

# Übungsunterstützung für Einsatztrainings des Massenanfalls von Verletzten (MANV)

Johannes Sautter<sup>1</sup>, Manuel Habermann<sup>1</sup>, Sandra Frings<sup>1</sup>, Friederike Schneider<sup>2</sup>,  
Bernhard Schneider<sup>3</sup>, Holger Bracker<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fraunhofer IAO  
Nobelstr. 12  
70569 Stuttgart

<sup>2</sup>DRK Generalsekretariat  
Carstennstr. 58  
12205 Berlin

<sup>3</sup>Airbus Defence and Space  
Landshuter Str. 26  
85716 Unterschleißheim

<sup>1</sup>{Vorname.Nachname}@iao.fraunhofer.de

<sup>2</sup>schneidf@drk.de

<sup>3</sup>{Vorname.Nachname}@cassidian.com

**Abstract:** Einsatzübungen sind ein wichtiges Instrument, um haupt- und ehrenamtliche Helfer und Führungskräfte im Rettungsdienst auf Großschadenslagen vorzubereiten. Die Auswertung solcher Übungen sollte so erfolgen, dass eine Vergleichbarkeit und Unabhängigkeit vom Einsatzkonzept gegeben ist. Außerdem sollten Zeitaspekte und die Qualität der Patientenversorgung eine Rolle spielen. Dieser Artikel beschreibt ein Trainingskonzept mit Bewertungsschema zur Auswertung sowie Anwendungsfälle und Benutzerschnittstellen für ein Übungsunterstützungssystem für die strukturierte Datenerfassung und Unterstützung der Auswertung.

## 1 Einleitung und Motivation

Ein Massenanfall von Verletzten (MANV) ist im Katastrophenschutz definiert als ein Notfall mit einer größeren Anzahl von Verletzten, Erkrankten oder Betroffenen, der mit vorhandenen Ressourcen aus dem Rettungsdienstbereich nicht bewältigt werden kann (DIN 13050:2009-02 (Rettungswesen), via BBK Website Glossar). MANV-Szenarien und damit verbundene Großschadenslagen sind selten. Die Koordination gestaltet sich insbesondere für die am Schadensort zuerst eintreffenden Einsatzkräfte sehr schwierig, da die organisatorischen und medizinischen Abläufe sich von denen bei kleineren Ereignissen signifikant unterscheiden (Max et al 2013). Regelmäßiges Training ist daher insbesondere auch bei ehrenamtlichen Helfern im ländlichen Raum bedeutend. In der Regel werden Einsätze bei MANV-Schadensszenarien auf Basis lokal-spezifischer Einsatzkonzepte für die Zusammenarbeit beteiligter Einsatzeinheiten und Organisationen ausgeführt. Beispiele für beteiligte Hilfsorganisationen sind das Deutsche Rote Kreuz (DRK), das Technische Hilfswerk (THW) sowie lokale Feuerwehren, und die Polizei.

Für eine adäquate Auswertung, sollte eine Evaluation einer Übung oder eines Trainings unter anderem Anforderungen an Vergleichbarkeit, Reproduzierbarkeit und Unabhängigkeit genügen. Wesentlich ist zudem eine Messung der Patientenversorgung. Dafür ist es erforderlich Messgrößen mittels eines Trainingskonzeptes zu erheben. Eine Unterstützung des organisatorischen Trainingskonzeptes durch ein IT-System ist nun naheliegend, da es erforderlich ist, Übungsdaten zu erfassen und innerhalb kurzer Zeit adäquat zu Analyse- und Vergleichszwecken zu aggregieren.

Um MANV-Übungen vergleichbar zu machen und ein einheitliches organisatorisches Trainingskonzept für die Praxis zu entwickeln, fand eine intensive Auseinandersetzung zu den Anforderungen der Endnutzer an ein IT-System statt – unter anderem durch die Teilnahme an Übungen, Workshops und Expertengesprächen. Bei der Entwicklung wurde an ein im Einsatz befindliches Trainingskonzept des Kreisverbands Garmisch-Partenkirchen des Bayerischen Roten Kreuzes angeknüpft (Geuther 2013). Zur Evaluation des Trainingskonzeptes sowie eines darauf basierenden Übungsunterstützungssystems sind zwei Übungen geplant. Im Folgenden wird zunächst auf den Stand der Technik bezüglich Übungsunterstützungssysteme eingegangen. Anschließend wird das organisatorische Trainingskonzept beschrieben gefolgt von einer Beschreibung der Anwenderperspektive angereichert mit grafischen Mockups als Prototypen der Benutzerschnittstellen des Übungsunterstützungssystems. Abschließend wird das konzeptuelle Datenmodell des Systems beschrieben und ein Ausblick auf noch offene Fragestellungen gegeben.

## **2 Stand der Technik zu Übungsunterstützungssystemen**

Mit der umfangreichen Software Exonaut™ Training and Exercise Manager (TEM) (4C Strategies 2014) können Übungen und Trainings designt, implementiert und ausgewertet werden. Das System deckt die Planungs-, Ausführungs- und Nachbereitungsphase von Übungen ab. TEM ist über eine Webschnittstelle zugänglich und somit für die Übungsteilnehmer auch mobil verfügbar. Übungsdokumente können archiviert werden und somit kann TEM als Knowledge Management System eingesetzt werden. Als allgemeine IT-Lösung für Übungsunterstützung ist nicht erkennbar inwieweit spezifische Anforderungen des Einsatztrainings von notfallmedizinischen Arbeitsprozessen abgedeckt werden. Ein Forschungsprojekt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung ist das Projekt RescueLab (Koch et al 2014). Das Ziel des Projektes ist die Steigerung der Qualität der Übungsabläufe mittels IT-gestützter Software. Unterschiedliche Rollen sind involviert zur Übungsbeobachtung und Nachbetrachtung. Die Datenerfassung erfolgt teilweise mittels Sensoren. RescueLab fokussiert sich auf Übungen mit technischen Rettungsorganisationen (Feuerwehr, THW) während im Folgenden die medizinische Übungsnachbetrachtung einen hohen Stellenwert erhält.

### **3 Organisatorisches Trainingskonzept**

Um die Leistung von Einsatzeinheiten bei Trainings und Übungen adäquat auswerten zu können, sollte ein Trainingskonzept folgende Anforderungen erfüllen (Brauner et al 2014): Es sollte eine Vergleichbarkeit zwischen der erfolgten Abarbeitung eines Übungsszenarios (im Folgenden Übungslauf) gegeben sein. Weiterhin sollten Ergebnisse reproduzierbar sein, so dass aggregierte Kennzahlen immer auf konkret gemessene Daten zurückgeführt werden können. Den Standards der Deutschen Gesellschaft für Evaluation (DeGEval) folgend sollte auf die Nützlichkeit und Durchführbarkeit in der Praxis geachtet werden. Fairness und Genauigkeit sind weitere Standards, denen ein Evaluationskonzept im Allgemeinen folgen sollte. Da bei MANV-Szenarien und darauf abzielenden Einsatzkonzepten in Deutschland eine sehr große lokale Spezifität vorliegt, sollte ein Konzept zur Trainingsevaluation unabhängig von lokalen Einsatzkonzepten anwendbar sein. Als wesentlicher medizinischer Erfolgsfaktor sollte das Trainingskonzept zudem in der Lage sein, eine adäquate Patientenversorgung zu messen (Brauner et al 2014).

#### **3.1 Indikatoren als Auswertungsschema für MANV-Übungen**

Für den Erfolg eines MANV-Einsatzes ist es grundsätzlich am wichtigsten, die notfallmedizinische Individualversorgung schnellstmöglich wiederherzustellen. Taktische Kernpunkte sind hierbei die Festlegung von Prioritäten (Sichtung) und der Transport in umliegende Krankenhäuser. Diese Kernpunkte verstehen wir als Indikatoren und können mittels einer Berechnungsvorschrift aus Übungsdaten errechnet werden. Indikatoren umfassen konkrete Zeitspannen oder Verhältnisse. Zeitliche Indikatoren werden relativ erhoben und messen eine Zeitspanne ab Eintreffen des ersten Fahrzeugs an der Schadensstelle (Referenzzeitpunkt der Schadensabarbeitung):

- Zeit bis der letzte Patient abtransportiert wird
- Zeit bis alle Patienten der Sichtungskategorie rot die Schadensstelle verlassen haben
- Verhältnis von Einsatzkräften und Patienten insgesamt
- Verhältnis von Einsatzkräften und Patienten pro Intervall
- Zeit bis alle Patienten vorgesichtet wurden (nicht-ärztliche Vorsichtung)
- Zeit bis alle Patienten gesichtet wurden
- Anzahl der Rettungsmittel insgesamt
- Anzahl der durchgeführten Maßnahmen (Überprüfung der Atmung, Bewusstseinskontrolle, Blutstillung, Lagerung, Wärmeerhalt und Betreuung)
- Verhältnis zwischen Rettungsmittel und Patient

Unter Auswertungsschema verstehen wir die Werte der Indikatoren sowie die Ausgabe der Messgrößen in der zeitlichen Abfolge des Übungslaufs (z.B. in Diagrammen). Als Messgröße im Zeitverlauf ist zum Beispiel interessant wieviel Patienten sich zu jedem Zeitpunkt noch an der Schadensstelle befinden und demgegenüber wie viele Helfer bzw. Fahrzeuge.

Neben der Anzahl der durchgeführten Maßnahmen als Indikator für die Patientenversorgung vor Ort fließt auch eine Beurteilung dieser Maßnahmen durch freiwilligen Personen, die die Verletzten spielen (im Folgenden Mimen) in die Übungsevaluation mit ein. Wenngleich die Einschätzung der Mimen stets höchst subjektiv erfolgt, bietet dieses Wissen den Einsatzkräften einen wichtigen Anreiz, die Maßnahmen auch hinsichtlich qualitativer Aspekte durchzuführen und zu verbessern.

### 3.2 Trainingskonzept für Einsatztrainings

Das Trainingskonzept bildet den organisatorischen Rahmen für die Auswertung durch die Messung und Erhebung der Übungsdaten. Für übende Einsatzkräfte sollte, begleitet durch den Übungsleiter, ein Lerneffekt auf Basis des Auswertungsschemas erzielt werden. Das Trainingskonzept des BRK-Kreisverbands Garmisch-Partenkirchen (Geuther 2013) wird im Folgenden adaptiert, weiterentwickelt und setzt insbesondere die Erhebung benötigter Übungsdaten um. Dadurch ist ein effizientes Lernen der Einsatzeinheiten als Ganzes sowie der einzelnen Durchführenden möglich.

Vor der Durchführung einer Übung muss zunächst das genaue Schadensszenario definiert werden und Fragen zur Ausgangslage, zum Übungsort und zum Personal müssen beantwortet werden. Auf Grundlage des Schadensszenarios können die Auswahl der Verletzungsmuster und die Zuordnung der Mimen erfolgen. Die fiktiven Patientencharaktere umfassen neben Verletzungsmuster und Sichtungskategorie auch Informationen wie fiktiver Name, Übungsausweisnummer sowie fiktives Geburtsdatum. Bei Umsetzung des Trainingskonzeptes ohne Übungsunterstützungssystem können diese Informationen auch in Excel-Tabellen vorgehalten werden. Eine Bündelung und schnelle Auswertung der Übungsdaten, so dass eine qualitative Auswertung und Vergleichbarkeit verschiedener Übungsläufe erfolgen kann, ist jedoch mittels Tabellenkalkulation schwierig.

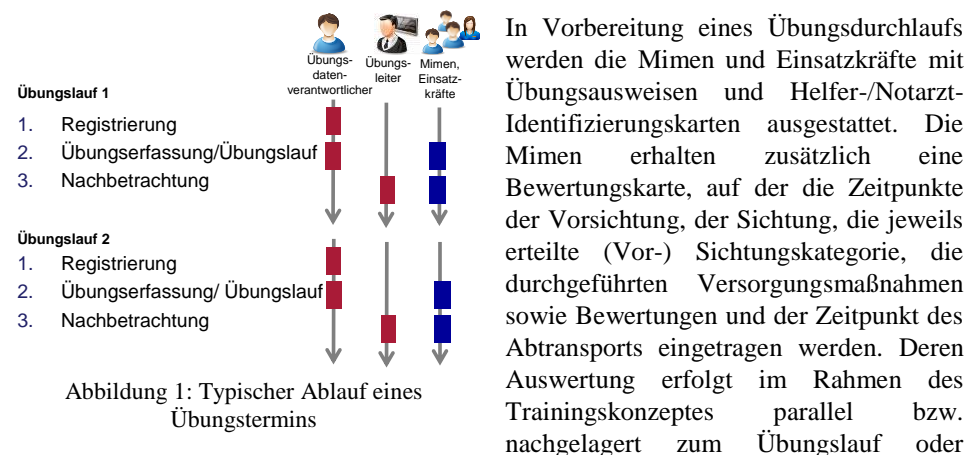


Abbildung 1: Typischer Ablauf eines Übungstermins

In Vorbereitung eines Übungsdurchlaufs werden die Mimen und Einsatzkräfte mit Übungsausweisen und Helfer-/Notarzt-Identifizierungskarten ausgestattet. Die Mimen erhalten zusätzlich eine Bewertungskarte, auf der die Zeitpunkte der Vorsichtung, der Sichtung, die jeweils erteilte (Vor-) Sichtungskategorie, die durchgeführten Versorgungsmaßnahmen sowie Bewertungen und der Zeitpunkt des Abtransports eingetragen werden. Deren Auswertung erfolgt im Rahmen des Trainingskonzeptes parallel bzw. nachgelagert zum Übungslauf oder

händisch bzw. mit Hilfe der Tabellenkalkulation. Zur Koordination der Registrierung der Mimen und Einsatzkräfte sowie für die Datenerfassung bedarf es der Benennung eines

sogenannten Übungsdatenverantwortlichen, welcher vor und während der Übungsläufe ausschließlich mit dem Einpflegen und Verwalten der Daten betraut ist. Die Auswertung findet vor und während der Übungsnachbesprechung durch den Übungsleiter statt und wird entweder durch eine Benutzeroberfläche oder durch das Ergebnis zuvor erstellter Berechnungsvorschriften (Indikatoren) aus der Tabellenkalkulation unterstützt. Der Übungsleiter ist dadurch in der Lage, den Einsatzkräften gezieltes Feedback zu geben. Hierbei geht es nicht um die Nennung von Einzelpersonen und die Kritik an diesen, sondern um die Aufdeckung genereller Schwachstellen. Die Einblendung der zugrundeliegenden Detaildaten ist daher optional. Abbildung 1 illustriert die wichtigen Akteure und deren Rolle bei jedem Übungslauf. Ein Übungslauf umfasst in der Regel zwei Stunden, so dass mehrere Übungsläufe in Folge möglich sind. Durch das wiederholte Training derselben Schadenslage ergibt sich bei den Einsatzkräften ein erhöhter Trainingseffekt, der zu einem Zugewinn an Erfahrung und Selbstvertrauen beitragen kann (Geuther 2013, S.12). Es können so mehrere Übungsläufe an ein bis zwei Tagen erfolgen und wird in der Regel durch Einbindung ehrenamtlicher HelferInnen am Wochenende durchgeführt.

Insgesamt ist es wichtig, dass nicht nur Daten quantitativ erfasst werden sollen, sondern auch eine qualitative Interpretation der Daten ermöglicht wird. Es wäre beispielsweise wenig aussagekräftig nach der Übung zu wissen, wie schnell alle Patienten gesichtet wurden; wenn man aber Informationen über die Anzahl der zur Verfügung stehenden Ressourcen und Informationen über die Infrastruktur hinzufügt, kann man valide Aussagen darüber generieren, wie „erfolgreich“ der Übungslauf war, wo Schwachstellen liegen und vor allem wie man diese korrigieren kann. Bei den Übungsleitern handelt es sich um erfahrene Einsatz- und Führungskräfte, welche in der Lage sind, auf Basis der erfassten Daten und aggregierten Indikatoren selbstständig Rückschlüsse zu ziehen. Das Übungsunterstützungssystem oder eine Tabellenkalkulationssoftware kann und soll hierbei lediglich unterstützend wirken.

#### **4 Benutzersicht und Anwendungsfälle**

Die Benutzersicht des Übungsunterstützungssystems für Einsatztrainings kann in drei übergeordnete Rollen untergliedert werden. Administrator, Übungsdatenverantwortlicher und Übungsleiter (vgl. Abbildung 2).

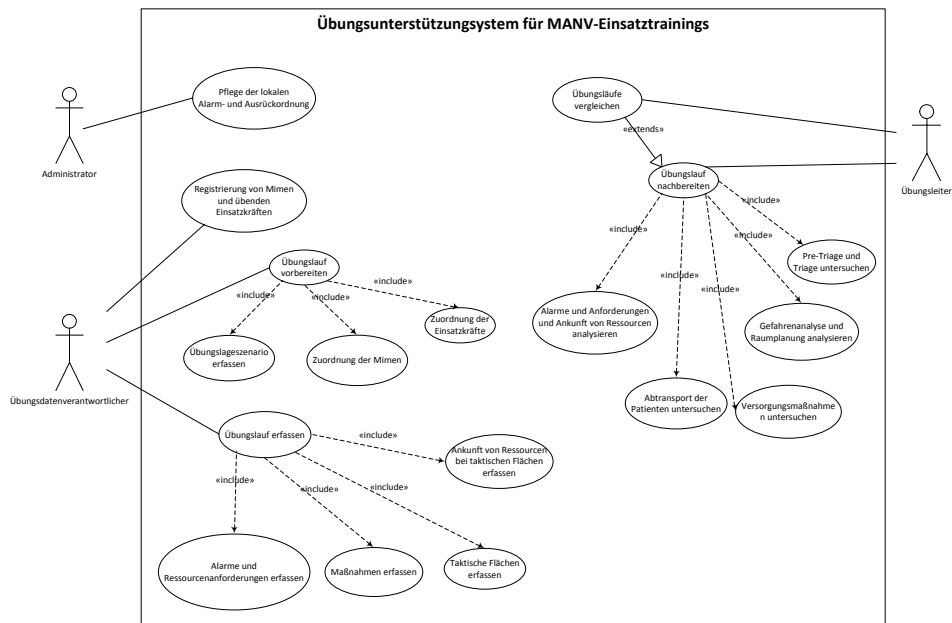


Abbildung 2: UML Use Case Diagramm des Übungsunterstützungssystems

Ein Administrator wird benötigt zur Wartung und Inbetriebnahme des Systems für einen spezifischen Orts- oder Kreisverband einer Hilfsorganisation. Der Übungsdatenverantwortliche ist mit der Registrierung von Personen, deren Zuordnung zu Übungsläufen und der strukturierten Erfassung der Übungsläufe betraut. Der Übungsleiter koordiniert das gesamte Einsatztraining und gibt den übenden Einsatzkräften mit Hilfe der Nachbetrachtungsansicht des Übungsunterstützungssystems fachliche Rückmeldungen.

#### 4.1 Pflege der Alarm- und Ausrückordnung

Eine Person, die regelmäßig mit der Ausstattung und der Ausrüstung einer Ortsgruppe oder eines Kreisverbandes einer Hilfsorganisation betraut ist, kann die Rolle des Administrators einnehmen. Diese ist verantwortlich für die Pflege der aktuellen Alarm- und Ausrückordnung (AAO) im Übungsunterstützungssystem. Die AAO ist spezifisch festgelegt und an der regionalen Rettungsdienstinfrastruktur ausgerichtet. Für jedes Stichwort ist in der AAO eine Einsatzmittelkette definiert, die ausreichend Einheiten und Fahrzeuge dimensioniert und die ggf. mehrere Hilfsorganisationen umfasst. Um die korrekten Fahrzeug-/Truppkategorien bei einer Ressourcenanforderung im System hinterlegt zu haben, muss die AAO und das Personal des Land-/Stadtkreises, in dem das Übungsunterstützungssystem eingesetzt werden soll, im Programm eingepflegt werden. Das Stichwort MANV1 kann in einem spezifischen Landkreis beispielsweise mit 10 Rettungswagen (RTWs), 4 Krankentransportwagen (KTWs), 5 Notarzteinsatzfahrzeuge (NEF), einem Mannschaftstransportwagen (MTW) und einem Gerätewagen Sanitätsdienst (GW-San) verknüpft sein.

## 4.2 Registrierung, Vorbereitung und Übungslauferfassung

Die Rolle des Übungsdatenverantwortlichen sollte eine Person einnehmen, die zuvor bereits mit dem Übungsunterstützungssystem vertraut ist, um eine schnelle Eingabe sicherzustellen. Die drei wesentlichen Aufgaben werden im Folgenden beschrieben.

**Registrierung von Mimen und Einsatzkräften:** Die Übungsvorbereitung kann schon einige Stunden vor dem eigentlichen Übungsablauf durchgeführt werden, damit die Datenerfassung während der Übung nicht zu umfangreich wird. Dies betrifft insbesondere die Registrierung der Mimen und Einsatzkräfte. Die Zuordnung einer realen Person auf ihre Mimen-Identität hinterlegt der Übungsdatenverantwortliche im Übungsunterstützungssystem.

**Vorbereitung des Übungslaufes:** Bevor an einem Übungstermin ein konkreter Übungslauf gestartet werden soll, muss festgelegt werden, welche der zuvor registrierten Mimen und Einsatzkräfte an diesem Übungslauf teilnehmen werden.

**Erfassen des Übungslaufes:** Nach Start des Übungslaufes durch den Übungsleiter kann der Übungsdatenverantwortliche mit der Erfassung beginnen. Die Erfassung ist sowohl während des Übungslaufes als auch nach Abschluss des Übungslaufes möglich. Währenddessen können das Mithören des Sprechfunks, die Beobachtung des Übungsgeschehens (bspw. zur Definition taktischer Flächen) oder abgegebene Auswertebögen der Mimen als Informationsquelle dienen. Nach Ende des Übungslaufes können ebenso weitere Bewertungskarten von Mimen eingegeben werden, wie im Rahmen der Einsatzdokumentation erstellte Artefakte genutzt werden (bspw. Dokumentation der Führungskräfte von Bereitstellungsraum und Rettungsmittelhalteplatz über Ankunft und Weiterfahrt von Fahrzeugen).

Um beim späteren Betrachten der Übungsdaten im System die Randbedingungen und das zugrundeliegende Lageszenario des Übungslaufes bereit zu haben, erfasst der Übungsdatenverantwortliche zunächst das angenommene Lagebild nach den Vorgaben des Übungsleiters. In Abbildung 3 (a) wird die Benutzerschnittstelle zur Erfassung des Schadensszenarios gezeigt. Abbildung 3(b) zeigt die Maßnahmen Erfassung.

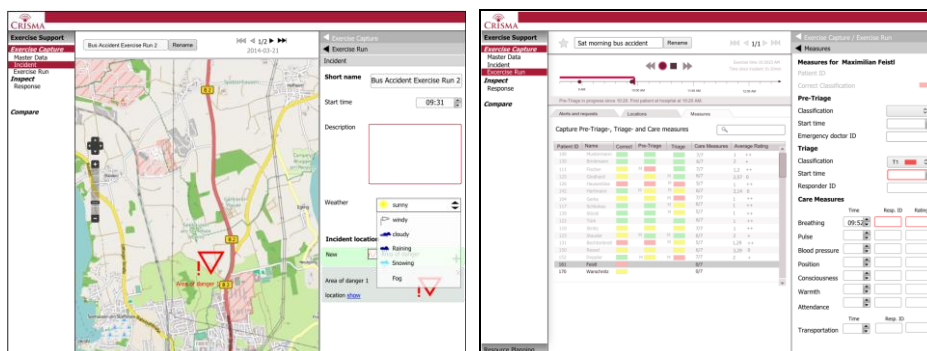


Abbildung 3: Benutzerschnittstelle zur Szenario-Erfassung (a) und Maßnahmen Erfassung (b)

Bei der Gestaltung der Benutzerschnittstelle zur Datenerfassung wurde auf Fehlertoleranz und Plausibilisierung Wert gelegt. Fehlende Eingaben werden beispielsweise durch rot umrandete Markierungen hervorgehoben (vgl. Abbildung 3 (a) und (b)).

**Alarmer und Ressourcenanforderung:** Die Ressourcenanforderung ist meist mit Fahrzeuganforderung gleichzusetzen, da das Equipment oft an die Fahrzeuge gebunden ist. Aufgabe des Übungsdatenverantwortlichen ist es, folgende Werte aufzufassen und zu dokumentieren: Alarmierungszeit, Anzahl/Art der Fahrzeuge und Bemerkungen. In Bemerkungen können Besonderheiten der einzelnen Alarme notiert werden, wie beispielsweise übermittelte Lageinformationen. Die Übersicht der bereits geordneten Fahrzeuge wird zentral in einer Tabelle aufgelistet.

**Maßnahmen erfassen:** Verschiedene Maßnahmen, welche an einem Mimen während des Übungslaufs durchgeführt werden, werden von dem jeweiligen Mimen mittels Bewertungsbogen dokumentiert und bewertet. Die Bewertungsbögen werden vom Übungsdatenverantwortlichen erfasst und in einer Tabelle ausgegeben. Die erfassten Daten der Mimen sind (Vor-)Sichtungskategorie, (Vor-)Sichtungszeit, sichtende/r Einsatzkraft/Notarzt, Bewertungen der einzelnen Maßnahmen.

**Taktische Flächen erfassen:** Die taktischen Flächen werden auf einer Übersichtskarte durch Drag and Drop oder mittels Geokoordinaten (long/lat) eingegeben. Die taktischen Flächen werden durch ihre speziellen Symbole auf der Karte deutlich erkennbar.

**Ankunft von Ressourcen bei taktischen Flächen:** Die genaue Erfassung der Ankunft von Ressourcen ist schwierig zu ermitteln, da die Fahrzeuge, welche die Ressourcen beinhalten, nur eine Statusmeldung über ihr Funkmeldesystem abgeben, wenn sie ihr Einsatzziel erreicht haben. Die Daten zur Erfassung können entweder von der Leitstelle bereitgestellt werden (sofern die Leitstelle in das Übungsgeschehen involviert ist) oder durch die Auswertung von Artefakten der Einsatzdokumentation.

#### 4.3 Nachbetrachtung

Die Nachbetrachtung eines Übungslaufs ist für das beteiligte Personal eine wichtige und die oft einzige Beurteilung ihrer geleisteten Arbeit. Der Übungsleiter kann sich die Auswertung optional zeitnah zum Übungslauf vorab anschauen. Auf jeden Fall findet eine Analyse des Übungslaufes gemeinsam mit allen Beteiligten in einer Nachbesprechung statt.

In Abbildung 4 wird die Benutzerschnittstelle zur Nachbetrachtung gezeigt, in der die wichtigsten Informationen und Indikatoren des Übungslaufes dargestellt sind, um einen Überblick über den Verlauf des einzelnen Übungslaufes zu bekommen.



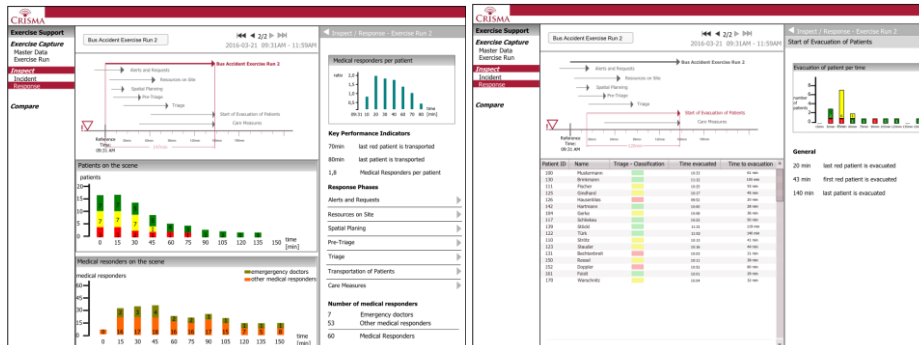


Abbildung 4: Benutzerschnittstelle zur Übungsnachbetrachtung als Übersicht (a) und zur Phase des Abtransports (b)

Anhand des Zeitstrahles ist die Navigation während der Nachbetrachtung möglich (Klick auf Einsatzphasen, vgl. Abbildung 4 (a)). Die Detailansichten der einzelnen Phasen (Vorsichtung, Sichtung, Abtransport etc.) werden so aufgerufen und können an passender Stelle der Übungsnachbesprechung gezeigt werden (vgl. Abbildung 4 (b)).

**Alarmer, Anforderungen und Anknunft von Ressourcen analysieren:** Die Analyse der Ressourcenanforderungen bietet eine Übersicht über den Fluss der Rettungsmittel und Einsatzkräfte während des Einsatzgeschehens. Beteiligte Fahrzeuge werden aufgeschlüsselt nach Fahrzeugtyp und Ankunftszeit dargestellt.

**Start des Abtransportes der Patienten untersuchen:** Wesentlicher Indikator für das erfolgreiche Absolvieren eines MANV-Einsatzes ist der Abtransport der Patienten. Die Benutzerschnittstelle erlaubt es dem Übungsleiter, die erfolgte Reihenfolge des Abtransports sowie die Entwicklung der in der Patientenablage anwesenden Patienten über die Zeit zu analysieren (vgl. Abbildung 4 (b)).

**Versorgungsmaßnahmen untersuchen:** Die erfolgte Versorgung und Behandlung der Patienten und deren subjektive Bewertung kann dazu dienen, zu analysieren, welche Maßnahmen wiederholt schlecht bewertet bzw. vergessen wurden. Wichtig hierbei ist, dass in der Besprechung nicht auf Verfehlungen einzelner Einsatzkräfte eingegangen wird, sondern die Leistung der Einseinheit als Ganzes im Vordergrund steht und ggf. mit gezielten Fortbildungsmaßnahmen verbessert werden kann. Die Übersicht der Patienten und die Beurteilung der katastrophenmedizinischen Behandlungen werden ähnlich wie in Abbildung 3 (b) in einer Tabelle zusammengefasst. Die Detailgenauigkeit ragt soweit, dass zu jeder Mime die genaue Uhrzeit und die behandelnde medizinische Einsatzkraft zugeordnet werden kann.

**Gefahrenanalyse und Raumplanung analysieren:** Zur schnellen Beurteilung der Gesamtsituation ist der zentrale Bestandteil der Analyseansicht für die Raumplanung eine Karte, auf der sich alle taktischen Flächen befinden. Eine chronologische Ordnung nach Erstellung der einzelnen taktischen Flächen wie auch die Entfernungen zwischen den einzelnen Flächen wird generiert.

**Vorsichtung und Sichtung analysieren:** Die Vorsichtung – ausgeführt durch medizinisches Fachpersonal – sowie die notärztliche Sichtung können ebenfalls im Zeitverlauf analysiert werden. In der Benutzerschnittstelle werden die Mimen in einer Tabelle mit ihrer korrekten Kategorisierung und der jeweils erfolgten Vorsichtung oder Sichtung aufgelistet. Wenn zwischen korrekter und erfolgter Klassifizierung ein Unterschied besteht, wird dieser hervorgehoben und auch im Zeitverlauf als Fehlsichtung angezeigt.

**Übungsverläufe vergleichen:** Übungsläufe können verglichen werden, wenn nahezu identische Randbedingungen bezüglich geographischer Lage und verfügbarer Ressourcen zugrunde liegen. Am interessantesten ist ein Vergleich von Übungsläufen für solche, die am selben Tag und mit den gleichen Übungsbeteiligten stattgefunden haben. Dadurch kann ersichtlich werden, welche Entscheidungen der Übenden einen starken Einfluss auf das Ergebnis bzw. die errechneten Indikatoren hatte.

## **5 Konzeptuelles Datenschema und Systemsicht**

Zur Analyse der Zusammenhänge des Übungsgeschehens sowie zur späteren Umsetzung in eine Informationsarchitektur wurden, basierend auf der Nutzerperspektive sowie auf abstrahierten Arbeitsabläufen der an einer Übung beteiligten Rettungsinstanzen, Klassifizierungen und Zusammenhänge als UML-Klassendiagramme erhoben.

### **5.1 Mimen- und Helfer-Daten und Vorbereitung des Übungslaufes**

Bevor ein Übungsdurchgang gestartet werden kann, weist der für die Datenerfassung zuständige Übungsdatenverantwortliche den Mimen ihre Patientenidentitäten zu. Weiterhin erhalten die an der Übung teilnehmenden Einsatzkräfte Einsatzkräfte-IDs bzw. Notarzt-IDs. Insbesondere für die Zuordnung der Mimen zu virtuellen Patientenidentitäten ist es denkbar, dass eine reale Person zeitlich aufeinanderfolgend in die Rolle von mehreren virtuellen Patienten schlüpft. Dies ist beispielsweise dann ein akkurates Mittel, wenn die Anzahl an für die Übung benötigten virtuellen Patienten die Anzahl der Mimen übersteigt. Ein Übungsdurchlauf wird dabei definiert durch ein definiertes Schadensszenario und eine Menge von Zuweisungen zwischen Rollen und realen Personen.

### **5.2 Daten des Übungslaufes**

Sobald ein Übungsdurchlauf gestartet wurde, erfasst der Übungsdatenverantwortliche die Positionen der einzelnen taktischen Bereiche und den Zeitpunkt derer Etablierung sowie die Ankunftszeiten von Rettungsfahrzeugen am Unfallort (i.d. Regel aus Einsatzdokumentation). Sobald die Mimen am virtuellen Krankenhaus eintreffen, können Informationen von der Versorgungsbewertungskarte in das System eingegeben werden, wie Behandlungsmaßnahmen, Behandlungsdauer und Identität der behandelnden Helfer und Bewertung (vgl. Abbildung 5).

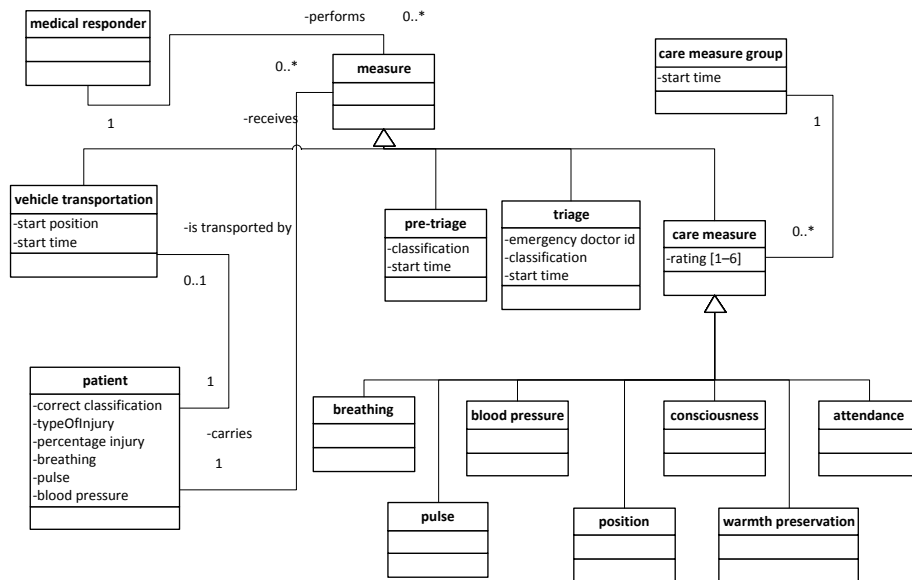


Abbildung 5: Datenschema für den Rettungsprozess

Der Patient wird ggf. an Ort und Stelle medizinisch versorgt und mit einem Rettungswagen oder einem Helikopter abtransportiert. Der Leitende Notarzt (LNA) sowie der organisatorische Leiter Rettungsdienst (OrgL) vor Ort sind verantwortlich für die Koordination von Aufgaben der medizinischen Helfer, angemessene medizinische Versorgungsmaßnahmen und Behandlungen sowie die Koordination der Rettungstransporte.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Ein neues, für Praktiker einfach durchzuführendes Trainingskonzept mit Übungsunterstützungssystem wurde ausgearbeitet, welches die zuvor genannten Anforderungen erfüllt. Die Anforderung der Vergleichbarkeit für schnelle qualitative Rückschlüsse unter Experten wird durch die Indikatoren des Auswertungsschemas erreicht. Die Nutzung eines Bewertungsbogens durch die Mimen (organisatorisch) und die nachvollziehbare Speicherung der Ergebnisse (technisch) adressiert die Anforderungen Genauigkeit und Reproduzierbarkeit. Die bedarfsorientierte Einblendung von Detaildaten bei der Nachbetrachtung durch den Übungsleiter ermöglicht Fairness gegenüber den Einsatzkräften. Indem die Datenerhebung durch Mimen erfolgt, bleibt dabei das Trainingskonzept unabhängig von lokalen Einsatzkonzepten anwendbar. Zudem erhebt es Daten zur Patientenversorgung. Aktuell befinden sich Teile des webbasierten Übungsunterstützungssystems in einer Testphase, in der das System bei ausgewählten Übungen zum Einsatz kommt, wobei die Optimierung hinsichtlich der Anforderungen Nützlichkeit und Durchführbarkeit im Fokus steht.

Zusätzlich zu den im Projekt realisierten Funktionen, wurde im Gespräch mit Endnutzern der Wunsch nach einer simulationsgestützten Prognose laut, der den Patientenverbleib und Gesundheitszustand nach dem Abtransport bzw. bei dessen Ankunft in der Klinik bei der Nachbetrachtung ermöglicht. Als weiterer Ausblick könnte das System eine Berechnung von realistischen Anfahrtszeiten als individuelle Startzeit zur Einspielung an der Unfallstelle pro Einsatzfahrzeug vornehmen. Dies könnte auf Basis der Geoposition und Ausstattung aktueller Rettungsinfrastruktur eines Land-/Stadtkreises erfolgen. Realistischere Ankunftszeiten für Rettungsmittel während des Übungslaufes könnten mittels Simulationsmodellen erreicht werden. Zudem können die Mimen statt des Bewertungsbogens mit einem Sensor ausgestattet werden, der die Übermittlung der Zeiten (bspw. Zeit der Vorsichtung) per Knopfdruck erlaubt, somit würde die Fehlerquelle, die durch die manuelle Mitschrift der Mimen sowie die anschließende Erfassung durch den Übungsdatenverantwortlichen besteht, reduziert.

## Literaturverzeichnis

**Brauner, F./ Stiehl, M./ Lechleuthner, L./ Mudimu, O.A.** (2014): Evaluation von Übungen des Massenanfalls von Verletzten (MANV), in: Notfall + Rettungsmedizin, 1/2014, Springer Verlag, Berlin/ Heidelberg.

**Geuther, A.** (2013): Von der Übung zum Training: Neues Trainingskonzept des BRK für Großschadensfälle, in: Im Einsatz, 20. Jahrgang, Februar 2013, Stumpf + Kossendey Verlagsgesellschaft, Edewecht.

**4C Strategies** (2014): 4C Strategies Sveavägen 13, Box 7637 103 94 Stockholm, <https://www.4cstrategies.com/exonaut-products/training-and-exercise-manager#.U1YrD1dLerc> (aufgerufen 2014).

**Koch, R./ Marterer, R.** (2014): IT-gestützte Möglichkeiten für die Auswertung/Visualisierung von Übungen, [https://www.cik.uni-paderborn.de/fileadmin/mb/cik/Kurzbeschreibung\\_Projekte/093\\_Kurzbeschreibung\\_RescueLab\\_20130129\\_de.pdf](https://www.cik.uni-paderborn.de/fileadmin/mb/cik/Kurzbeschreibung_Projekte/093_Kurzbeschreibung_RescueLab_20130129_de.pdf)

**Max, M./ Sautter, J. (2013):** Analysis of a German first responder exercise: Requirements for exercise-support and simulation, Comes, T. (Ed.), ISCRAM 2013, 10th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management. Proceedings : Baden-Baden, Germany, 12-15 May 2013, ISBN: 978-3-923704-80-4, S.923-924, [www.iscramlive.org/ISCRAM2013/files/245.pdf](http://www.iscramlive.org/ISCRAM2013/files/245.pdf).

**Acknowledgements:** Das Projekt CRISMA, welches durch das siebte Rahmenprogramm der Europäischen Union FP7/2007-2013 (grant agreement no. 284552) kofinanziert wird, bearbeitet das Modellieren und Simulieren von Krisenszenarien zur Unterstützung von Planung und Training im präventiven Krisenmanagement. Das CRISMA-Konsortium besteht aus siebzehn Partnern und wird geleitet von dem Technischen Forschungszentrum Finnlands VTT ([www.crismaproject.eu](http://www.crismaproject.eu)).