

Medizinischer ABC-Schutz der Bundeswehr

Sylvia Stelzer, Salvatore Schmidt und Timo Wille

Trotz der international geschlossenen Übereinkommen zu Atomwaffen, Chemiewaffen und biologischen Kampfmitteln, stellen diese immer noch eine ernstzunehmende Bedrohung dar. Atomare, biologische oder chemische Ereignisse (ABC-Ereignisse) müssen frühzeitig erkannt und qualifiziert bewältigt werden. Hierfür werden hohe Fachexpertise, qualifiziertes und leistungsfähiges Personal sowie geeignetes Material benötigt.

Die Bundeswehr hat hierfür das System ABC-Abwehr aufgestellt. Das System ABC-Abwehr der Bundeswehr umfasst dabei neben einer technischen Ausrichtung wie dem klassischen ABC-Schutz inklusive ABC-Aufklärung, Abwehr von ABC-Kampfmitteln, Dekontamination, Wasseraufbereitung auch den medizinischen ABC-Schutz. Als grobe Grenze der Zuständigkeit kann hier die menschliche Haut als Barriere zur Umwelt gesehen werden. Die Aufgaben des technischen ABC-Schutzes werden von den ABC-Abwehrkräften der Bundeswehr wahrgenommen. Hingegen die Aufgaben des medizinischen ABC-Schutzes vom Sanitätsdienst der Bundeswehr.

Zu den Aufgabefeldern des medizinischen ABC-Schutzes zählen Prävention, Beratung sowie Aufklärung von ungeklärten Krankheitsausbrüchen, laborgestützte Epidemiologie, spezielle Analytik, Spezialdiagnostik, Therapie und Nachsorge. Ziele des Medizinischen ABC-Schutzes sind die Erhaltung und Wiederherstellung der Gesundheit von Bundeswehrangehörigen im Falle eines atomaren, biologischen oder chemischen Ereignisses (ABC-Ereignisse). Subsidiär kann die Bundeswehr im Rahmen freier Kapazitäten zivile Organisationen und Behörden unterstützen. Die dafür erforderlichen Grundsätze und Verfahren werden durch einen Verbund aus der Abteilung F der Sanitätsakademie der Bundeswehr (SanAkBw) und den drei Ressortforschungsinstituten, dem Institut für Radiobiologie der Bundeswehr (InstRadBioBw), dem Institut für Mikrobiologie der Bundeswehr (InstMikroBioBw) sowie dem Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr (InstPharmToxBw) am Standort München entwickelt und bereitgestellt.

Sanitätsakademie der Bundeswehr Abteilung F – Fachabteilung für den MedABCsCh

Die Abteilung F der SanAkBw ist die zuständige Fachabteilung für den medizinischen ABC-Schutz (Med-

ABCsCh) in der Bundeswehr. Der Abteilungsleiter der Abteilung F ist vom Inspekteur des Sanitätsdienstes zum Beauftragten des Inspektors des Sanitätsdienstes für den Medizinischen ABC-Schutz (BeauftrInspSan Med-ABCsChBw) benannt. Er berät die Führung des Sanitätsdienstes der Bundeswehr unmittelbar in allen Angelegenheiten des MedABCsCh. Er ist verantwortlich für die Weiterentwicklung der konzeptionellen und materiellen Grundlagen und die Sicherstellung der Einsatzbereitschaft der Task Force Medizinischer ABC-Schutz (TF Med-ABCsCh). Der beziehungsweise die BeauftrInspSan Med-ABCsChBw ist weiterhin zuständig für die Konzeption der Ausbildung im MedABCsCh aller militärischen Organisationsbereiche (MilOrgBer).

Die Task Force MedABCsCh – Einsatzelement des MedABCsCh

Die TF MedABCsCh ist ein weltweit einsetzbares, schnell verlegbares, spezialisiertes Einsatzelement (Abb. 1). Sie besteht aus der Führungsgruppe sowie Aufklärungs- und Diagnosegruppen. Der Leiter der TF MedABCsCh und



Abbildung 1: Task Force Medizinischer ABC-Schutz bei der Ausbildung.

weiteres Personal der Führungsgruppe gehören zur Abteilung F der SanAkBw. Die Aufklärungs- und Diagnosegruppen bestehen aus Fachpersonal der Ressortforschungsinstitute. Die TF MedABCsCh unterstützt Einsatzkräfte bei Bedrohung oder Schädigung durch ABC-Kampfstoffe oder vergleichbaren Noxen. Die spezialisierte sanitätsdienstliche Fachexpertise kann somit am Einsatzort zur Verfü-

gung gestellt werden. Die Aufgaben umfassen dabei insbesondere Spezialdiagnostik und die Unterstützung bei der Therapiesteuerung. Außerdem berät die TF MedABCsCh militärische und politische Entscheidungsträger. Zum einen werden Proben am Einsatzort analysiert, zum anderen wird Probenmaterial an die Institute des MedABCsCh zur Analyse und zweifelsfreien Verifikation verschickt. Personal und Material der TF MedABCsCh sind für die oben genannten Einsätze speziell ausgebildet beziehungsweise ausgewählt. Das Material muss beispielsweise mit dem Flugzeug transportiert werden können und dekontaminierbar sein.

Zur Ausbildung und Training des Personals der TF MedABCsCh werden regelmäßige Ausbildungstage abgehalten. Hinzu kommen Aufenthalte auf dem Truppenübungsplatz sowie die Teilnahme an nationalen und internationalen Übungen. Solche Übungen, wie die „PRECISE CARE“ und „PRECISE RESPONSE“ finden unter multinationaler Beteiligung in Kanada statt. Hier kann unter realen Bedingungen mit echten radiologischen, biologischen und chemischen Stoffen trainiert werden (sogenannte „Live Agent Training“).

Patientendekontamination

Werden Kampfstoffe oder Gefahrstoffe freigesetzt, können diese Menschen und deren Umgebung kontaminieren. Um eine sogenannte Kontaminationsverschleppung zu vermeiden, müssen Personen, deren Material und Ausrüstung sowie bei Bedarf auch die Umwelt dekontaminiert werden. Bei der Bundeswehr ist dies Aufgabe der ABC-Abwehrkräfte. Allerdings ist es aus der Erfahrung ebenfalls notwendig medizinische Behandlungseinrichtung wie beispielsweise ein Rettungszentrum vor Kontamination zu schützen. Betroffene Patienten müssen hier-



Abbildung 2: Landgestützte Patientendekontaminationseinrichtung.

für im Vorfeld dekontaminiert werden. Dies ist Aufgabe des Sanitätsdienstes der Bundeswehr und wird von den Sanitätsregimentern der Bundeswehr umgesetzt. Zur Patientendekontamination stehen die Systeme landgestützte Patientendekontaminationseinrichtung (landg PatDekon-Einr; Abb. 2) und Vorgeschobener Leichter Entstrahlungs-, Entseuchungs- und Entgiftungsplatz Sanitätsdienst (VLEP San, Abb. 3) zur Verfügung. Ärzte und Notfallsanitäter stabilisieren vital bedrohte Patienten und begleiten diese bis zur Übergabe in den reinen Bereich. Die Patienten werden dabei entkleidet (Trockendekontamination), gewaschen (Nassdekontamination) und im Anschluss an die Behandlungseinrichtung übergeben.



Abbildung 3: Vorgeschobener leichter Entstrahlungs-, Entseuchungs- und Entgiftungsplatz Sanitätsdienst (VLEP San) im Einsatz.

Die Ressortforschungseinrichtungen des Medizinischen ABC-Schutzes - Analytik, Forschung und Entwicklung

Für den Medizinischen ABC-Schutz gibt es für jeden Fachbereich ein Ressortforschungsinstitut:

- Das **Institut für Radiobiologie der Bundeswehr** (Medizinischer A-Schutz)
- Das **Institut für Mikrobiologie der Bundeswehr** (Medizinischer B-Schutz)
- Das **Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr** (Medizinischer C-Schutz)

Die Qualität von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sowie von Aus-, Fort- und Weiterbildung entspricht universitärem Standard.

Das Institut für Radiobiologie der Bundeswehr forscht zur Verbesserung von Diagnostik und Therapie im Strahlenunfallmanagement. Der wissenschaftliche Schwerpunkt liegt in den Bereichen Epidemiologie, Pathomechanismen, Vorbeugung, Erkennung und Behandlung von Gesundheitsstörungen nach einer Strahlenexposition. Eine zentrale diagnostische Fähigkeit ist die biologische Dosimetrie, welche im Ernstfall eine genaue Bemessung von strahleninduzierten Organschäden ermöglicht. Wird der Schweregrad des Strahlenschadens frühzeitig und richtig

abgeschätzt, kann eine optimale Therapie eingeleitet werden.

Neben der Einbindung in das Netzwerk RANET (Response and Assistant Network) der IAEA (International Atomic Energy Agency) ist das Institut Mitglied im WHO-Netzwerk REMPAN (Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network). Letzteres wurde für medizinische Hilfe bei Strahlen-Notfällen eingerichtet. Außerdem ist es Teil des EU-finanzierten RENEB-Projektverbundes (Running the European Network of Biological and Retrospective Physical Dosimetry), der verschiedene biodosimetrische Verfahren validiert und für den Einsatz in Strahlenunfällen optimiert.

Das Institut für Mikrobiologie der Bundeswehr ist die Ressortforschungseinrichtung des Bundes für den medizinischen B-Schutz. Es entwickelt Verfahren und Maßnahmen, um Bundeswehrangehörige vor Erkrankungen durch biologische Gefahrenquellen zu schützen und ihre Gesundheit im Falle einer Erkrankung wiederherzustellen. Es befasst sich mit Infektionserregern und Biotoxinen, die potentiell als B-Kampfstoffe eingesetzt werden können. Die zweifelsfreie Identifizierung der Erreger und Toxine ist ein wichtiges Ziel der Forschung und Entwicklung. Die dabei entwickelten Testverfahren dienen der Aufklärung unklarer Krankheitsausbrüche im Hinblick auf den möglichen Einsatz solcher B-Agenzien in der stationären und mobilen medizinischen B-Aufklärung. Zur eindeutigen Abgrenzung eines absichtlich verursachten Krankheitsgeschehens von einem natürlichen Ausbruch werden molekulargenetische Untersuchungen des Erregers zum Erstellen eines „genetischen Fingerabdrucks“ und dessen Abgleich mit bioinformatischen Erreger-Datenbanken durchgeführt. Das Wissenschaftsgebiet der mikrobiologischen Forensik stellt wissenschaftlich fundierte Zuordnungsermittlungen im Sinne von forensischer Beweisfindung bereit, entwickelt Verfahren für den Einsatz in der Diagnostik und bearbeitet Fragestellungen zu Epidemiologie, Surveillance und Pathogenese. Die große Bedeutung und Nützlichkeit dieser Verfahren hat sich bereits im EBO-LA-Ausbruch in Westafrika (2014) und in jüngster Zeit im Rahmen des pandemischen Ausbruchs des SARS-CoV-2 Virus eindrücklich gezeigt.

Das Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Bundeswehr ist das wissenschaftliche Kompetenzzentrum der Bundeswehr in allen Fragen des medizinischen C-Schutzes. Es besitzt hierfür als einzige Institution in Deutschland die Erlaubnis zum Umgang mit chemischen Kampfstoffen zum Zwecke der medizinischen Forschung. Diese umfasst im Schwerpunkt die Entwicklung von diagnostischen und bioforensischen Nachweisverfahren, Antidot und Therapieverfahren zur Behandlung von Vergiftungen durch chemische Kampfstoffe. Mit analytisch-chemischen Verfahren werden biologische Proben untersucht, um eine Vergiftung mit chemischen Kampfstoffen zweifelsfrei nachzuweisen. Wichtige Verifikationsmethoden werden am Institut entwickelt und durch die deutsche Akkreditierungsstelle (DAkKS) nach internationalen Normen akkreditiert. In der internationalen Zusammen-

arbeit mit der Organisation für das Verbot Chemischer Waffen (OVCW) werden diese Verfahren regelmäßig genutzt. Des Weiteren ist das Institut als anerkanntes Referenzlabor der OVCW designiert.

Ausbildung ABC-Schutz und MedABCsCh

Alle Angehörigen der Bundeswehr werden im Rahmen ihrer Ausbildung in den Grundlagen der ABC-Abwehr geschult (Basisbefähigung). Dieser Individualschutz vor ABC-Kampf- und Gefahrstoffen ist essentiell, um das Überleben und die Einsatzfähigkeit der Soldaten sicherzustellen. Zu den Sofortmaßnahmen zählen beispielsweise das korrekte Anlegen der persönlichen ABC-Schutzausrüstung in Form eines auf Aktivkohle basierenden ABC-Schutzanzugs (Overgarment) sowie das Aufsetzen des ABC-Schutzmaske. Im Fall eines ABC-Ereignisses muss als Sofortmaßnahme eine Sofortdekontamination mit dem Dekontaminationsmittel RSDL® (Reactive Skin Decontamination Lotion) durchgeführt werden. Dies dient der Neutralisierung und physikalischen Entfernung chemischer Kampf- und Gefahrstoffe. Ebenfalls können im Falle einer Vergiftung mit chemischen Kampfstoffen sogenannte Antidote verabreicht werden. Diese stehen den Soldatinnen und Soldaten in Form von zwei Autoinjektoren (Obidoxim und Atropin) zur Verfügung.

An der Sanitätsakademie werden zwei Lehrgänge für den Themenkomplex Medizinischer ABC-Schutz angeboten. Der Lehrgang „Einführung in den Medizinischen ABC-Schutz für Sanitätsstaboffiziere“ ist für die Ärzte, Zahnärzte, Veterinäre und Apotheker verpflichtend. Es werden Grundkenntnisse in den Bereichen ABC-Abwehr, Medizinischer ABC-Schutz allgemein und Medizinischer A-, B- und C-Schutz vermittelt.

Der Lehrgang „Spezialist Medizinischer ABC-Schutz der Bundeswehr“ vermittelt tiefgreifende Kenntnisse und Fähigkeiten zum Medizinischen ABC-Schutz. Ausgebildet werden Ärzte, Notfallsanitäter sowie Gesundheits- und Krankenpfleger. Nach Absolvieren des Lehrgangs sind diese in der Lage, ABC-Situationen zu erkennen und in diesen mit der entsprechenden Kompetenz zu führen sowie medizinisch zu handeln. Vor dem Lehrgang werden über ein digitales Lernportal Unterrichtsmaterialien zum Selbststudium zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise wird grundlegendes Wissen vermittelt, auf welches im Lehrgang aufgebaut wird. Die erfolgreiche Erarbeitung der Lerninhalte weisen die Lehrgangsteilnehmenden mittels eines theoretischen Abschlusstest im digitalen Lernportal nach. Das Bestehen dieses Tests ist eine Grundvoraussetzung für die Teilnahme am Lehrgang.

Der Lehrgang selbst erstreckt sich über einen Zeitraum von zwei Ausbildungswochen. Die erste Lehrgangswochen findet an der SanAkBw in München statt. Hierbei erfolgt eine Vertiefung der theoretischen Kenntnisse. Diese werden durch interaktives Unterrichten, Fallbeispiele, Gruppenaufgaben und Diskussionen möglichst anschaulich vermittelt. Es folgt eine Praxiswoche im Sanitätslehrre-

giment in Feldkirchen. Schwerpunkt ist hier der Betrieb der landg PatDekonEinr sowie des VLEP San. Durch die Beübung mit verschiedenen Szenarien erhalten die Lehrgangsteilnehmenden einen umfassenden Einblick in mehrere Handlungsmöglichkeiten. Ziel des Betriebes ist die Dekontamination von Patienten, um eine kontaminationsfreie Weiterbehandlung in einer medizinischen Behandlungseinrichtung gewährleisten zu können. Die Herausforderungen der verschiedenen Verletzungsmuster in Kombination mit Kampfstoffvergiftungen müssen von den Lehrgangsteilnehmenden unter Beachtung des Individualschutzes (Tragen der persönlichen ABC-Schutzbekleidung komplett sowie ABC-Schutzmaske), bewältigt werden. Auch Nicht-Angehörige der Bundeswehr können an diesen Lehrgängen teilnehmen. Vor allem die regelmäßige Teilnahme von Vertretern aus Bundes- und Landesbehörden hat sich aufgrund des Erfahrungsaustausches bewährt.

Eine der zentralen Herausforderungen für Ausbildung und Training ist die realitätsnahe Visualisierung von Verletzungs- und Vergiftungsmustern. Das Üben unter diesen Bedingungen ist jedoch unabdingbar, wenn es um die optimale Vorbereitung für den Ernstfall geht. Für das oben genannte Training nutzt man zum einen Soldaten und Soldatinnen in darstellender Funktion, welche Verletzte simulieren und zum anderen spezielle Übungspuppen. Diese Patiententraumasimulatoren sind speziell auf katastrophen- und militärmedizinische Bedürfnisse angepasst. Durch ein digital hinterlegtes physiologisches Modell, wird unmittelbar auf die durchgeführte Behandlung reagiert. Wurde beispielsweise eine stark blutende Wunde abgebunden und das Abbinde-System Tourniquet® verrutscht beim Transport, fängt die Wunde erneut an zu bluten. Des Weiteren ist es möglich Kampfstoffvergiftungen und deren spezifische Symptomatik realitätsnah darzustellen. Die Simulationspuppe wird von einem Operator mit einem Tablet gesteuert. Dies erlaubt die Simulation der Gabe von Arzneimitteln am Patienten und die entsprechende Ableitung der physiologischen Konsequenzen. Aufgrund des hohen personellen und materiellen Aufwandes von digitalen Patientensimulatoren bei Trainings und Übungen stellt dieser Lehrgang eine Hochwertausbildung dar.

Mit Hilfe von virtueller Simulation soll das Training zum MedABCsch einer breiteren Gruppe zugänglich gemacht werden. An der Universität der Bundeswehr München werden dazu sog. Serious Games (Computerspiele mit ernsthaftem Hintergrund) entwickelt. Diese dienen nicht der Unterhaltung, sondern verfolgen ein Lernziel. Bei diesen Serious Games gibt es eine virtuelle Patientensimulation für den medizinischen ABC-Schutz, welches künftig in den Lehrgängen genutzt werden soll. Durch hochrealistische Darstellungen und plausible Patientenverläufe lernen die Nutzer die Auswirkungen von chemischen Kampfstoffen auf den menschlichen Organismus (Abb. 4).

In der Bundeswehr werden wichtige Lehrinhalte üblicherweise in Form einer Taschenkarte kompakt darge-



Abbildung 4: Virtuelle Patientensimulation für den medizinischen ABC-Schutz. Hier wird ein Patient mit einer Nervenkampfstoffvergiftung nachgestellt, der eine starke Speichelproduktion aufweist. (Fotos: Bundeswehr)

stellt. Aufgrund des kleinen Formates lassen sie sich unkompliziert in der Beintasche des Anzuges verstauen und überall mit hinnehmen. Die Abteilung F der SanAkBw hat in Zusammenarbeit mit den Instituten des Medizinischen ABC-Schutzes, basierend auf NATO-Vorgaben, solch eine umfangreiche Merkhilfe erstellt. Diese geht zum einen auf allgemeine Handlungsanweisungen im Falle eines ABC-Ereignisses ein und beinhaltet zum anderen detaillierte Hilfestellungen in medizinischen Fragen. Um das Dokument in Zukunft allen Angehörigen der Streitkräfte zur Verfügung zu stellen, wird es als Verschlussache OFFEN geführt.

Oberstabsapothekerin Sylvia Stelzer, Sanitätsakademie der Bundeswehr, Abt F, Medizinischer ABC-Schutz
 Oberstarzt Salvatore Schmidt, MPH (HAM), Leiter Abteilung F, Medizinischer ABC-Schutz und Beauftragter
 des Inspektors des Sanitätsdienstes für den Medizinischen ABC-Schutz in der Bundeswehr
 Oberfeldarzt Prof. Dr. Timo Wille, Leiter Task Force Medizinischer ABC-Schutz, Sanitätsakademie der Bundeswehr, Abt F, Medizinischer ABC-Schutz