom Ersthelfer nicht erkannt wird oder bei dem die Ent-



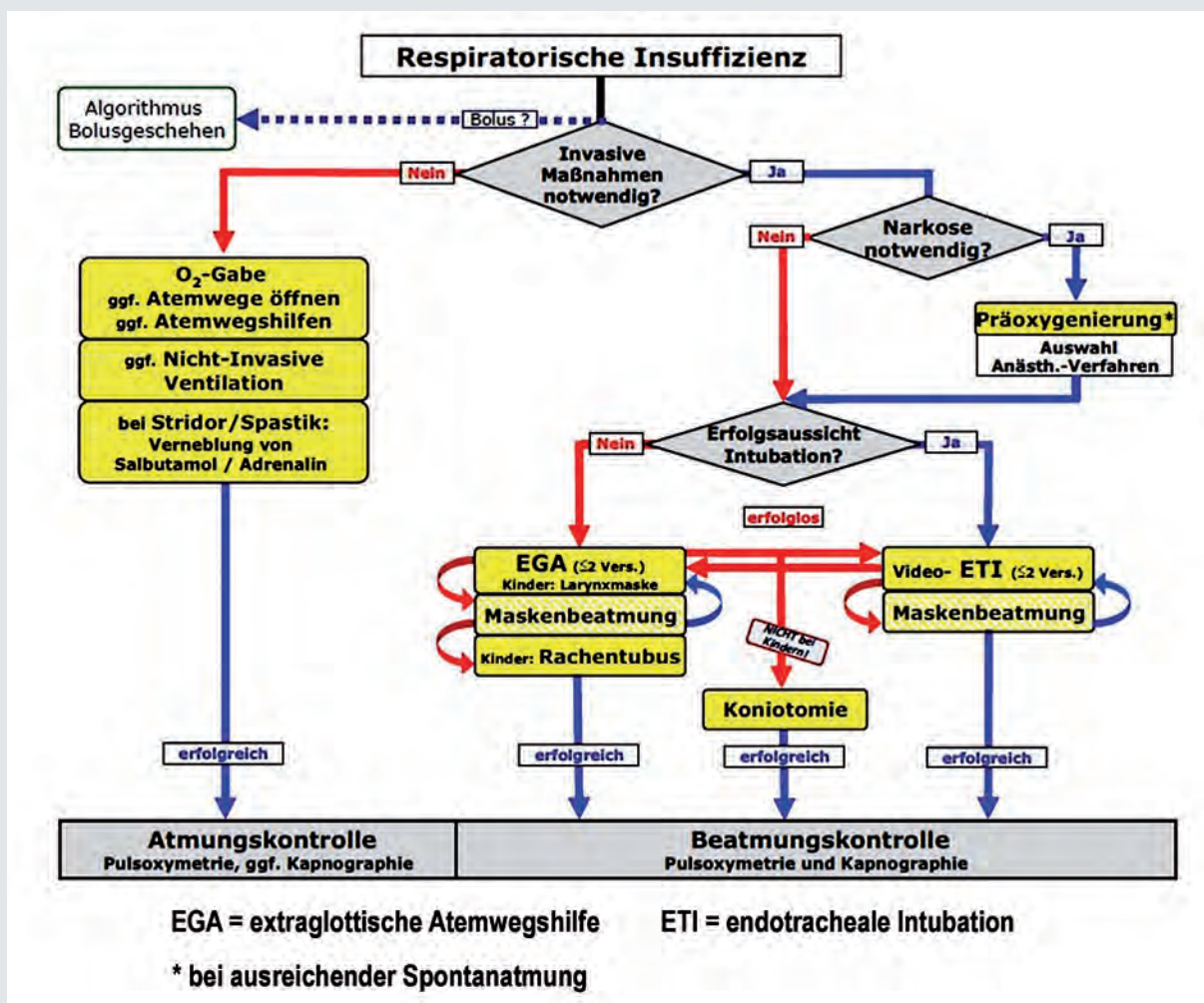


Abb. 2: Algorithmus zum prähospitalen Atemwegsmanagement gem. S1 Leitlinie der DGAI [4, S. 71]

lastungspunkt nicht erfolgreich ist. Ein anderes Beispiel ist die aufgrund mangelnder Erfahrung, Übung und Ausbildung falsch gestellte Indikation zur Koniotomie oder Intubation, was den Patienten potenziell lebensbedrohlichen Komplikationen (Blutung, Fehlintubationen, Laryngospasmus) aussetzt

Selbstverständlich bestehen diese Gefahren sowohl in der TVV als auch im zivilen Rettungsdienst. Die Anforderungsprofile an die Durchführenden sind jedoch qualitativ unterschiedlich. So ist die Forderung im zivilen Rettungsdienst, dass der dreijährig ausgebildete Notfallsanitäter unter den Vorgaben eines „Ärztlichen Leiters Rettungsdienst“ bestimmte Maßnahmen durchführt. Hiervon divergieren die Anforderungen an den „taktischen Retter“, der alle 2 Jahre für 1 - 3 Wochen trainiert wird und im Anschluss dann eigenverantwortlich entscheidet, welche Maßnahmen er sich zutraut und der diese dann in der Konsequenz auch durchführt.

Hier muss kritisch hinterfragt werden, in welchem Umfang ein „taktischer“ Ersthelfer, in Abhängigkeit seiner

Ausbildung, Erfahrung und Übung, Maßnahmen in einer Leitlinie empfohlen bekommt. Ziel ist es in jedem Fall, dem Patienten auch tatsächlich zu helfen und nicht zusätzlich durch inadäquat durchgeführte Maßnahmen in Gefahr zu bringen. Das gilt vor allem dann, wenn in der kurzen Ausbildungszeit das Training der Basismaßnahmen (z. B. Blutstillung) aufgrund der Vermittlung invasiver Maßnahmen zu kurz kommt.

Ein weiteres Spannungsfeld auf diesem Gebiet besteht in der Frage, warum in der Taktischen Medizin überhaupt von den zivilen Leitlinien und Rahmenbedingungen abgewichen wird. Im Ergebnis bekommt ein Soldat der Bundeswehr in einem 3 Wochen dauernden Lehrgang quasi dieselben und sogar noch weitere hochinvasiven Maßnahmen vermittelt, wie ein Notfallsanitäter während einer 3-jährigen Ausbildung.

Im Internetauftritt der TREMA wird explizit daraufhin gewiesen, dass das korrekte Abarbeiten ziviler Algorithmen

zu einer Verschlechterung des Zustands des Patienten und der eigenen Lage führen kann [11]. Aus Sicht der Autoren muss diese Aussage sehr differenziert betrachtet werden. Ziele von Algorithmen sind es, Entscheidungen zu erleichtern und zu beschleunigen sowie Abläufe zu standardisieren, um limitierte Ressourcen sinnvoll einzusetzen. Nicht das korrekte Abarbeiten eines Algorithmus verschlechtert die Situation, sondern möglicherweise eher das Abweichen von Algorithmen ohne konkrete Indikation hierfür.

Es ist unstrittig, dass in taktischen und Gefechtssituationen bestimmte Algorithmen nicht komplett und sofort abgearbeitet werden können und die Maßnahmen an die jeweilige Situation und Bedrohung angepasst werden müssen. Dies sollte nach Auffassung der Autoren jedoch kein Grund dafür sein, komplett neue Algorithmen aufzustellen, um sich mutmaßlich von der zivilen Rettungsmedizin abzuheben, vor allem weil sich die Pathophysiologie des traumatisierten Körpers in einer taktischen Situation nicht von der in anderen Situationen unterscheidet.

Die Autoren möchten an dieser Stelle ausdrücklich allen taktischen Ersthelfern danken, die mit ihrem Wissen und ihren Kompetenzen verantwortungsvoll umgehen.

### Kernaussagen

**Die Vorbereitung auf Einsatzszenarien, in denen eine zeitgerechte sanitätsdienstliche Versorgung nicht immer sichergestellt werden kann, erfordert eine fundierte und qualitativ hochwertige Ausbildung von taktischen Ersthelfern.**

**Es existieren verschiedene Ausbildungsformate im Bereich der taktischen Notfallmedizin, die teilweise unterschiedliche Algorithmen vermitteln und deren Leitlinien von denen der zivilen Rettungsmedizin (z.B. S3 Polytraumaleitlinie, Prähospitales Atemwegsmanagement) abweichen.**

**Es sollte kritisch hinterfragt werden, ob es im Rahmen der oftmals sehr begrenzten Ausbildungszeit sinnvoll ist, Maßnahmen zu empfehlen und zu trainieren, durch die der Zustand des Patienten potenziell verschlechtert werden kann.**

**Die Notwendigkeit, für die taktische Notfallmedizin neue und von S3-Leitlinien (höchstes Niveau eines wissenschaftlichen Konsensus) abweichende Empfehlungen aufzustellen, sollte ebenfalls differenziert betrachtet werden.**

### Literatur

1. Arbeitsgruppe Taktische Medizin – Wissenschaftliche Arbeitskreis Notfallmedizin der DGAI: Arbeitsgruppe Taktische Medizin. <<https://www.ak-notfallmedizin.dgai.de/arbeitsgruppen/zna.html>>; letzter Aufruf 12. Juni 2019.
2. Bundesministerium Bundesamt der Justiz und für Verbraucherschutz: Gesetz über den Beruf der Notfallsanitäterin und des Notfallsanitäters (Notfallsanitätergesetz – NotSanG) vom 22. Mai 2013. <<https://www.gesetze-im-internet.de/notsang/BJNR134810013.html>>; letzter Aufruf 13. März 2019.
3. Carli P et. al.: The French surgical services after the Paris and Nice terrorist attacks: what have we learnt? The Lancet 2017; 390: 2735 - 2738.
4. Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin: AWMF-Leitlinie „Prähospitales Atemwegsmanagement“, Stand: 26. Februar 2019. <[https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/001\\_040I\\_S1\\_Praehospitales-Atemwegsmanagement\\_2019-03\\_1.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/001_040I_S1_Praehospitales-Atemwegsmanagement_2019-03_1.pdf)>; letzter Aufruf 11. Juni 2019.
5. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie: S3-Leitlinie Polytrauma / Schwerverletzten – Behandlung, Stand 1. Juli 2016. <[https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/012\\_019I\\_S3\\_Polytrauma\\_Schwerverletzten-Behandlung\\_2017-08.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/012_019I_S3_Polytrauma_Schwerverletzten-Behandlung_2017-08.pdf)>; letzter Aufruf 1. März 2019.
6. European Resuscitation Council (ERC): Guidelines for Resuscitation 2015 Section 9. First Aid. <<https://www.cprguidelines.eu>>; letzter Aufruf 12. Juni 2019.
7. National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT): TCCC Guidelines for Medical Personnel, Stand: 1. August 2018. <[https://aemt.org/docs/default-source/education-documents/tccc/tccc-mp/guidelines/tccc-guidelines-for-medical-personnel-180801.pdf?sfvrsn=13fc892\\_2](https://aemt.org/docs/default-source/education-documents/tccc/tccc-mp/guidelines/tccc-guidelines-for-medical-personnel-180801.pdf?sfvrsn=13fc892_2)>; letzter Aufruf 1. März 2019.
8. Neitzel C: Versorgung von Notfallpatienten in Bedrohungslagen. Notfall Rettungsmed. 2018; 21: 560 - 567.
9. Reynolds T, Roddie N, Tenner A, Geduld H [editors]: Breathing Skill Station: Management of open Pneumothorax (Sucking Chest Wound). World Health Organisation and the International Committee of the Red Cross. Basic Emergency Care. 2018, <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/275635/9789241513081-eng.pdf?ua=1>>; S. 157; letzter Aufruf 12. Juni 2019.
10. S. Schulz-Drost S. T. Hauer T, P. Mörsdorf P, G. Matthes G: Thorax: B-Problem, in Flohé et al. [Hrsg] Schwerverletztenversorgung; Georg Thieme Verlag KG 2018: 84.
11. TREMA e. V. Startseite. <<https://www.trema-europe.de/>>; letzter Aufruf 12. Juni 2019.
12. TREMA e. V.: Leitlinien der TREMA e. V. für Taktische Verwundeten Versorgung Version 3.0 von Oktober 2018. <<https://www.trema-europe.de/wp-content/uploads/2019/04/TREMA-e.-V.-Guidelines-fuer-TCCC-3.0.pdf>>; letzter Aufruf 12. Juni 2019.

### Manuskriptdaten

#### Zitierweise

Richter R, Markoff S: Taktische Verwundeten-Versorgung und evidenzbasierte Leitlinien – ein Spannungsfeld? WMM 2019; 63(8): 270-274.

#### Für die Verfasser

Oberstabsarzt Clemens Richter  
 Ärztlicher Dienst der Bundesdienststellen  
 Ida-von-Arnim-Str. 3 - 5, 10115 Berlin  
 E-Mail: leitermedizinischerdienst@bnd.bund.de



# FORWARD COMBAT CRITICAL CARE

## Gewährleistung intensivmedizinischer Versorgungsqualität und -quantität in künftigen Einsatzszenarien durch nicht intensivmedizinisch spezialisiertes Personal<sup>1</sup>

Maja Florentine Iversen\*, Carsten Veit\*

### Zusammenfassung

Das initiale Überleben schwerst verwundeter Patienten in militärischen Konflikten ist in den letzten 20 Jahren, insbesondere durch konsequent verbesserte präklinische Blutungskontrolle und Verkürzung der Transportzeiten bis zur ersten klinischen Versorgung, erheblich wahrscheinlicher geworden. Die initiale Überlebensrate konnte von 2-8 % auf mehr als 40 % gesteigert werden.

Dies resultiert in einer deutlich höheren Anzahl von chirurgisch zu versorgenden Patienten. Deren Behandlung erfordert damit auch eine größere Kapazität für die intensivmedizinische Versorgung. Dadurch kann sich der spezialisierte Intensivmediziner in dieser Phase als Mangelressource erweisen.

In Abhängigkeit von den Transportmöglichkeiten in eine Role 2-Einrichtung muss damit gerechnet werden, dass das medizinisch komplexe Patientenkontingent der postakuten Phase ggf. länger in einer Role 1-Behandlungseinrichtung verbleiben muss. Das hier eingesetzte Personal (SanStOffz Arzt Rettungsmedizin/Notfallsanitäter/Rettungsassistenten) verfügt i.d.R. nicht über eine Ausbildung zum Intensivmediziner.

Deshalb wird in diesem Beitrag vorgestellt, wie mittels vereinfachter pragmatischer Behandlungsbündel und durch ein entsprechendes Schulungskonzept auch der medizinische „Generalist“ befähigt werden kann, die initiale Versorgungsqualität, auch bei prolongierter Behandlung in einer Role 1-Einrichtung, aufrecht zu erhalten und so das Überleben der Patienten zu sichern. Ziel eines hierzu konzipierten Ausbildungscurriculums ist es, kurz bis mittelfristig Allgemein- und Rettungsmediziner zur Durchführung vorübergehend notwendiger Intensivtherapie zu befähigen. Der Start eines derartigen Trainings ist für das erste Quartal 2020 am Bundeswehrkrankenhaus Hamburg vorgesehen.

**Schlüsselwörter:** Intensivmedizin – Einsatz – Militärkonflikt- taktische Verwundetenversorgung- postakute Therapie

**Keywords:** forward combat critical care – military conflict- prolonged tactical field care- intensive care

### Einleitung

Die sanitätsdienstliche Versorgung im Einsatz ist durch den Grundsatz geprägt, dass die präklinische Behandlung, der qualifizierte Patiententransport und die akute innerklinische Versorgung, ergebnisgleich zu einer inländischen, nicht-einsatz assoziierten Behandlung, führen soll. Dabei sind die etablierten Versorgungsstufen (Role 1-4) entsprechend des medizinisch-zeitlichen Fortgangs der Patientenbehandlung gestaffelt [7].

Gleichzeitig konnten in den letzten 20 Jahren durch die Etablierung und konsequente Anwendung der Tactical Combat Casualty Care (TCCC) Grundsätze im prähospitalen Setting, die Zahlen der vermeidbaren Todesfälle vor Erreichen einer weiterführenden Versorgungseinheit signifikant gesenkt werden [2]. Die dadurch ganz erheblich reduzierten Mortalitätszahlen zeigen, dass schwerverletzte Patienten nicht mehr vor Erreichen einer ersten oder auch weiterführenden (prä)klinischen Versorgung versterben. Dieses impliziert allerdings auch die Notwendigkeit, sich im weiteren Verlauf vor Ort bereits auf der Behandlungsebene 1 mit komplexen und intensivmedizinisch anspruchsvollen Krankheitszenarien auseinanderzusetzen, um den im Rahmen der Rettung und ersten notfallmedizinischen Behandlung erzielten initialen Erfolg aufrechterhalten zu können [9].

In diesem Zusammenhang muss von einem potenziell deutlich längeren Verbleib der erstversorgten schwer verwundeten Patienten/Soldaten auf der Behandlungsebene 1 ausgegangen werden [10]. Frühere Einsätze haben dabei gezeigt, dass bei eingeschränkten Transportmöglichkeiten (z. B. Lufttransportbeschränkungen wegen Wetter oder Luftlage) oder raschen Veränderungen im medizinischen Zustand des Patienten ein zügiges Verbringen in die nächsthöhere Kompetenz- und Versorgungsstufe (Role 2 oder 3) nicht immer zeitnah entsprechend des Evakuierungsprotokolls erfolgen

<sup>1</sup> In diesem Beitrag wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit z. T. auf eine geschlechtsbezogene Formulierung verzichtet. Gemeint sind jedoch stets beide Geschlechter.

\* Bundeswehrkrankenhaus Hamburg – Klinik für Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin, Schmerztherapie

kann [8]. Dies verlagert bzw. verlängert die hochspezialisierte intensivmedizinische Behandlungsnotwendigkeit in das unmittelbare Einsatzgeschehen (Role 1).

### Forward Combat Critical Care als Alternative?

Natürlich ließe sich aus dem einleitend gesagten die grundsätzliche Notwendigkeit eines signifikanten personellen und strukturellen Aufwuchses intensivmedizinischer Versorgungskapazitäten ableiten. Spezialisiertes intensivmedizinisches Personal als Mangelressource im gesamten Gesundheitswesen steht für diese Aufgabe absehbar nicht zur Verfügung. Es gilt deshalb, nach geeigneten Alternativen zu suchen.

Ressourcenorientiert sehen wir es hier aber als elementare Chance an, diese potenzielle Fähigkeitslücke mit dem nachfolgend vorgestellten Konzept zu verringern. Hierbei soll nicht-spezialisiertes medizinisches Personal dazu befähigt werden, im Rahmen von vereinfachten, praxisorientierten sogenannten "ready- to-use Treatment Bundles", das Outcome des zu versorgenden Patienten positiv zu unterstützen und eine lückenlose vereinfachte intensivmedizinische Behandlung auch bei verzögertem Abtransport und Abwesenheit von hochqualifizierten Intensivmedizinern zu gewährleisten. Wir haben für dieses Konzept den Arbeitsbegriff „Forward Combat Critical Care“ gewählt.

Analog zur Etablierung des Konzeptes „Ersthelfer B“, wo nicht-medizinisches Personal in der Gefechtssituation lebensrettende medizinische Maßnahmen durchführt und so zum guten primären Überleben essenziell beiträgt, soll hier durch nicht-intensivmedizinisches Personal mittels der Anwendung standardisierter Behandlungsalgorithmen der primäre Überlebenserfolg auch unter den ungünstigen Rahmenbedingungen in einer Gefechtszone bis zur Übergabe an intensivmedizinisches Fachpersonal gesichert werden.

### Einsatzrelevante Inhalte „Intensivmedizin“

Der Spezialisierungsbereich Intensivmedizin im zivilen Gesundheitswesen erfordert eine langjährige Ausbildung und viel Erfahrung. Dazu gehören zum Beispiel das Erkennen und Behandeln verschiedener schwerer Störungen des kardiopulmonalen Systems, Indikationsstellung einer differenzierten Katecholamintherapie inklusive der Messgrößen des großen und kleinen Kreislaufs und die Therapieplanung komplexer intensivmedizinischer Patienten, genauso wie die sichere Indikationsstellung und Umsetzung von Intubation und invasiver Beatmung. Wir haben aus diesem umfassenden fachlichen Spektrum folgende Themenschwerpunkte als besonders relevant für ein einsatzorientiertes Fortbildungsprogramm und Training identifiziert:

- Lunge (Beatmungsoptimierung, Umgang mit Oxygenierungsstörungen),
- Herz (Schockbekämpfung, Katecholamintherapie),
- Sepsis,
- Leber (Gerinnung),
- ZNS (Sedierung),
- Niere,
- Behandlung metabolischer Störungen,
- Trauma und
- Evaluation des „kritischen Patienten“ ohne erweitertes technisches Monitoring.

In jedem dieser Themenkomplexe wird kurz auf Basisphysiologie und zu erwartenden Pathophysiologie eingegangen sowie ein sogenanntes „Hot Topic“-Thema umfassender bearbeitet. Im Anschluss werden Maßnahmen zur Diagnostik, die die beschränkten technischen Möglichkeiten in der Behandlungsebene 1 berücksichtigen, vorgestellt, durch standardisierte Behandlungsalgorithmen ergänzt und eingeübt. Außerdem wird sich ein weiterer Abschnitt mit sogenannten „Mythen und Fakten“ befassen, um möglicherweise vorexistierende fachliche Fehlannahmen oder gängige intensivmedizinische „Fett-näpfchen“ zu beseitigen. Dabei liegen die Schwerpunkte auf Evidenz und größtmöglicher Praxisnähe, wodurch ein fundierter Behandlungskorridor geschaffen werden soll.

### Didaktische Umsetzung

In der Erwachsenenbildung gibt es eine Vielzahl praktischer Ausbildungsmethoden und Lehrinstrumente. Der jeweilige Lerneffekt wird dabei sowohl durch verschiedene Parameter (z. B. Gruppengröße, Lernfähigkeit und Motivation) als auch Faktoren wie die Trainingsinfrastruktur bestimmt.

Wir halten einen integrierten Lernansatz (das sogenannte „Blended Learning“) als Kombination aus Präsenzveranstaltung und e-Learning/Selbststudium/Kompendium für sinnvoll. Die Qualität eines hochwertigen „Blended Learning“-Konzepts“ zeichnet sich aus durch:

- ein durchgängiges, über alle Phasen des Lernprozess gehendes Curriculum,
- die Wahl einer Publikationsform, welche die Stärken der jeweiligen Phase voll zur Geltung bringt, und
- ein Programm, das dem Lernenden möglichst viel Freiraum bei Lerntempo, Lernstil und Eingangskanal einräumt [14].

Zielgruppe des Trainings ist sanitätsdienstliches (zunächst nur ärztliches) Personal mit wenig oder ganz ohne intensivmedizinische Vorausbildung, das sein Wissen und seine Handlungsfähigkeit in Hinsicht auf eine absehbare Einsatzentsendung erweitern möchte. Langfristig ist hier durchaus eine mandatorische Ausbildungsergän-



## Beispiele aus dem Modul „Lunge“

Die Alveoläre Gasgleichung findet zur Abschätzung der Partialdruckdifferenz in Abhängigkeit vom  $\text{FiO}_2$  Anwendung.

Eine Differenz bis zu 15 mmHg (2 kPa) ist vertretbar auf Grund eines möglichen V/Q-mismatch (Shunt) [Ventilations-Perfusionsmissverhältnis].

Beispiel:  $P_{\text{atm}} 760 \text{ mmHg} - P_{\text{H}_2\text{O}} = 730 \text{ mmHg};$   
 $\times \text{FiO}_2$   
 $- P_{\text{aCO}_2}$   
 R (resp. Quotient) [bei Erwachsenen in Ruhe 0,8]

Vereinfacht:  $P_{\text{AO}_2} = P_{\text{O}_2} - (1,25 \times P_{\text{aCO}_2})$

Daraus folgt:

Eine Steigerung des  $\text{FiO}_2$  um 10 % führt bei Konstanz aller anderen Parameter zu einer Steigerung des  $P_{\text{AO}_2}$  um 64 mmHg:

$$\text{FiO}_2 \times 5 = \text{PaO}_2$$

Abb. 1: Herleitung der alveolären Gasgleichung- physiologische Grundlagen „Lunge“

## Hot Topic : ARDS

Das Adult Respiratory Distress Syndrom ist eine Erkrankung mit hoher Mortalität. Ursächlich ist eine schwere, diffuse Alveolarschädigung.

Das ARDS kann durch verschiedene Faktoren ausgelöst werden: Pneumonie, Aspiration, Kontusion, Inhalationstrauma, Vaskulitis, aber auch Sepsis, schweres Trauma, Pankreatitis und z.B. Medikamente.

Einzige kausale Therapie ist die Fokuskontrolle und – sanierung.

Folgende Kriterien stellen die Diagnose ARDS:

### Berlin-Definition des ARDS

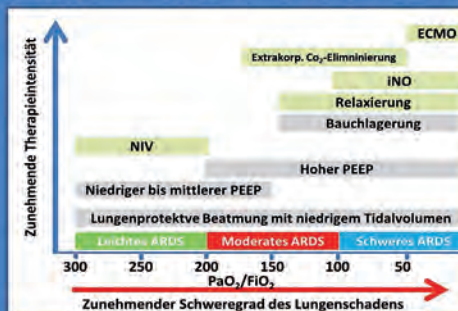
Ranieri VM et al. JAMA 2012; 307(23):2526-2533.

	ARDS		
	Mild	Moderat	Schwer
Zeit	Akuter Beginn innerhalb 1 Woche mit bekanntem Risikofaktor oder neue/verschlechterte respiratorische Symptome		
Hypoxämie	$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 201-300 mit PEEP $\geq 5$	$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 101-200 mit PEEP $\geq 5$	$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100$ mit PEEP $\geq 5$
Ursache	Respiratorisches Versagen nicht allein durch Herzinsuffizienz oder Überwässerung erklärt		
Radiologie	Bilaterale Verschattungen		

Abb. 2: Einleitung und Definition ARDS – Hot Topic ARDS (aus Themenschwerpunkt „Lunge“, Grafik nach [12])

## Therapeutische Optionen in der schweren hypoxämischen respiratorischen Insuffizienz:

- Beatmungsoptimierung: PEEP-Anpassung z.B. entsprechend ARDS Network Tabelle.
- (Kurzfristige) Inkaufnahme einer non-protaktiven Beatmung (Plateau-Druck  $>30 \text{ cm H}_2\text{O}$ , Delta-P  $> 15 \text{ cm H}_2\text{O}$ )
- Relaxierung
- Bauchlagerung  $>12 \text{ h}$  (ideal 16 h) (**Mortalitätshalbung!**)
- Eine  $\text{SpO}_2 > 90 \%$  wird als ausreichend betrachtet ( $\text{FiO}_2$  ggf. anpassen), Hb und HZV sollten optimiert werden.



Therapeutische Optionen beim ARDS  
 (Adaptiert nach Ferguson ND, Intensive Care Med 2012; 38: 1573)

PEEP-Tabelle nach ARDS Network									
$\text{FiO}_2$	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
PEEP	5	5-8	8-10	10	10-14	14	14-18	18-24	

Die erweiterte Therapie des ARDS ist anspruchsvoll, mitunter langwierig und komplikationsbehaftet. Die o.g. Maßnahmen sollen dem intensivmedizinischen „Laien“ Möglichkeiten der Therapieüberbrückung und Optimierung bis zur definitiven erweiterten intensivmedizinischen Versorgung aufzeigen, um das Akutüberleben zu verbessern und schwerwiegende, langfristige Schädigungen durch Hypoxie abzumildern. Studien zeigen, dass selbst unter erfolgreicher Rekonvaleszenz nach ARDS und Maximaltherapie die Wiedereingliederung in ein (berufs)alltägliches Leben für die Betroffenen schwierig ist.

Abb. 3: Therapeutische Optionen ARDS (aus Themenschwerpunkt „Lunge“, Grafik nach [4])

## Lunge

### Mythen

#### Mythos „Rekrutierung“

- Regelmäßige Rekrutierungsmanöver (sogenannte open-lung Manöver) können nicht empfohlen werden. [Calvalcanti AB et al JAMA 2017 ;318: 1335-1345]

#### Mythos „Hochdosis Kortison im ARDS“

- Der routinemäßige Einsatz von Hochdosis Kortison kann ebenfalls nicht empfohlen werden. [S3-Leitlinie Invasive Beatmung [www.awmf.org](http://www.awmf.org), 2017]

#### Mythos „Relaxierung im ARDS“

- Eine routinemäßige Relaxierung kann nicht empfohlen werden. [Moss M et al NEJM 2019 May 23; 380(21) : 2061-2063]

#### Mythos „Hohes Sauerstoffangebot“

- Ebenso wie eine Hypoxämie ist die Hyperoxämie mit  $\text{paO}_2$  Werten  $> 80$  mmHg wahrscheinlich schädlich und nicht anzustreben. [Grensemann J et al Dtsch Arztebl. Int. 2018; 115: 455-462]

### Fakten

- Beatmung ist ein dynamischer Prozess und bedarf einer regelmäßigen Reevaluation und individuellen Anpassung.
- Der viel zitierte Oxygenierungs- oder Horowitz-Index bezieht sich übrigens ursprünglich immer auf eine Verabreichung von  $\text{FIO}_2$  1.0.
- Der **pragmatischste Ansatz** bei passagerer Nichtverfügbarkeit einer intensivmedizinischen maximalen Therapieeskalation (ECMO, erweiterte adjunktive Maßnahmen (Iloprostverneblung etc.)) ist sicherlich die **Umsetzung einer zeitnahen und konsequenten Bauchlagerung für 16 h (!)**. Dies erfordert allerdings eine sorgfältige Vorbereitung und Umsetzung, um Komplikationen zu vermeiden bzw. zu minimieren. Dazu gehören: Dekubiti, Sonden-/Tubus- oder Katheterdislokation sowie Begleitverletzungen, die eine Bauchlagerung unmöglich machen bzw. verbieten. [Guerin C et al NEJM 2013;368:2159-2168] [S3-Leitlinie Invasive Beatmung. [www.awmf.org](http://www.awmf.org) 2017]

Abb.4: Mythen und Fakten zu ARDS (aus Themenschwerpunkt „Lunge“)



Abb. 5: Exemplarische Darstellung einer Bauchlagerung unter Idealbedingungen und reduzierten Ressourcen (aus Kernthema „Lunge“ – Hot Topic ARDS; Fotos; M. Iversen, Hamburg).



zung vorstellbar, um so die zu erwartende Bedarfsücke von Rettungsmedizinern mit Intensivmedizinbefähigung verringern zu können.

Zunächst ist ein zweitägiger Theorieunterricht als Präsenzphase geplant. Diese Einstiegsmethode ist am Bundeswehrkrankenhaus (BwKrhs) Hamburg im Rahmen des Trainings von Ärzten, die in einem beweglichen Arzttrupp (BAT) eingesetzt werden sollen, bereits seit Jahren etabliert. Dabei werden die Grundlagen des Themas und die Bedeutung dieses Ausbildungskonzeptes erläutert werden. Darauf aufbauend werden die zuvor definierten Themenschwerpunkte und die daraus abzuleitenden Treatment-Bundles modulweise bearbeitet. Anschließend folgt ein praktischer Konsolidierungstag im intensivmedizinischen Livesetting, unterstützt durch Simulation und Skill-Training in Form einer Stationsausbildung. Ergänzt wird dieses Konzept durch die Erstellung eines „Bundle Booklet“, welches den Teilnehmenden die Möglichkeit geben soll, Lerninhalte zu rekapitulieren, zu vertiefen oder direkt in der Praxis einsetzen zu können. Ziel ist es, die Teilnehmenden zu befähigen erweiterte und komplexe Behandlungskonzepte in einfacher und outcome-orientierter Weise anzuwenden. Insbesondere vor dem Hintergrund militärisch robuster und logistisch komplexer Einsatzszenarien sowie einer potenziell prolongierten post-akut Behandlungsphase vor Ort. Des Weiteren sollen einfache, sicher reproduzierbare praktische Fähigkeiten erlernt werden, die die Bewertung des Behandlungserfolgs geräteunabhängig machen. Dabei wird auch die Übertragung der intensivmedizinischen Prinzipien in die militärischen Szenarien vor Ort thematisiert.

Beispiele (Schwerpunkt „Lunge“) aus dem kursbegleitenden Booklet des Ausbildungsprogramms finden sich auf den vorhergehenden Seiten. Die inhaltliche Erarbeitung der „ready-to-use treatment bundles“ befindet sich derzeit im Finalisierungsstadium, Trainingssetting und Booklet werden noch im Jahr 2019 finalisiert. Ein erstes Pilot-training am BwKrhs Hamburg ist für das erste Quartal 2020 vorgesehen.

#### Kernaussagen

**Es ist mit einem längeren Verbleib intensivmedizinisch anspruchsvoller Patienten im Versorgungsbereich der Role-1 zu rechnen.**

**Spezialisierte Intensivmedizin droht dabei zur Mangellressource werden.**

**Ein Lösungsansatz kann in der curricularen Kompetenzerweiterung des primär nicht intensivmedizinisch ausgebildeten Personals bestehen.**

**Im Rahmen eines erweiterten modularen Kurskonzeptes „BAT-Kurs“ wird diese Möglichkeit am BwKrhs Hamburg entwickelt und erprobt.**

#### Literatur

1. Ärztekammer Hamburg Logbuch ZWB Intensivmedizin entsprechend der WBO mit Inkrafttreten 22.08.2005.
2. Butler FK et al: Tactical Combat Casualty Care and Wilderness Medicine: Advancing Trauma Care in Austere Environments, Emerg Med Clin North Am 2017; 35(2): 391-407.
3. Calvalcanti AB et al : Effect of lung recruitment and titrated positive end expiratory pressure (PEEP) vs low PEEP on mortality in Patients with acute respiratory distress syndrome: a randomized clinical trial. JAMA 2017; 318: 1335-1345.
4. Ferguson ND: the Berlin definition of ARDS: an expanded rationale, justification and supplementary material. Intensive Care Med 2012; 38: 1573.
5. Grensemann J et al : Oxygen treatment in intensive care and emergency medicine. Dtsch Arztebl. Int. 2018; 115: 455-462.
6. Guerin C et al: Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. NEJM 2013; 368: 2159-2168.
7. Henning, Uwe: Sanitätsdienst-Bundeswehr.de/Sanitätsdienstliche Einsatzgrundsätze. <<http://www.sanitaetsdienstbundeswehr.de/portal/poc/sanitaetsdienst?uri=ci:bw.zsan.ueberuns,auftrag.einsatz>>; letzter Aufruf: 17. Juni 2019.
8. Hooper TJ et al: Implementation and execution of military forward resuscitation programs. Shock 2014; 41 Suppl. 1: 90-97.
9. Howard JT et al: Use of Combat Casualty Care Data to assess the US military trauma system during the Afghanistan and Iraq conflicts 2001-2017. JAMA Surg 2019. doi: 10.1001/jamasurg.2019.0151. [Epub ahead of print].
10. Keenan S et al: Beyond the “Golden Hour”. Wilderness Environ Med 2017; 28(2S): S135-S139.
11. Moss M et al: Early neuromuscular blockade in the acute respiratory distress syndrome. NEJM 2019; 380(21): 2061-2063.
12. Ranieri VM et al: Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. JAMA 2012; 307(23): 2526-2533.
13. S3-Leitlinie Invasive Beatmung. <[https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/001-021\\_S3\\_Invasive\\_Beatmung\\_2017-12.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/001-021_S3_Invasive_Beatmung_2017-12.pdf)>; letzter Aufruf: 17. Juni 2019.
14. Wiepcke C: Computergestützte Lernkonzepte und deren Evaluation in der Weiterbildung: Blended Learning zur Förderung von Gender Mainstreaming (Studien zur Erwachsenenbildung). Hamburg: Verlag Dr. Kovac, 2006.

#### Manuskriptdaten

##### Zitierweise

Iversen MF, Veit C: Gewährleistung intensivmedizinischer Versorgungsqualität und –quantität in künftigen Einsatzszenarien durch nicht intensivmedizinisch spezialisiertes Personal. WMM2019; 63(8): 275-279.

##### Für die Verfasser

Flottillenarzt Dr. Maja Florentine Iversen  
Bundeswehrkrankenhaus Hamburg – Klinik für Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin, Schmerztherapie  
Lesserstrasse 180, 22049 Hamburg  
E-mail: [majaiversen@bundeswehr.org](mailto:majaiversen@bundeswehr.org)

# SAN-NETZ – EINE LEISTUNGSBEURTEILUNG

## Kurzanalyse der zentralen Netzwerk- und Ausbildungsplattform für den Sanitätsdienst der Bundeswehr

Alexandra Shirin Berger\*

### Zusammenfassung

Das San-Netz, die zentrale Netzwerk- und Ausbildungsplattform für den Sanitätsdienst der Bundeswehr, ist eine innovative Entwicklung. Es zeigt die schnelle Anpassungsfähigkeit der Truppe an neue Herausforderungen, in diesem Fall an das wachsende Informationszeitalter. Der Sanitätsdienst der Bundeswehr gehört mit diesem Angebot zu den Vorreitern in der Arbeitswelt. In dem folgenden Beitrag werden Akzeptanz und Attraktivität des San-Netzes untersucht und die Möglichkeiten dieses interaktiven Tools herausgearbeitet. Um den Ansprüchen, die aus der zunehmenden Digitalisierung von Kommunikations- und Arbeitsprozessen in Großunternehmen wie der Bundeswehr erwachsen, gerecht zu werden, ist ein methodischer sowie lückenloser Evaluationsprozess unabdingbar. Die nachfolgende Kurzanalyse zeigt dabei nur eine Momentaufnahme, da die Schnelllebigkeit von digitalen Diensten bei der „Generation Y“ bzw. der nachkommenden „Generation Z“ keine präzisen Voraussagen ermöglicht.

**Schlüsselwörter:** San-Netz, Evaluation, Digitalisierung, Fernausbildung, Netzwerk und Ausbildungsplattform

**Keywords:** San-Netz, evaluation, digitization, e-learning, network and training platform

### Einführung

„Die Globalisierung sowie der technologische und demografische Wandel sind die großen Herausforderungen, vor denen Unternehmen und Mitarbeitende heute stehen. Notwendige Produktivitätssteigerungen verlangen neue Formen der Organisation, der Vernetzung, der Kollaboration und Partizipation.“

(Christian Böhler et al., 2013 [1])

Orts- und geräteunabhängige Kommunikation bei gleichzeitigem Schutz der Inhalte vor dem Zugriff durch unbefugte Dritte werden immer mehr zum Standard im Bereich moderner Unternehmen, insbesondere auf dem Gebiet der Ausbildung. In diesem Kontext ist das San-Netz eine

zentrale Netzwerk- und Ausbildungsplattform für die Angehörigen des Sanitätsdienstes der Bundeswehr. Im Gegensatz zum bundeswehreigenen Intranet erlaubt es zugelassenen Anwendern genau diese geräteunabhängige Nutzung über das Internet und ermöglicht folglich auch einen fachlichen Austausch auf Dienstreisen oder vom Homeoffice aus. Das User-Interface ist entsprechend an mobile Endgeräte angepasst („full responsive“).

Der Nutzen dieses Netzwerks ist vielfältig. Das „**Wiki des San-Netzes**“ ist eine Sammlung von Beiträgen zu verschiedensten Bereichen. Wissen kann von allen Mitgliedern dokumentiert, geprüft und überarbeitet werden. Ein fachlicher Austausch ist im geschützten Raum möglich. Es können Gruppen erstellt werden, die als vielfältiger Kompetenzpool fungieren. Hier werden Beiträge gemeinschaftlich erstellt, verschiedenes Wissen zusammengeführt und die Korrektheit der Informationen von der gesamten Gruppe validiert.

Durch das Erstellen des **eigenen Profils** hat man die Möglichkeit, seine Kompetenzen und Interessen darzustellen. Ein solches Expertennetzwerk sorgt für Wissenstransfer und gegenseitigen Erfahrungsaustausch. In einem speziell geschaffenen Chat-Feature können Abstimmungen und Diskussionen stattfinden; in Echtzeit und ortsunabhängig.

Die **Standortprofile** bieten Informationen und Ansprechpartner vor Ort, sodass vor einer Versetzung die für den Benutzer wichtigen Informationen unkompliziert eingeholt werden können. Im Bereich **Veranstaltungsdokumentation** können Termine eingetragen und auch Teilnehmerlisten erstellt werden.

Der **E-Campus** bietet den San-Netz-Nutzern zahlreiche Varianten der Aus-, Fort- und Weiterbildung. Es besteht die Möglichkeit der Literaturrecherche in der **virtuellen Bibliothek**, einem kostenfreien Zugriff auf zahlreiche Fachzeitschriften und Fachbücher. Des Weiteren besteht die Option Fachliteratur unkompliziert zu bestellen. Es sind derzeit mehr als 1,5 Milliarden bibliographischer Daten verfügbar.

**DynaMed Plus** ist eine englischsprachige Datenbank zu Erkrankungen – von Medizinern für Mediziner. Diese

\* Sanitätsversorgungszentrum Feldkirchen des Sanitätsunterstützungszentrums Kümmersbruck

Datenbank wird täglich aktualisiert und erlaubt dem Benutzer rasch an die neusten Informationen über Diagnosen, Erkrankungen und Therapiemöglichkeiten zu kommen. Ein epidemiologisches Programm steht mit **GIDEON** (Global Infectious Disease and Epidemiological Network) bereit. Ein virtuelles Fortbildungskonzept speziell für die Gesundheits- und Krankenpflege (Certified Nursing Education – CNE) steht mit **CNE.online** zur Verfügung. Es besteht die Möglichkeit CNE-Fortbildungspunkte zu erwerben; diese dienen dem Nachweis über geleistete Fortbildungen. **ILIAS** ist eine Lernplattform, die verschiedene Kurse zur selbstständigen Weiterbildung bietet.

Die „**Virtuelle Klinik**“ ist ein internetbasiertes Lern- und Informationssystem für die medizinische Aus- und Weiterbildung. Hier werden reale bzw. realistische zivile und einsatzrelevante Fallbeispiele bearbeitet. Es besteht die Möglichkeit, im Lernmodus zu trainieren oder auch im CME-Modus zu arbeiten. Letzterer ermöglicht es, CME-Punkte zu erwerben, die dem Nachweis der Fortbildung dienen. Diese „Continuing Medical Education“-Punkte sind seit 2004 gem. Gesetz zur Modernisierung der Gesetzlichen Krankenversicherung (GMG) für Fachärzte verpflichtend. Der Dienst **eRef** schafft Zugang zu verschiedenen E-Journals und E-Books des Thieme-Verlags aller relevanten Fachrichtungen. Dieses Wissensportal des Thieme-Verlags unterstützt beim Befunden, Recherchieren sowie in der Aus-, Fort- und Weiterbildung. Auch hier ist es möglich CME-Punkte zu erwerben.

Abgerundet wird der E-Campus durch die **PromoBörse**. Hier können sowohl Promotionsangebote als auch Promotionsgesuche eingestellt werden. Es ist somit – unabhängig vom Standort – eine erste Kontaktaufnahme der Beteiligten möglich.

### Ziel der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, Akzeptanz und Attraktivität des San-Netzes seitens der User des San-Netzes zu erfassen und die Möglichkeiten dieses interaktiven Tools herauszuarbeiten.

### Material und Methoden

Für die Arbeit sind Nutzerstatistiken ausgewertet worden, die im Dezember 2018 vom San-Netz-Team bereitgestellt wurden. Die Erhebung der Zahlenangaben erfolgte mittels der Open-Source-Webanalytik-Plattform Matomo. Interne Statistiken der Firma EBSCO (Virtuelle Bibliothek, eRef, Gideon) und des Thieme-Verlags (eRef, CNE.online) wurden durch das San-Netz Team eingearbeitet. Des Weiteren stellt die Firma CompuGroup Medical Deutschland AG (Virtuelle Klinik) ihre Nutzerstatistik zur Verfügung.

Diese Kurzanalyse zeigt nur eine Momentaufnahme, da die Schnelligkeit von digitalen Diensten bei der Generation Y (im Zeitraum der frühen 1980er bis zu den späten 1990er Jahren geborenen) bzw. der nachfolgenden Generation Z keine genauen Voraussagen ermöglicht.

### Probleme bei der Evaluation

Das Webanalytik-Werkzeug Matomo zählt nur diejenigen Nutzer, die weder durch Add-ons noch durch Browser-einstellungen die „Do Not Track“-Funktion eingestellt haben. Do Not Track steht für „nicht verfolgen“. Dieses HTTP-Header-Feld signalisiert einer Website oder Webanwendung den Wunsch, kein Nutzungsprofil des Besuchers zu erstellen [3].

Auch die Auswirkung von AdBlockern auf die Ergebnisse der Webanalytik ist nicht zu vernachlässigen, da diese immer häufiger im Einsatz sind. Laut PageFair-Studie (2017) wuchs die AdBlock-Nutzung global um 30 % und beläuft sich mittlerweile auf 18 % der schweizer Online-nutzer. In Deutschland sind es 29 % [8].

Außerdem werden diejenigen Nutzer, die sich direkt bei dem jeweiligen Dienst einloggen – wie es z. B. bei CNE.online notwendig ist – nicht gezählt.

Daraus ergibt sich, dass die Angaben zu den verschiedenen Diensten durch die jeweiligen Anbieter weitaus genauer sind. Da allerdings jeder Anbieter unterschiedliche Erhebungsmethoden wählt, lassen sich die Angaben nur schlecht bis gar nicht miteinander vergleichen.

### Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Auswertungen tabellarisch und – soweit sinnvoll – grafisch dargestellt. Tabelle 1 und Abbildung 1 geben einen Überblick über die Nutzergruppen mit Stand Dezember 2018, Tabelle 2

Tab. 1: Anzahl aller aktiven Nutzer, aufgeschlüsselt nach Nutzergruppen (Datenbasis: Erhebung durch San-Netz-Team).

Nutzergruppe	Anzahl
SanOA	2094
SanStOffz	2236
Angehörige SanDst (ohne Offz)	742
Externe Nutzer	138
Reservisten	38
Sonstige*	437
aktive aktiv (insgesamt)	5685

\* ohne Angabe von Dienstgrad oder Truppenzugehörigkeit



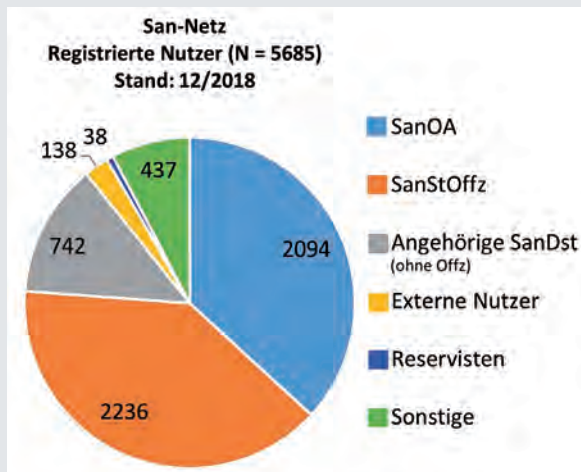


Abb. 1: San-Netz-Nutzer nach Gruppen (Grafik aus Tabelle 1)

Tab. 2: Interaktionen im San-Netz, dargestellt über verschiedene Zeiträume; nach Daten des San-Netz-Teams

Interaktion	11/2018	09/2018 - 11/2018	11/2017 - 11/2018
Registrierung eines neuen Mitglieds	83	269	1092
Mitglieder Logins – eindeutig*	1764	2817	3965
Mitglieder Logins – insgesamt**	5278	14770	39341
Neuer Inhalt	232	799	3426
Geänderter Inhalt	302	1080	3880

\* Das Log-in wird in einem bestimmten Zeitraum nur einmal gezählt, unabhängig davon, wie oft das Mitglied sich einloggt.

\*\* Das Log-in wird jedes Mal gezählt.

gibt Aufschluss über die Aktivitäten im San-Netz. Diese wurden für verschiedene Zeiträume (ein Monat, drei Monate und dreizehn Monate) angegeben.

Tabelle 3 schlüsselt die Benutzeranmeldungen/Logins bzw. die Anzahl der Sessions, Such-Klicks oder inhaltliche Zugriffe im E-Campus auf. Die Angaben stammen, soweit vorhanden, vom jeweiligen Anbieter.

In Tabelle 4 sind die Aktivitäten im E-Campus aufgeschlüsselt, ebenfalls über verschiedene Zeitspannen. Diese Daten wurden mit dem Webanalytik-Werkzeug Matomo erhoben.

## Diskussion

Von den mehr als 20 000 aktiven Soldaten im Sanitätsdienst der Bundeswehr nutzen bereits etwa 30 % das

Tab. 3: Benutzeranmeldungen/Logins bzw. Anzahl der Sessions, Suchklicks und/oder inhaltliche Zugriffe im E-Campus (in Klammern Angabe der Datenquelle)

E-Campus Dienst	11/2018	09/2018 - 11/2018	11/2017 - 11/2018
Aktivität			
Virtuelle Bibliothek (EBSCO)			
Sessions	2562	6056	24017
Such Klicks	4399	11144	74922
eRef (Thieme)			
Sessions	3471	9215	31119
Zugriffe	31900	77116	268244
CNE.online (Thieme)			
Zugriffe	2774	7805	36980
DynaMed Plus (EBSCO)			
Sessions	157	497	2426
GIDEON (EBSCO)			
Sessions	38	130	776
Virtuelle Klinik (Compogroup Medical Deutschland)			
Logins	203	482	1484
PromoBörse (San-Netz-Team, erhoben mit Matomo)			
Logins	515	1109	1746

Tab. 4: Inanspruchnahme der E-Campus-Dienstes (Daten des San-Netz-Teams, erhoben mit Matomo)

E-Campus Dienst	11/2018	09/2018 - 11/2018	11/2017 - 11/2018
Virtuelle Bibliothek	878	2744	11078
eRef	1192	3483	11513
CNE.online	47	96	421
DynaMed Plus	15	43	252
GIDEON	11	30	185
Virtuelle Klinik	76	181	682
PromoBörse	515	1109	1746

San-Netz. Das San-Netz ist kein Intranet, sondern eine zentrale Netzwerk- und Ausbildungsplattform für den Sanitätsdienst der Bundeswehr, die auch über private Endgeräte erreichbar ist. Es ist sicher; es dürfen Dokumente bis zur Einstufung „Offen“ eingestellt werden.

### „San-Netz“ - Instrument gegen die „Schatten-IT“

Die Nutzerstatistik (Tabelle 1) zeigt, dass vor allem Sanitätsoffiziere (SanStOffz) und Sanitätsoffizieranwärter (SanOA) dieses Tool nutzen. Der durchschnittliche SanOA, der sich im Studium befindet, hat in der Regel keinen Zugang zu dienstlichen Arbeitsplatzrechnern oder Laptops. Wenn Unternehmen ihren Mitarbeitern keine offenen Kommunikations- und Kollaborationsinstrumente zur Verfügung stellen, weichen die Mitarbeiter auf die Nutzungen alternativer Systeme aus [6]. In vielen Unternehmen hat sich daher die Nutzung einer sogenannten »Schatten-IT« etabliert. Externe soziale Medien (z. B. Facebook, WhatsApp) werden fest in die internen Prozesse integriert und für diese genutzt. Das hat zur Folge, dass interne Arbeitsprozesse mit externen Anbietern bearbeitet werden und Firmendaten auf fremden Servern liegen [2].

Dieses Problem umgeht der Sanitätsdienst mit dem San-Netz, mit dem zunächst einmal die Stammeinheit auf dienstlichem Wege den Kontakt und den Informationsfluss zu den SanOA gewährleisten kann. Aber auch zahlreiche andere Angehörige des Sanitätsdiensts sind mittlerweile Nutzer des San-Netzes, wenn auch noch in deutlich geringerem Maße als bei den SanOA.

In den letzten 13 Monaten gab es 1092 neue Registrierungen. Insgesamt haben sich die 5685 User (Stand Dezember 2018) in 13 Monaten 39341 mal eingeloggt, 3426 neue Inhalte geteilt und 3880 Inhalte geändert (siehe auch Tabelle 2).

„Darüber hinaus geht es aber auch darum, durch besseren, »lebendigeren« Austausch offene Ideenentwicklung anzuregen und Kreativität zu fördern. Eine [...] häufig benutzte Formulierung hierzu ist, dass das »Silo-Denken« überwunden werden soll, was bedeutet, dass das eigene Wissen, die eigenen Ideen geteilt werden sollen, über die eigene Abteilung, das eigene Projekt hinweg. Im Unternehmen bestehendes Wissen soll dadurch nicht nur besser auffindbar gemacht werden, sondern auch besser vernetzt, gebündelt und sinnvoll kombiniert werden.“

(Tanja Carstensen, 2016 [2])

Schaut man auf die Daten, die vom San-Netz-Team mit dem Web-Analyse-Tool Matomo erhoben wurden, lässt sich folgendes feststellen:

Die Dienste des E-Campus werden sehr unterschiedlich häufig genutzt, vor allem eRef und die virtuelle Bibliothek liegen hoch im Kurs. Auch die PromoBörse wird oft genutzt. Die virtuelle Klinik liegt im Mittelfeld, wobei diese vor allem von Studierenden der Humanmedizin in den höheren Semestern und von Ärzten genutzt wird.

Im Gegensatz dazu stehen GIDEON und DynaMed Plus, sie bilden das Schlusslicht und werden relativ selten genutzt, was aber vor allem daran liegen kann, dass es sich hierbei um sehr spezialisierte englischsprachige Dienste handelt. Trotz der im Vergleich geringeren Nutzung ist es wichtig, diese Dienste präventiv vorzuhalten, da diese eine große Einsatzrelevanz haben.

Das CNE.online-Programm wird von der Zielgruppe der Mitarbeiter der Gesundheits- und Krankenpflege gut angenommen. Jedoch ist die Dienstgradgruppe der SanStOffz am Stärksten vertreten. Die Anzahl der Mitglieder, die nicht in diese Gruppe fallen, ist mit 742 Nutzern noch im Wachsen begriffen. Des Weiteren ist zu beachten, dass es bei diesem Dienst notwendig ist, ein eigenes Nutzerkonto direkt beim Anbieter zu erstellen. So ist es danach nicht mehr erforderlich, den Dienst über das San-Netz aufzurufen.

### Monitoring mit Hindernissen

Das Problem dieser Daten beschreibt Jonas Wendler in seinem Artikel „Auswirkung von AdBlocker und «Do Not Track» auf Google Analytics & Co“ sehr gut. Er gibt an, dass bei einer Beachtung der Do-Not-Track-Einstellung durch ein Webanalytik-Werkzeug eine Abweichung von knapp 20 % zustande kommen kann [8]. Das Tool Matomo beachtet diese Einstellung. Dies deckt sich mit der oben gemachten Aussage, dass circa 29 % der Deutschen diese Einstellung nutzen. Eine Abweichung von etwa 20-30 % ist nicht aussagekräftig und als eindeutiges Mittel zum Monitoring nicht geeignet.

Bei einem Blick auf die Daten der Anbieter ändert sich das oben genannte Verhältnis. Betrachtet man nur die Zahlen, so liegt CNE.online an der Spitze, es folgen eRef und die virtuelle Bibliothek. DynaMed Plus, die PromoBörse und die virtuelle Klinik bilden das Mittelfeld, Schlusslicht ist Gideon.

Allerdings ist hier die Vergleichbarkeit nicht gegeben. Der Thieme-Verlag zählt für den Dienst CNE.online alle inhaltlichen Aufrufe mit der Rahmenbedingung, dass der Nutzer sich direkt beim Anbieter registriert. Dadurch entsteht eine enorme Diskrepanz zwischen den 36980 Zugriffen, die Thieme zählt, und den 421 Logins, die durch Matomo erhoben wurden. Ein weiteres Problem ist, dass weder die Firmen EBSCO oder CompuGroup Medical Deutschland AG noch der Thieme-Verlag Sessions, Such-Klicks bzw. Nutzerstatistik eindeutig definiert. Die Evaluation eines solchen Systems ist somit nur sehr bedingt möglich.

Trotz des erschwerten Evaluationsprozesses, der noch lange nicht ausgereift ist, lässt sich feststellen, dass sich das San-Netz im Wachstum befindet und die Inhalte von

den registrierten Mitgliedern gut angenommen werden. Der Sanitätsdienst der Bundeswehr gehört mit diesem Angebot zu den Vorreitern in der Arbeitswelt in Bezug auf das Fördern virtueller Teams. Nach Angaben von Bitkom, dem Verband der deutschen Informations- und Telekommunikationsbranche, nutzten 2014 gerade einmal 13 Prozent aller in einer Studie befragten Unternehmen bereits ein internes soziales Netzwerk.

Seit mit dem »Web 2.0« bzw. »Social Media« zudem soziale Netzwerke, Weblogs, Wikis und Plattformen an Bedeutung gewonnen haben, werden Social-Media-Applikationen auch für die unternehmensinterne Nutzung immer wichtiger [2]. Soziale Medien bieten eine große Chance, die Kommunikation und den Wissensfluss in einem Unternehmen sichtbar zu machen und zu beschleunigen [6]. Insbesondere mit Blick auf solche Chancen sollte weiter daran gearbeitet werden ein passendes Instrument zur sach- und fachgerechten Bewertung zu implementieren.

### Fazit

Das San-Netz ist eine innovative Entwicklung des Sanitätsdiensts der Bundeswehr. Es steht für die schnelle Anpassungsfähigkeit der Truppe an neue Herausforderungen, in diesem Fall an das wachsende Informationszeitalter. Für eine weitere Optimierung und Anpassung an den Nutzerbedarf ist allerdings ein lückenloses und klares Monitoring unabdingbar. Hierzu müssen Daten methodisch und überprüfbar erhoben und systematisch dokumentiert werden.

Mit dem San-Netz verfügt der Sanitätsdienst nicht nur über ein mächtiges Werkzeug zur Bildung virtueller Teams, sondern auch über eine sinnvolle und effektive Abwehrstrategie gegen die „Schatten IT“, welche gerade im Hinblick auf vermehrte Cyberangriffe und digitale politische Einflussnahmen unbedingt notwendig ist.

„Im Gegensatz zu der euroatlantischen Sichtweise, die den Cyberkrieg eng als zerstörerische Attacken auf Computersysteme und kritische Infrastrukturen definiert, geht Russland das Thema ganzheitlich an: Neben Informationssystemen sind der Mensch und seine Meinung das wichtigste Ziel seiner Informationskriege.“

(Myriam Dunn-Cavelty, 2016 [4])

Die weitere Pflege, Aktualisierung und Weiterentwicklung sind demnach unerlässlich. Ein weiterer Anstieg der Nutzerzahlen ist zu erwarten, da das Angebot für alle Dienstgradgruppen interessant ist. Wichtig bleibt allerdings, dieses Angebot zielgerichtet zu bewerben und die Attraktivität weiter herauszuarbeiten. Ein passendes Instrument zur sach- und fachgerechten Bewertung muss implementiert werden.

„Am Ende bleibt die nicht neue Erkenntnis, dass man gerade bei innovativen und neuen Ansätzen naturgemäß auf keine langjährige Erfahrung zurückgreifen kann.“

(Armin Trost, 2010 [7])

### Literatur

1. Böhler C, Lienhardt C, Robes J et.al.: Webbasiertes Lernen in Unternehmen – Entscheider/innen, Zielgruppen, Lernformen und Erfolgsfaktoren. In: Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. 2013, 166-173. <<https://l3t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/article/viewFile/40/20>>; letzter Aufruf 12. Dezember 2018.
2. Carstensen T: Social Media in der Arbeitswelt. Herausforderung für Beschäftigte und Mitbestimmung. Hans-Böckler-Stiftung 2016; Bd. 184. Verlag, 2016. <<https://www.transcript-verlag.de/media/pdf/a8/e7/a2/oa9783839434086.pdf>>; letzter Aufruf 12. Dezember 2018.
3. Do Not Track Begriffserklärung und Definition. Seo-Analyse.com 2019; (2019). <<https://www.seo-analyse.com/seo-lexikon/d/do-not-track/>>; letzter Aufruf 3. März 2019.
4. Dunn-Cavalty M: Der Cyberspace wird zum politischen Schlachtfeld. NZZ 2016; <<https://www.nzz.ch/international/amerika/russische-angriffe-auf-us-wahlen-der-cyberspace-wird-zum-politischen-schlachtfeld-ld.123689>>; letzter Aufruf 12. Dezember 2018.
5. Ekelmann M: Adblocker – Ihre Auswirkungen und wie zielführend mit ihnen umgegangen werden kann. The Reach Group 2018; <<https://www.reachgroup.com/adblocker-ihre-auswirkungen-und-wie-zielfuehrend-mit-ihnen-umgegangen-werden-kann/>>; letzter Aufruf 3. März 2019.
6. Stocker A, Mayer H: Unternehmen und soziale Medien – wie passt das zusammen? Elektrotechnik & Informationstechnik 2012;; 129(2): 72-75.
7. Trost A: Personalentwicklung 2.0. Lernen und Talententwicklung in Zeiten von Social Media und Generation Y. Whitepaper, Hochschule Furtwangen 2010; <[https://www.dgfp.de/hr-wiki/Personalentwicklung\\_2.0.pdf](https://www.dgfp.de/hr-wiki/Personalentwicklung_2.0.pdf)>; letzter Aufruf 12. Dezember 2018.
8. Wendler, J. Auswirkung von AdBlocker und »Do Not Track« auf Google Analytics & Co. Your Position AG 2017; <<https://www.yourposition.ch/de/blog/benchmark-auswirkung-adblock-do-not-track-google-analytics>>; letzter Aufruf 3. März 2019.

### Manuskriptdaten

#### Zitierweise

Berger S: San-Netz – eine Leistungsbeurteilung: Kurzanalyse der zentralen Netzwerk- und Ausbildungsplattform für den Sanitätsdienst der Bundeswehr. WMM 2019; 63(8): 280-284.

#### Verfasser

Oberstabsarzt Dr. med. dent. Alexandra Shirin Berger  
Sanitätsversorgungszentrum Feldkirchen  
Zahnarztgruppe Bogen  
Bayerwaldstraße 36, 94327 Bogen  
E-Mail: [shirinberger@bundeswehr.org](mailto:shirinberger@bundeswehr.org)



# DIGITALISIERUNG IN DER AUSBILDUNG

## Digitale Ausbildung: Woher – Wohin – Wie?

Lars Schneidereit\*

### Zusammenfassung

Die Digitalisierung in der Gesundheitsversorgung und in der Ausbildung verzeichnet ein hochdynamisches Wachstum. Dabei wird der kontinuierlich wachsende Trainingsbedarf – bei etwa gleichbleibendem Anteil an Präsenztrainings – in erster Linie durch zeitgemäße virtuelle, in ein soziales Expertennetzwerk eingebettete, Trainingsangebote zu decken sein.

Die Digitalisierung der Gesundheitsversorgung schreitet mit hohem Tempo voran und ist bei ihrer Gestaltung auf Kompetenzen angewiesen, die in klassischen Ausbildungs- und Verwendungsreihen des Sanitätsdienstes kaum vorhanden sind.

Die in enger Kooperation zwischen der Sanitätsakademie der Bundeswehr und der Universität der Bundeswehr realisierten Projekte zeigen Möglichkeiten auf, wegweisende Zukunftstechnologien für die Gesundheitsversorgung in der Bundeswehr nutzbar zu machen. Am Beispiel der Projekte „San-Netz“, „Virtuelle Klinik“ und „SanTrain“ werden Ideen und Vorgehensweisen bei der jeweiligen Projektentwicklung vorgestellt und weitere Entwicklungspotenziale – z. B. Integration von Künstlicher Intelligenz – diskutiert.

**Schlüsselwörter:** Digitalisierung, Gesundheitsversorgung, Ausbildung, Simulation, Virtualisierung, Fernausbildung, soziale Medien, Künstliche Intelligenz

**Keywords:** digitization, health care, training, simulation, virtualization, e-learning, blended learning, social media, artificial intelligence

selbst untersucht und Projekte des Sanitätsdienstes der Bundeswehr vorgestellt, wie sie beim Symposium in Damp vorgetragen wurden.

### Fragen zur digitalen Ausbildung

Die digitale Ausbildung hat zwei völlig unterschiedliche Betrachtungsfelder, die sich in den beiden nachfolgend aufgeworfenen Fragestellungen widerspiegeln.

#### Was bedeutet die Digitalisierung für die Ausbildung?

Diese Frage fokussiert auf die bestehende Ausbildung und darauf, wie die Digitalisierung die Präsenzausbildung beeinflusst bzw. wie neue virtuelle Ausbildungsprozesse wachsen. Dabei entsteht eine neue Verteilung zwischen Präsenz- und Fernausbildung, bei der die Präsenzanteile stagnieren und virtuelle Anteile mit sozialer Vernetzung zusätzlichen Raum einnehmen. Die Ausbildung muss hierbei auch die wachsende Komplexität und höhere Spezialisierung in vielen Bereichen des Sanitätsdienstes berücksichtigen.

Um wachsenden Trainingsbedarfen gerecht zu werden, wird auch ein Umdenken in der Lehre unvermeidbar sein. Aneignung von Vorratswissen wird in den Hintergrund treten, da Informationen in einer digitalisierten Welt nur einen Mausklick entfernt liegen. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass bei allen bevorstehenden Transformationsprozessen in der Ausbildung der Umfang der Präsenzausbildung insgesamt auf einem ähnlichen Niveau wie heute bleibt. Zeitgemäße virtuelle Trainingsangebote, eingebettet in ein soziales Expertennetzwerk, werden bedarfsgerecht weiterwachsen.

Die Transformation der Ausbildung erfordert nicht nur eine Anschubinvestition. Im Zuge der Digitalisierung von Ausbildungsprozessen werden moderne Technologien für den Sanitätsdienst erschlossen. Der Einsatz dieser Technologien erfordert jedoch auch neue methodische Kompetenzen und erzeugt somit neue Ausbildungsbedarfe. Die Transformationsprozesse in der Ausbildung sind für einen innovationstragenden Sanitätsdienst notwendig und erfordern zukünftig dauerhaft adäquate Ressourcen an Material, Personal und Haushaltsmitteln.

Die Einführung der Digitalisierung in die Ausbildung ist aber auch notwendig, um das Potenzial der Künstlichen Intelligenz (KI) verstärkt nutzen zu können. Dabei ist die digitale Datenspeicherung von Lernfortschritt oder

### Einleitung

Das von der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V. im März 2019 in Damp durchgeführte Symposium „Ambulantes Gesundheitssystem der Bundeswehr“ legte seinen Schwerpunkt auf den Themenkomplex „Digitalisierung in der Medizin“. Dabei nahmen Vorträge, die sich mit dem Gebiet der Aus-, Fort- und Weiterbildung in der Medizin befassten, einen breiten Raum ein.

In diesem Beitrag werden die Wechselwirkungen zwischen der „Digitalisierung des Gesundheitswesens“ und der Ausbildung auf der einen und der „Digitalisierung der Ausbildung“ im Gesundheitswesen für die Ausbildung

\* Sanitätsakademie der Bundeswehr, München

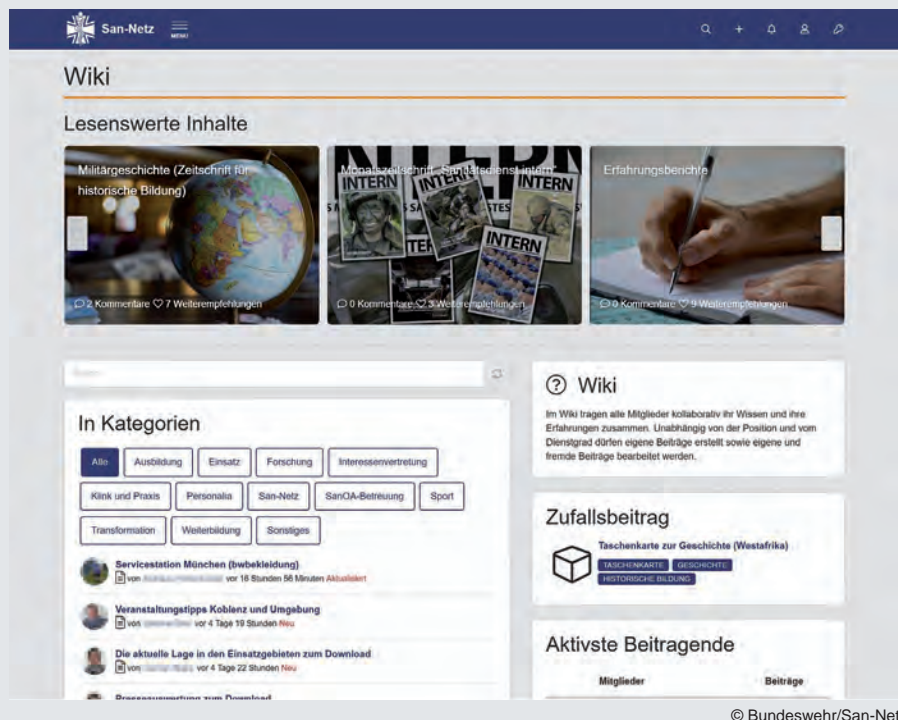


Abb. 1: Das „Wiki“ (Screenshot) ist ein Teil des E-Campus im San-Netz. Es ist Nachschlagewerk und Kommunikationsplattform zugleich.

Nutzerverhalten der erste Schritt. In weiteren Schritten werden Daten bearbeitet, analysiert und verknüpft und es entstehen neue intelligente Dienste wie adaptive Steuerung des Lernfortschritts oder Recommender-Systeme (Empfehlungsdienste) bei der Inhaltssuche auf sanitätsdienstlichen Ausbildungsplattformen. So wird Ausbildung zukünftig vernetzter und intelligenter.

### Was bedeutet die Digitalisierung der Gesundheitsversorgung für die Ausbildung?

Diese Frage fokussiert auf Digitalisierungsprozesse der innovationsgetragenen Gesundheitsversorgung, die als erstes einer adäquaten Ausbildung bedürfen. So ist z. B. die Patientensimulationsausbildung für mehr Patientensicherheit in weiten Teilen des Sanitätsdienstes ein bereits etablierter neuer Standard. Dazu bedarf es nicht nur der Bereitstellung funktionsfähiger Patientensimulatoren, sondern auch standardisierter, kompetenzorientierter Ausbildung, um die moderne Ausbildungstechnik methodisch effizient anwenden zu können.

### Dynamik erfordert Gestaltung

Beide vorstehend aufgeworfenen Fragen sind hochrelevant, da die Ausbildung alle Digitalisierungsprozesse von Anfang an begleiten sollte. Hinzu kommt, dass die Digitalisierung in der Gesundheitsversorgung und in der Ausbildung bereits hochdynamisches Wachstum verzeichnet. Die Digitalisierung ist gefühlt gnadenlos, denn sie schafft Transparenz, hat enorme Dynamik und macht keine Pause. Die Digitalisierung wartet nicht auf tradierte Entscheidungsprozesse. Die notwendige Gestaltung

der Digitalisierung ist auf Kompetenzen angewiesen, die einerseits in der Bundeswehr kaum generierbar sind und andererseits über teure Dienstleistungen nur eingeschränkt beauftragt werden können.

Das ist ein Dilemma für das es kurzfristig durchaus Lösungen gibt, die an der Sanitätsakademie der Bundeswehr gelebt werden. So wird im Folgenden anhand dreier Projekte das „woher – wohin – wie?“ der digitalen Ausbildung exemplarisch beschrieben.

### Projektbeispiele

#### Das Projekt „San-Netz“

Das „San-Netz“ startete als Initiative des Führungstabes des Sanitätsdienstes der Bundeswehr (BMVg Fü San II 3) im September 2010 mit einem Auftrag an das damalige Sanitätsamt der Bundeswehr, eine Betreuungsplattform für Sanitätssoffizieranwärter/-innen (SanOA) zu implementieren.

Bis heute ist aus dem San-Netz die zentrale Austausch- und Ausbildungsplattform für den Sanitätsdienst der Bundeswehr geworden. Etwa 6000 Nutzer greifen im San-Netz auf soziale Medien, ein Wiki, Fachgruppen und einen E-Campus zu (Abbildung 1). Dabei verfügt die Kommandeurin der SanAkBw als heutige Betreiberin des San-Netzes mit der Abteilung C (Zentrales Ausbildungsmanagement/Technologiegestützte Ausbildung) über ein agiles Projektmanagement, welches in enger Kooperation mit dem Leiter der Forschungsgruppe Kooperationsysteme der Universität der Bundeswehr (UniBw) Mün-

chen, Prof. Dr. Michael Koch, und den sanitätsdienstlichen Dienststellen das San-Netz auf der Basis der folgenden 6 Erfolgsfaktoren realisiert und weiterentwickelt:

1. „Bring your own device“,
2. „Single-sign on“,
3. mit 2-3 Klicks zu den Zielinhalten,
4. Bandbreitenoptimierung,
5. Symbiose von E-Campus und sozialen Medien sowie
6. überwiegend nutzergenerierte Inhalte

Diese Faktoren wurden Grundlage für die gute Performance des San-Netzes. Die Entscheidung für die Implementierung dieser Erfolgsfaktoren ließen sich in keiner Projektphase aus Vorhandenem ableiten, sondern basieren auf Empfehlungen erfahrener Fachexperten, der frühzeitigen Partizipation der San-Netz-Community und auf jährlichen Evaluationen durch die Forschungsgruppe Kooperationssysteme der UniBw München. Entscheidungen über die weiteren Entwicklungsschritte wurden auf der Grundlage dieser jährlichen Evaluationsberichte getroffen, Beraterdienstleistungen wurden nicht in Anspruch genommen.

Personalwirtschaftlich konnten für das Projektmanagement Fachexperten generiert werden, indem durch das Ausbildungsmanagement der SanAkBw regelmäßig Stu-

dienpraktika, Bachelor- und Masterarbeiten von Studierenden der UniBw M betreut oder Kooperationen gelebt werden. So wuchs und wächst Personal aus Spezialisierungen im Studium in Fachexpertenverwendungen des Ausbildungsmanagements der SanAkBw.

Im Ausbildungsmanagement der SanAkBw wiederum wurde sollorganisatorisch dezentral von Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr (Kdo SanDstBw) die Konzeption für Betrieb, Pflege und Weiterentwicklung des San-Netzes im Sinne einer Anfangsbefähigung abgebildet. Die hierarchische Einbettung regelte der Inspekteur des Sanitätsdienstes der Bw durch die Implementierung einer Arbeitsgruppe „Innovationsmanagement“, die vom Unterabteilungsleiter IX im Kdo SanDstBw geleitet wird und der das Direktorat Ausbildung und Lehre Gesundheitsversorgung der SanAkBw mit einer gleichnamigen Unterarbeitsgruppe zuarbeitet. Die Geschäftsprozesse sind in der Bereichsvorschrift C1-227/0-4000 „Technologiegestützte Ausbildung im Zentralen Sanitätsdienst der Bundeswehr“ geregelt.

#### Das Projekt „Virtuelle Klinik“

Diesem Projekt liegt ein im zivilen Bereich genutztes Produkt zugrunde. So werden im Hörsaal der virtuellen Klinik beispielsweise die häufigsten europäischen Erkrankungen als Fallbeispiele für medizinische Hand-

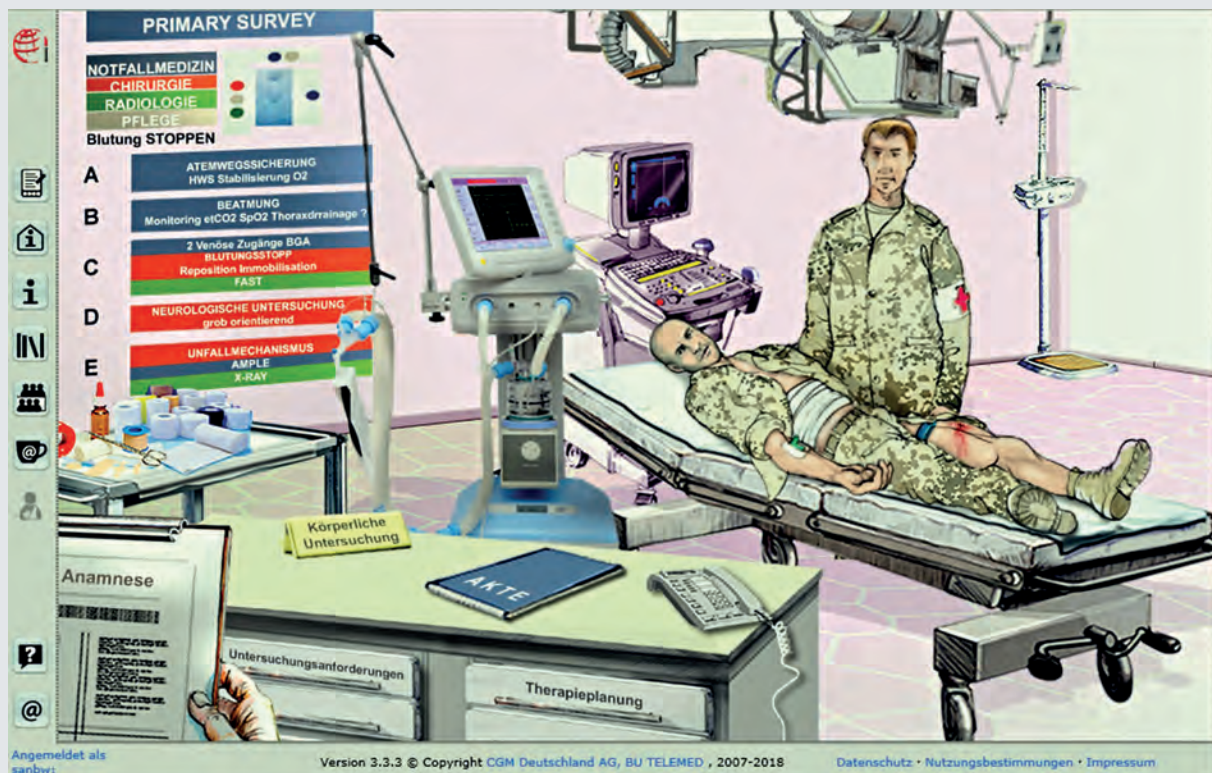


Abb. 2: Screenshot einer „Spielszene“ aus der Virtuellen Klinik: Anonymisierte reale Behandlungsfälle gewährleisten authentische Szenare.



lungstrainings von der Anamnese über Diagnostik, Therapie bis ins Recall verfügbar gemacht. Darauf setzen in Kooperation mit den Bundeswehrkrankenhäusern (BwKrh's) Hamburg und Berlin entstandene einsatzrelevante Fallbeispiele auf, um die einsatzmedizinische Handlungskompetenz zu fördern (Abbildung 2). So werden zurzeit neben bestehenden „Einsatzkliniken“ (z. B. Gynäkologie für den Truppenarzt im Einsatz oder Tropen-klinik) auch eine Psychiatrie und ein Einsatzlazarett entwickelt.

Über die Einsatzmedizin hinaus sollen auch Fälle für den Truppenarztag im Rahmen der Regionalen Sanitätsdienstlichen Versorgung in der Virtuellen Klinik zur Verfügung gestellt werden.

### Das Projekt „SanTrain“

Beim Projekt „SanTrain“ (Abbildung 3) wird das große Potenzial von Computerspielen in den Kontext der taktischen Verwundetenversorgung übertragen. Dabei arbeitet die SanAkBw eng mit der UniBw München, insbeson-

dere der Fakultät Informatik sowie einem externen Spieleentwickler zusammen. Bei SanTrain handelt es sich um ein „Serious Game“, was bedeutet, dass hier nicht der Unterhaltungsaspekt des Computerspiels im Vordergrund steht, wenngleich er als wichtiges Element für die Motivation der Teilnehmenden, SanTrain zu spielen, fungiert. Stattdessen ist der Aspekt des Lernerlebnisses im Fokus, also die Vermittlung von Inhalten und Kompetenzen.

SanTrain vereint taktische Elemente und das medizinische Wissen bei der Verwundetenversorgung. Die Usability ist dabei vergleichbar mit weit verbreiteten zivilen Spieleanwendungen. Durch ein detailliertes Physiologiemodell werden Verwundungen und Behandlungen im Spiel realitätsnah simuliert.

SanTrain ist aktuell in Form eines umfangreichen 3D-Demonstrators spielbar. Enthalten sind – wie in einem klassischen Videospiel – mehrere Level und Szenarien,



Abb. 3: Screenshots von «Spielszenen» aus SanTrain: Das obere Bild zeigt eine taktische Lage, in der ein Verwundeter zu bergen ist. Anschließend wird die Verwundetenversorgung virtuell trainiert (unteres Bild). Realitätsnähe wird durch ein integriertes Physiologiemodell gewährleistet.

wobei Wert auf das Erstellen realistischer Bilder in Bezug auf Taktik und Verwundungen gelegt wurde. Die Simulation von physiologisch realistischen Verläufen bei Verwundungen und Behandlungen sind durch das erwähnte Physiologiemodell in die Simulation eingebettet. Die Fachexpertise dafür wird durch das BwKrhs Ulm beige-steuert.

Weiterhin wurden prototypisch mehrere mobile Spiele entwickelt, die sich mit bestimmten Aspekten der taktischen Verwundetenversorgung beschäftigen. So werden beim „Einsatzersthelfer Bravo“-Quiz Wissensfragen zu Ausrüstung und Behandlungen gestellt. Bei dem Spiel „Rucksack-Ninja“ muss der Soldat/die Soldatin schnellstmöglich seine/ihre Ausrüstungsgegenstände als Einsatzersthelfer Bravo korrekt einsortieren.

Weitere Ziele im Projekt sind:

- Evaluierung des spielbaren Desktop-Demonstrators mit Überführung in den Regelbetrieb und
- Evaluierung des spielbaren Smartphone Demonstrators mit Überführung in den Regelbetrieb.

Im Zuge von zahlreichen Projektevaluationen in der „Einsatzersthelfer Bravo“-Ausbildung in der Truppe werden diese Demonstratoren nicht nur evaluiert, sondern Teile bereits in der Ausbildung nutzbar gemacht. Sie können so z. B. für interaktive Lageeinführungen in Patientensimulationstrainings genutzt werden.

### Fazit und Ausblick

Die in zahlreichen Projekten gewachsene Zusammenarbeit zwischen der Sanitätsakademie der Bundeswehr und der UniBw München wurde inzwischen weiter vertieft. So zeichneten der Inspekteur des Sanitätsdienstes der Bundeswehr und die Präsidentin der UniBw München am 29. März 2019 in München eine Kooperationsvereinbarung zur Vertiefung der Zusammenarbeit. Zukünftig sollen die aus der Projektarbeit zwischen SanAkBw und UniBw München gewachsenen interdisziplinären Wissenschaftlerkompetenzen an die Bundeswehr gebunden und so für den gesamten Sanitätsdienst nutzbar werden. Im Zuge der voranschreitenden Digitalisierung zeichnet sich hier eine hohe Nachfrage nach Informatikern ab. Aber auch Geschäftsprozesse, Mediendidaktik, Mensch-Computer-Interaktion, Modellbildung und Simulation sowie viele verwandte Bereiche erfreuen sich einer steigenden Nachfrage.

Zukünftig geht es auch darum, die Potenziale von KI für die Ausbildung, die am Anfang der Digitalisierung stehen sollte, nutzbar zu machen. Hierzu bedarf es auf Arbeitsebene gut ausgebildeten Personals und auf Entscheidungsebene der Erweiterung des grundlegenden Verständnis-

ses von Zukunftstechnologien.

Es fehlt nicht an Ideen, Lösungen und gewinnbarem Personal. Folgerichtig geht es jetzt darum, gewonnene Fachexperten weiter an den Sanitätsdienst zu binden und zu fördern und weitere an einer sanitätsdienstlichen Verwendung interessierte Fachexperten neu zu gewinnen. So können schnell wachsende Digitalisierungsprojekte durchhaltefähig und weitere Digitalisierungspotenziale nutzbar gemacht werden. Auch können Multiplikatoren für neue Projektmanagementzellen und Forschungssektionen mobilisiert werden, um sanitätsdienstliche eigene Kernkompetenzen in der Digitalisierung weiter aufzubauen. Der Sanitätsdienst könnte so mit Innovationen zukunftssicher und unabhängiger von externen Dienstleistungen gemacht werden.

### Kernaussagen

- Die Dynamik der Digitalisierung in der Gesundheitsversorgung und in der Ausbildung erfordert Fachexperten, die diesen Prozess für den Sanitätsdienst der Bundeswehr gestalten.
- Wachsender Trainingsbedarf kann bei einem gleichbleibenden Anteil an Präsenzausbildung durch virtuelle Ausbildungsanteile mit gleichzeitiger sozialer Vernetzung gedeckt werden.
- Die multidisziplinäre Zusammenarbeit zwischen der Sanitätsakademie der Bundeswehr und der Universität der Bundeswehr München hat die Realisierung erfolgreicher Projekte (z. B. San-Netz, SanTrain) ermöglicht.
- Der weitere Erfolg der bestehenden Digitalisierungsprojekte und die Nutzung sich abzeichnender riesiger weiterer Potenziale erfordert entsprechend der Dynamik der Entwicklung kontinuierliche strukturelle und organisatorische Anpassungen.

Literatur beim Verfasser

### Manuskriptdaten

#### Zitierweise

Schneiderei L: Digitale Ausbildung: Woher – Wohin – Wie? WMM 2019, 63(8): 285-289.

#### Verfasser

Oberfeldarzt Dr. Lars Schneiderei  
Sanitätsakademie der Bundeswehr  
Abteilung C  
Neuherbergstr. 11, 80937 München  
E-Mail: larsschneiderei@bundeswehr.org

# ZAHNÄRZTLICHE CHIRURGIE IM FOKUS

## Bundeswehrkrankenhaus Berlin lud zur Fortbildung ein

Zum festen Bestandteil des fachlichen Austausches gehören mittlerweile die zahnärztlichen Fortbildungsveranstaltungen, die die Abteilung XXIII (Zahnmedizin) des Bundeswehrkrankenhauses (BwKrhs's) zweimal jährlich organisiert. Der Einladung zur „Zahnärztlichen Frühjahrsfortbildung“ am 10. April 2019 waren 28 Zahnärztinnen und Zahnärzte aus dem Einzugsgebiet Berlin und den Zuständigkeitsbereichen der angrenzenden Sanitätsunterstützungszentren gefolgt, darunter auch wieder einige ehemalige Sanitätsstabsoffiziere (Zahnarzt), die die Gelegenheit zur Kontaktpflege zu den „Aktiven“ gern nutzten.

Für die Gestaltung des fachlichen Programms wurden Referenten aus der zivilen Praxis und dem Sanitätsdienst der Bundeswehr gewonnen, um einerseits aktuelle zahnmedizinische Entwicklungen vorzustellen und zu diskutieren sowie andererseits den „zahnärztlichen Reservisten“ ein Update zu den sanitätsdienstlichen Herausforderungen der Neuausrichtung der Bundeswehr zu präsentieren. Diese Aufgabe hatte **Stabsarzt Ramon Roßnick** aus dem BwKrhs Berlin übernommen, der mit seiner Präsentation zu diesem Thema im Vortragsteil der Veranstaltung bei den Teilnehmenden auf großes Interesse stieß.

Das einleitende Grußwort richtete der stellvertretende Kommandeur des BwKrhs Berlin, **Oberstarzt Dr. Christian Zechel**, an die Teilnehmenden. Er gab seiner Freude darüber Ausdruck, dass es wieder gelungen war, ein fachlich anspruchsvolles und attraktives Fortbildungsprogramm auf die Beine zu stellen.



Das Replicate ist bei strenger Indikationsstellung eine vielversprechende Alternative zum konventionellen Titan-Sofortimplantat. (Abbildung aus dem Vortrag von Dr. Hildebrandt)

### B Mukogingivale Deformitäten und Zustände

#### Definition von Rezessionen

• **Apikale Verschiebung** des gingivalen Randes bezogen auf die SZG

#### Relevant

1. Interdentales klinische Attachementlevel (Z.n. PA)
2. Gingivaler Phänotyp
3. Zustand der Wurzeloberfläche (Karies?)
4. Vorhandensein der SZG
5. Zahnfehlstellung/KFO
6. Frenula (hochansetzend)
7. Anzahl benachbarter Rezessionen
8. Piercings



Vor Rezessionsdeckung sollte der Zustand therapieassoziiierter Gewebe und die Rezessionsursache geklärt werden.

(Abbildung aus dem Vortrag von Oberfeldarzt Dr. Kühlhorn)

### Zahnmedizinische Vorträge

Thematisch lag der Schwerpunkt auf unterschiedlichen Teilbereichen der zahnärztlichen Chirurgie. Der Vortragsteil wurde durch **Dr. Detlev Hildebrandt**, Leiter des Dentalforums Berlin und niedergelassener Zahnarzt und Oralchirurg, eröffnet. Er stellte seine praktischen Erfahrungen mit der Sofortimplantation von patientenspezifischen anatomischen Implantaten (Titan-Keramik-Hybrid, Replicate) vor.

**Oberfeldarzt Dr. Christoph Kühlhorn** aus dem Sanitätsversorgungszentrum Delitzsch referierte zur neuen Klassifizierung in der Parodontologie sowie zu Technik und Möglichkeiten der Rezessionsdeckung.

Zum Abschluss der Fortbildung durften sich die Gäste über den Vortrag des Biologen **Dr. Benno Buchbinder** (botiss medical AG, Berlin) freuen, welcher einen Überblick zu den unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten tierischer und humaner Ersatzgewebe in der zahnärztlichen Chirurgie gab.

### Fazit und Ausblick

Das Fazit der Vortragenden und Teilnehmenden fiel durchweg positiv aus und ist für die Organisatoren Motivation, dieses Format mit der notwendigen Unterstützung weiter anzubieten. Die zweite Veranstaltung des laufenden Jahres befindet sich bereits in Planung und wird am **4. September 2019** stattfinden.

Oberfeldarzt Dr. Jan Rödiger  
Bundeswehrkrankenhaus Berlin  
E-Mail: janroediger@bundeswehr.org



# WEITERENTWICKLUNG IM SANITÄTSDIENST

## Sanitätsdienstliche Unterstützung zukunftssicher gestalten: Workshop „Weiterentwicklung der Rettungskette“ in Koblenz

Überprüfung und Weiterentwicklung vorhandener Fähigkeiten sind ein kontinuierlicher Prozess auch im Sanitätsdienst. Die Re-Fokussierung der Bundeswehr auf die Aufgaben Landes- und Bündnisverteidigung erfordert deshalb auch eine umfassende System- und Bestandsanalyse und beinhaltet letztlich Anpassungen in der gesamten bisherigen Rettungskette. Die Planungen hierzu wurden in Koblenz durch die Abteilung A des Kommandos Sanitätsdienst der Bundeswehr (Kdo SanDstBw) vom 24. bis 27. Juni 2019 im Rahmen eines Workshops vorangetrieben.

### Hintergrund

Die Wandlung des sicherheitspolitischen Umfelds in den vergangenen fünf bis sechs Jahren hat neue Bedrohungen entstehen lassen und solche, die vermeintlich der Vergangenheit angehörten, haben wieder neu an Bedeutung gewonnen. Besonders der Aufgabenbereich Landes- und Bündnisverteidigung stellt die Bundeswehr und damit den Sanitätsdienst der Bundeswehr vor erhebliche Herausforderungen.

Das Kdo SanDstBw hat früh – u. a. mit der Arbeitsgruppe (AG) Re-Fokussierung und seit dem IV. Quartal 2018 mit der AG Fähigkeitsprofil Bundeswehr (AG FPBW) – damit begonnen, die Rahmenbindungen und konzeptionellen Grundlagen zu schaffen, um auf diese neuen Herausforderungen adäquat und vor allem zeitgerecht reagieren zu können. Der Workshop „Rettungskette“, der vom 24.

bis 27. Juni 2019 beim Kdo SanDstBw in Koblenz stattfand, war ein wichtiger Schritt bei der Weiterentwicklung der sanitätsdienstlichen Fähigkeiten.

### Breite Basis für die Weiterentwicklung

Unter Leitung des Abteilungsleiters A Kdo SanDstBw kamen Vertreter der Fähigkeitskommandos, die Admiral- und Generalärzte der Teilstreitkräfte/Organisationsbereiche, Vertreter der Bundeswehrkrankenhäuser und aller Konsiliargruppen sowie Angehörige der Fachunterabteilungen des Kdo SanDstBw zusammen, um in Unterarbeitsgruppen approbationsübergreifend und interdisziplinär die sanitätsdienstliche Unterstützung in den Bereichen „Role 1-3“, „Role 4“, „Transportorganisation“ und „Militärische Grundsatzorganisation“ zu beraten.

Die Teilnehmenden waren sich darin einig, dass die bestehenden Herausforderungen zugleich eine Chance sind, die sanitätsdienstliche Versorgung insgesamt zu analysieren, zu bewerten und dann – wo erforderlich – konzeptionell zu überarbeiten und daraus notwendige Maßnahmen abzuleiten. Gemeinsames Verständnis und gemeinsame Kommunikationsstrategie wurden erzielt und besprochen. Die „Schwarmintelligenz“ der Beteiligten für eine weitere zielgerichtete Arbeit konnte erfolgreich genutzt werden.

### „Wir sind ein deutliches Stück weitergekommen“ ...

... laute das einhellige Fazit. Bei maximal engen Zeitlinien müssen Ergebnisse bis Ende dieses Jahres vorliegen. Nur so kann der Sanitätsdienst mit den Vorgaben und der aktuellen Planungsgeschwindigkeit des Bundesministeriums der Verteidigung Schritt halten und Planungsprozesse aktiv mitgestalten. Das Wissen darum war mehr als Ansporn für die an der Veranstaltung Teilnehmenden. Mit dem Workshop „Weiterentwicklung der Rettungskette“ wurden eine weitere wichtige Grundlage und Anknüpfungspunkte geschaffen für das Erstellen der konzeptionellen Dokumente und Dachdokumente – wie die Fachstrategie und das Fachkonzept Gesundheitsversorgung Bundeswehr sowie die fachliche Leitlinie zur sanitätsdienstlichen Versorgung in der Bundeswehr.

Oberstarzt Dr. Johannes Backus  
Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr  
Abteilung A – Abteilungsleiter  
E-Mail: johannesbackus@bundeswehr.org



© Bundeswehr/Christoph Berndt

Breitgefächerte Expertise aus Klinik, Praxis und Führung brachte der Workshop „Weiterentwicklung der Rettungskette“ vom 24. bis 26. Juni 2019 in Koblenz zusammen.

# DIE ZEICHEN STEHEN AUF VERÄNDERUNG

## Wehrmedizinische Monatsschrift im neuen „Corporate Design“

„Die Zeichen stehen auf Veränderung“ – mit diesen Worten wird das im April 2019 erschienene Corporate Design Handbuch der Bundeswehr eingeleitet, das dem Presse- und Informationszentrum des Sanitätsdienstes der Bundeswehr (PIZ SanDstBw), dem Beta-Verlag und der Schriftleitung der Wehrmedizinischen Monatsschrift (WMM) Anfang Mai 2019 vorlag. Auch die WMM war danach zukünftig in diesem Layout zu gestalten.

Beim Durchblättern des fast 90 Seiten starken Design-Handbuchs kamen dem „WMM-Team“ Zweifel an der Realisierbarkeit – zumal nur knapp 4 Wochen Zeit bis zum Druckbeginn der Juli-Ausgabe waren. Konnte eine Fachzeitschrift mit Design-Elementen erstellt werden, die mit zahlreichen Optionen auf den ersten Blick auf Broschüren-, Flyer und Plakaterstellung ausgerichtet war?

Das Unternehmen gelang, die Juli-Ausgabe der WMM ging im neuen Design pünktlich am 10. Juni in den Druck. Die Gestaltungselemente des Corporate Design hatten sich auch für die Publikation wissenschaftlicher Artikel in einer Fachzeitschrift als geeignet erwiesen. Erste Rückmeldungen aus der Leserschaft zeigen, dass das „neue Produkt“ überwiegend positiv aufgenommen wurde und insbesondere die bessere Lesbarkeit aufgrund einer

großzügigeren und für das Auge viel gefälligeren Gestaltung Gefallen findet.

### Teamwork und Interdisziplinarität gefragt

Der Erfolg hat viele Väter – dieses trifft auch für das Erstellen der WMM im neuen Design uneingeschränkt zu. Erste Vorarbeiten wurden von Seiten des Herausgebers, des Inspektors des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, geleistet. In seinem Auftrag erarbeitete das Team um **Hauptmann Matthias Wern** beim PIZ SanDstBw erste grundlegende ECKELEMENTE. Dazu gehörten z. B. das Layout der Titelseite und des Impressums, die Gestaltung von Kopf- und Fußzeilen usw.

Nach inhaltlicher Fertigstellung der für die Juliausgabe vorgesehenen Fachbeiträge durch die Schriftleitung erfolgte durch **Susanne Hellinger** (PIC Crossmedia GmbH, Langenfeld) die Erstellung des Satzbildes. Frau Hellinger erstellt seit vielen Jahren für den Beta-Verlag, der als Auftragnehmer der Bundeswehr die WMM verlegt, die Druckvorstufe der Zeitschrift. Sie ist für den Schriftleiter die Ansprechpartnerin beim „Satz“ aller Beiträge. Eine Reihe von grundsätzlichen Überlegungen (z. B. Ta-





„Runder Tisch“ der Verantwortlichen für die „WMM“ beim Beta-Verlag in Bonn: Heike Lange, Peter Geschwill, Susanne Hellinger, Thorsten Menzel, Oberstarzt a.D. Dr. Mees, Oberstarzt Dr. Niggemeier-Groben und Hauptmann Wern (von rechts).

bellenfalten, Farbgebung der Manuskriptdaten, Bildgrößen und -hintergründe usw.) wurden dabei gemeinsam direkt am Bildschirm erstellt, getestet, verworfen, neu erstellt und schließlich ausgewählt.

Eine Besonderheit bei der Erstellung dieser ersten Ausgabe der WMM im neuen Corporate Design der Bundeswehr war die Möglichkeit der unmittelbaren, professionellen Beratung durch **Jörg Uwe Pauli** vom Presse- und Informationsstab im Bundesministerium der Verteidigung. Er ist u. a. im Referat 3 „Arbeitgebermarke Bundeswehr, Social Media“, mit der Erarbeitung und Umsetzung des Corporate Design betraut. Die Zusammenarbeit zwischen ihm, dem Team von Hauptmann Wern in Koblenz, der Schriftleitung sowie **Thorsten Menzel** und **Peter Geschwill** vom Beta-Verlag, die für die verlagsseitige Fertigstellung der WMM verantwortlich sind, gestaltete sich völlig problemlos. Herr Pauli beantwortete alle Fragen in kürzester Zeit telefonisch oder per Mail und gab immer wieder nützliche Tipps aus seinem reichen journalistischen Erfahrungsschatz – kurzum: Die Zusammenarbeit entwickelte sich zu einer erfolgreichen „Symbiose“ von wehrmedizinischer und medialer Fachexpertise.

### Erstes Fazit

Am Freitag, den 5. Juli 2019, trafen sich die Verantwortlichen für die WMM auf Einladung von **Heike Lange**, der Geschäftsführerin des Beta-Verlages, zu einer Besprechung in Bonn. Die Erfahrungen mit der Erstellung der ersten beiden Ausgaben der WMM im Corporate Design wurden dabei ausgetauscht und mit der Leiterin des PIZ SanDstBw, **Oberstarzt Dr. Angelika Niggemeier-Groben**, diskutiert. Übereinstimmend stellten die Anwesenden fest, dass das Corporate Design der Bundeswehr eine mächtige und weitestgehend allen Bedürfnissen moderner Mediengestaltung gerecht werdende Werkzeugpalette zur Verfügung stellt, die einen hohen Wiedererkennungswert der „Marke Bundeswehr“ gewährleistet. Greift man für das Erstellen einer Fachzeitschrift wie der

WMM auf wenige Elemente zurück und setzt diese gezielt ein, entsteht innerhalb der Marke „Bundeswehr“ ein Medienprodukt „Sanitätsdienst“ mit einem eigenen hohen Wiedererkennungswert. Beispielhaft gewährleistet dieses die Farbe „Sanitätsrot“, die in der WMM als Schriftfarbe für Überschriften und – mit unterschiedlichem Deckungsgrad – als Hintergrund für Basisinformationen (z. B. Impressum, Manuskriptdaten) eingesetzt wird. Sicher wird noch die eine oder andere Optimierung erfolgen. Hierbei würden Herausgeber, Verleger und Redaktion auch gern auf die Wünsche der Leserschaft eingehen. Anregungen und Kritik sind seitens der Schriftleitung dazu herzlich willkommen.

E-Mail : [www-layout@p-mees.de](mailto:www-layout@p-mees.de)

### Zukunft: Digitalisierung

Die Zukunft moderner Medien geht in Richtung digitale Publikationsformen. Diesem Weg wird sich auch die WMM nicht verschließen. Bereits im März 2019 wurde hierzu im Rahmen eines Symposiums zum Thema Digitalisierung der Deutschen Gesellschaft für Wehrmedizin und Wehrpharmazie e. V. in Damp ein erster Prototyp des „E-Paper WMM“ vorgestellt. Geplant ist, dieses mit gleichem Inhalt und darüberhinausgehenden ergänzenden Elementen (z. B. Bildergalerie, Videoclips, aktiven Links usw.) jeweils zeitgleich mit der Druckversion erscheinen zu lassen.

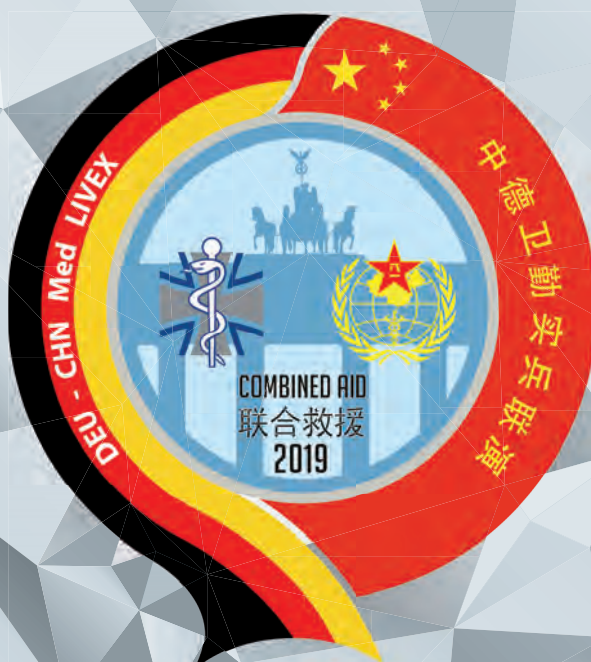
Das E-Paper soll plattformunabhängig (PC, Tablet, Smartphone, alle Betriebssysteme und Browsertypen) „lesbar“ sein und ergänzende interaktive Elemente enthalten. Bei der Gestaltung wird das Corporate Design der Bundeswehr die Grundlage bilden.

Das gesamte Team hinter der WMM freut sich darauf, gemeinsam diesen Weg in die Zukunft zu gestalten.

Oberstarzt a. D. Dr. Peter Mees  
Schriftleiter Wehrmedizinische Monatsschrift  
E-Mail: [wmm@p-mees.de](mailto:wmm@p-mees.de)



## COMBINED AID 2019



### Combined Aid 2019

Vom 3. bis 17. Juli 2019 fand in Feldkirchen bei Straubing eine gemeinsame Übung der Sanitätsdienste der Bundeswehr und der Chinesischen Volksbefreiungsarmee statt. Es war nach 2016 bereits das zweite Mal, dass deutsche und chinesische Sanitätssoldatinnen und -soldaten im Rahmen der Übungsserie Combined Aid miteinander trainierten.

Die Übungsserie Combined Aid ist einzigartig in der militärischen Zusammenarbeit beider Staaten und schafft die Voraussetzungen, um in einem gemeinsamen UN-Einsatzszenario sanitätsdienstlich interagieren können.

Eine ausführliche Berichterstattung zum Übungsverlauf und zu wesentlichen fachlichen Erkenntnissen erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt in dieser Zeitschrift.

(Bilder: Bundeswehr/Dirk Bannert)



# RISIKO FATIGUE

## U.S. Navy identifiziert Fatigue als wesentliche Unfallursache

Reinhard Stark\*

Am 2. November 2017 erschien im United States Department of the Navy ein umfassender Prüfbericht zu Schiffsunfällen der US-Flotte, welchen der Kommandeur des Flottenkommandos, Admiral Phil Davidson, federführend erstellt und am 26. Oktober der US-amerikanischen Marineführung vorgelegt hatte. Der Bericht wurde in der Folge auch öffentlich zugänglich gemacht.

Anlass für diese selbstkritische Auseinandersetzung mit der Fehlerkultur in der US Navy waren mehrere schwerwiegende Unfälle von US-Kriegsschiffen. So war es allein im Jahre 2017 zu drei Kollisionen und einem Auflaufen auf Grund mit insgesamt 17 Toten sowie zahlreichen Schwerverletzten gekommen. Die umfassende Überprüfung sollte systembedingte Fehler aufdecken und Maßnahmen zu deren Vermeidung aufzeigen. Das Pentagon hatte sich mit dem Untersuchungsauftrag selbst verpflichtet, Empfehlungen der Berichtersteller zu akzeptieren und alle Anstrengungen zu unternehmen, derartige tragische Unfälle zukünftig zu verhindern.

### Fatigue als (beitragende) Unfallursache

Auf den ersten Blick scheint die Vermeidung von Schiffsunfällen kein eigentliches wehrmedizinisches Thema zu sein; detailliert betrachtet ergibt sich aber durchaus ein relevanter Zusammenhang: Der Prüfbericht beschreibt wiederholt Fatigue als zumindest beitragende Unfallursache und gibt so für präventivmedizinische Überlegungen und Maßnahmen wertvolle Hinweise.

Crew-Ermüdung, auch infolge eines ineffektiven Müdigkeits- und Ruhe-Managements, wurde als wesentlicher beitragender Faktor bei allen vier untersuchten Ereignissen identifiziert. Verkürzte Schlafzeiten ergaben sich aus einer retrospektiven Befragung der Marinesoldaten der an den Unfällen beteiligten USS Fitzgerald und der USS John S. McCain. Crewmitglieder der USS John S. McCain gaben an, dass die von ihnen empfundene Ermüdung, teilweise sogar Erschöpfung, die Arbeitsmoral senkte. Ihr Schiff verwendete zum Zeitpunkt der Kollisionen keinen statischen, zirkadianen (24-Stunden) Schichtplan.

Im Falle der USS Antietam wurden müdigkeitsassoziierte Leistungseinbußen durch den Schichtplanwechsel von Land- auf Seeroutine genannt. Die USS Lake Champlain

Department of the Navy  
U.S. FLEET FORCES COMMAND

### COMPREHENSIVE REVIEW OF RECENT SURFACE FORCE INCIDENTS

Norfolk, Virginia, USA; October 26, 2017  
E-Book, 177 Pages



Download: <[https://www.navy.mil/submit/display.asp?story\\_id=103136](https://www.navy.mil/submit/display.asp?story_id=103136)>

verfügte zwar über einen „physiologischen“ zirkadianen Schichtplan. Leider wurde dieser aber durch die tägliche Schiffsroutine nicht unterstützt. So wurden beispielsweise vor der Kollision die Mahlzeiten zu Zeiten gereicht, die dem zirkadianen Rhythmus widersprachen.

Aus den Erkenntnissen des Berichts fordern die jüngsten US Navy-Leitlinien eine Verfeinerung des Fatigue-Managements und eine Ausweitung dieser Vorschriften auf alle Kriegsschiffe. So wird die Erstellung von zirkadianen Schichtplänen empfohlen; zudem sollte sichergestellt werden, dass nach Schichtende keine weiteren dienstbezogenen Tätigkeiten anfallen und die Schiffsroutine in den Wachplan integriert ist.

### Fazit

Es ist beeindruckend, wie offen und selbstkritisch die Führung der US Navy die Faktoren, die zu den Schiffsunfällen geführt haben, aufgearbeitet und konsequente Forderungen für die US-Kriegsschiffahrt abgeleitet hat. Der offen zugängliche Bericht befasst sich zwar mit dem Problembereich „Fatigue“ im maritimen Sektor, Bewertung und Empfehlungen lassen sich aber auf den übermüdeten Soldaten per se übertragen – man denke nur an Fahr- und Steuerpersonal oder solches mit monotonen Tätigkeiten, z.B. im Wach- und Kontrolldienst. Er kann allen Sanitätsoffizieren, die präventivmedizinische Beratungsaufgaben erfüllen, als Hintergrundinformation empfohlen werden.

Oberfeldarzt Dr. Reinhard Stark  
E-Mail: [reinhardstark@bundeswehr.org](mailto:reinhardstark@bundeswehr.org)

\*Bundeswehrkrankenhaus Hamburg  
Klinik für Neurologie

**Geburtstage September 2019****Wir gratulieren zum 80. Geburtstag und älter:**

Dr. med. dent. Paul Friedrich Knees  
Bogenstraße 104, 22869 Schenefeld 04.09.1937

Dr. rer. nat. Eckart Koch, Flottenapotheker d. R.  
Postfach 2903, 24028 Kiel 04.09.1938

Dr. med. Herbert Roos, Flottillenarzt a. D.  
Augustenstraße 76, 80333 München 04.09.1929

Dr. med. vet. Peter Witzmann, Stabsveterinär d. R.  
Vogelherdweg 20  
70771 Leinfelden-Echterdingen 05.09.1939

Dr. med. Ulrich Neeb, Oberleutnant z. S. d. R.  
Kastanienallee 24, 31224 Peine 09.09.1938

Dr. med. Laszlo Németh, Oberarzt  
Obstgarten 28, 78465 Konstanz 11.09.1937

Dr. med. Theodor Röse, Oberstarzt a. D.  
Hummerichs Bitze 3, 53229 Bonn 15.09.1936

Dr. med. dent. Dieter Nordholz, Admiralarzt a. D.  
Dornierstraße 5  
26160 Bad Zwischenahn 17.09.1926

Dr. med. Klaus Rusch, Leutnant d. R.  
Kurfürstenstraße 2, 32423 Minden 18.09.1938

Josef Trimborn, Oberfeldapotheker a. D.  
Kloster-Deutz-Straße 7, 53489 Sinzig 18.09.1939

Dr. rer. medic. Werner Richter, Oberstleutnant a. D.  
Arndts Hufen 6, 04349 Leipzig 21.09.1934

Rüdiger Heuermann, Oberfeldapotheker  
Ingolstädter Landstraße 102  
85748 Garching bei München 27.09.1916

Ernst Schubert, Generalapotheker a. D.  
Steinert 11, 72505 Krauchenwies 28.09.1937

Friedrich Seil, Oberfeldapotheker a. D.  
Am Lichterkopf 12, 56112 Lahnstein 29.09.1938

**Wir gratulieren zum 75. Geburtstag**

Dr. med. dent. Fritz W. Emig, Flottillenarzt d. R.  
Darmstädter Straße 34, 64380 Roßdorf 05.09.1944

Gerhard Brinks, Hauptmann a. D.  
An der Düne 46, 25997 Hörnum 11.09.1944

Dr. med. Axel Zimmerlinkat, Oberstarzt a. D.  
Adlergestell 741/7, 12527 Berlin 13.09.1944

**Wir gratulieren zum 70. Geburtstag:**

Dr. med. Kurt Bernhard Nakath  
Generaloberstabsarzt a. D.  
Am Johannisberg 70  
53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler 09.09.1949

Eckehard Hagen, Fregattenkapitän d. R.  
Wagnerstraße 100, 21682 Stade 18.09.1949

Dr. med. Peter Lichtblau, Stabsarzt d. R.  
Kapellenweg 8, 31655 Stadthagen 27.09.1949


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

**Wehrmedizinische Monatsschrift – Impressum****(ISSN 0043 - 2156)**

**Redaktion:** Oberstarzt a. D. Dr. med. Peter Mees, Baumweg 14, 53819 Neunkirchen-Seelscheid, Telefon: +49 2247 912057, E-Mail: 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

**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 +49 228 91937 10, Telefax +49 228 91937 23, E-Mail: 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. Dieses 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)



## IMPRESSUM

Herausgeber:  
Inspekteur des Sanitätsdienstes der  
Bundeswehr

Kontakt:  
Kommando Sanitätsdienst der  
Bundeswehr  
Presse- und Informationszentrum  
Von-Kuhl-Straße 50  
56070 Koblenz

E-Mail:  
[PIZSanitaetsdienst@Bundeswehr.org](mailto:PIZSanitaetsdienst@Bundeswehr.org)

Verlag:  
Beta Verlag & Marketing-  
gesellschaft mbH  
Celsiusstraße 43  
53125 Bonn

Druck:  
Zentraldruckerei BAIUDBw, Bonn

Diese Publikation des Sanitätsdienstes  
der Bundeswehr wird kostenlos ab-  
gegeben und ist nicht zum Verkauf  
bestimmt.



**BUNDESWEHR**