

## **Ein interaktives Trainingssystem zur Nutzung mobiler computerbasierter Werkzeuge bei rettungsdienstlichen Großeinsätzen**

Tilo Mentler, Sophie Jent & Michael Herczeg

### **Zusammenfassung**

Rettungsdienste ersetzen einerseits zunehmend papierbasierte Dokumentations- und Informationssysteme durch mobile computerbasierte Lösungen und stehen andererseits aufgrund steigender Ansprüche an Qualität und Effizienz vor einer Neuausrichtung im Sinne einer mehr prozessorientierten Ablauforganisation und weniger hierarchischen Aufbauorganisation. Insbesondere bei Schadenslagen mit einer Vielzahl von Verletzten oder Erkrankten kann ein durchgängiger und unmittelbarer Informationsfluss zu einer besseren Versorgung der Patienten und zu einem effizienteren Einsatz verfügbarer Ressourcen beitragen. Die Berücksichtigung entsprechender Entwicklungen in Ausbildungs- und Trainingskonzepten ist ein wichtiger Aspekt zur Sicherstellung effizienter organisatorischer und technischer Abläufe. Ausgehend von einer vergleichenden Darstellung etablierter Ausbildungs- und Trainingskonzepte von Realübungen bis zu digitalen Simulationssystemen stellt dieser Beitrag dar, wie auf Grundlage der im Routine- und Ausnahmebetrieb genutzten mobilen Endgeräte sowie Multi-Touch-Tischen ein interaktives Trainingssystem für rettungsdienstliche und andere an verteilten und flächenhaften Orten befindliche Einsatzkräfte realisiert werden kann. Weiterhin wird die formative Evaluation eines horizontalen Prototyps mit Rettungsdienstmitarbeitern beschrieben. Aus der Theorie wie auch der konkreten Evaluation werden auch allgemeinere Anforderungen an die Ausgestaltung mobiler interaktiver Systeme für die operative Nutzung und die damit verbundenen Ausbildungs- und Trainingszwecke in sicherheitskritischen Domänen abgeleitet.

### **1 Einleitung**

Ein Massenanfall von Verletzten (MANV) ist ein *„Notfall mit einer größeren Anzahl von Verletzten oder Erkrankten sowie anderen Geschädigten oder Betroffenen, der mit der vorhandenen und einsetzbaren Vorhaltung des Rettungsdienstes aus dem Rettungsdienstbereich nicht bewältigt werden kann“* DIN 13050 (2009). Dabei sind Schadenslagen wie am 24. Juli 2010 in Duisburg, als es auf einer *„Festival-Großveranstaltung mit 250.000 Teilnehmern aus allen Kontinenten [...] an einem engen Tunnelstück zu einer Massenpanik mit 21 Todesopfern und über*

400 Verletzten [kam]“ (Ackermann et al., 2011), für einzelne Einsatzkräfte selten und erfordern angepasste Taktiken und Strategien.

Die zur Koordination und Kooperation benötigten Informationen werden derzeit in der Regel handschriftlich in verschiedenen Formularen und Tabellen erfasst und durch manuelles Kopieren und sprachliche Kommunikation verteilt. Die mit diesen etablierten Methoden und Werkzeuge zwangsläufig verbundenen Probleme wurden ebenso wie die potentiellen Vorteile mobiler computerbasierter Dokumentations- und Informationssysteme wiederholt identifiziert und auch schon praktisch evaluiert (z.B. Lenert et al., 2008; Nestler, 2010).

Neben der Konzeption und Realisierung durchgängiger, vom Routine- bis zum Ausnahmebetrieb gebrauchstauglich nutzbarer Anwendungssysteme mit konsistenten Benutzungsschnittstellen (Bild 1; Mentler et al., 2012, 2013), ist die Berücksichtigung dieser Entwicklungen in Ausbildungs- und Trainingskonzepten ein wichtiger Aspekt zur Sicherstellung effizienter Systemnutzung.



Bild 1: Tablet-PC mit Bildschirmmaske einer digitalen Patientenanhängerkarte

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Notärzte und das nichtärztliche Rettungsfachpersonal in erster Linie unter notfallmedizinischen und – anders als Operateure klassischer Prozessführungssysteme – nur nachrangig unter einsatztaktischen Gesichtspunkten ausgebildet und bewertet werden können. Die Problematik der Trennung von Routine- und Ausnahmebetrieb ist jedoch in praktisch allen sicherheitskritischen Domänen, sowohl operativ wie auch in Ausbildung und Training, in vergleichbarer Weise erkennbar.

## 2 Vergleich etablierter Übungs- und Trainingsformen

In den nachfolgenden Abschnitten werden Realübungen, Planspiele, das papierbasierte Simulationssystem „SimCode-P“ sowie digitale Simulationen bzw. Computerspiele als im Rettungsdienst genutzte Übungs- und Trainingsvarianten vorgestellt und insbesondere hinsichtlich der Aspekte Realitätsnähe, Kosten und Organisationsaufwand sowie Adaptierbarkeit verglichen.

### 2.1 Realübungen

Übungseinsätze auf Grundlage vorbereiteter realistischer Szenarien, wie beispielsweise bei einem Flugzeugzusammenstoß auf der Landebahn Nord-West des Flughafens Frankfurt am Main (Ellebrecht & Latasch, 2012) oder bei einem schweren Barkassenunglück in der Hamburger Tiefstackschleuse (Bild 2), ermöglichen die Anwendung theoretischer Grundlagen in der Praxis.



Bild 2: Katastrophenschutzübung in Hamburg

Während Schauspieler bzw. Verletztendarsteller nach im Vorfeld erhaltenen Anweisungen als Patienten agieren, nutzen die Einsatzkräfte die auch bei einer realen Schadenslage verfügbaren Arbeitsmittel und Ressourcen. Durch ein weitläufiges Übungsgelände und räumlich getrennte Einsatzabschnitte werden die Kommunikations- und Teamfähigkeit geschult, deren Qualität jedoch wie andere Aspekte der Einsatzbewältigung nur aufwändig auswertbar sind. Die Begleitung und Dokumentation der Abläufe durch Beobachter ist notwendig, um Rückschlüsse für individuelles und organisatorisches Lernen ziehen zu können. Dies

gilt umso mehr, da hohe Kosten- und Organisationswände sowie ein nicht zu vernachlässigendes Unfallrisiko für alle Beteiligten die Wiederholung von Realübungen bzw. konkreten Szenarien erschweren.

## 2.2 Planspiele

Nach Geuting (2000) liegt die logische Grundfigur des Planspiels *„in der Frage: ‚Was wäre, wenn ... dann ... und überdies sonst noch ...‘*. Somit steht weniger die realistische Abbildung von Einsätzen, sondern mehr die Diskussion und Bewertung von Handlungsoptionen anhand modellhafter Darstellungen im Vordergrund.

Planspiele können im Gegensatz zu Realübungen auch kurzfristig geplant und in flexiblen Zeiträumen durchgeführt werden. Daher *„trainierten Führungskräfte [bisher] meist an Planübungsplatten“* (Erbe, 2009). Diese bestehen in der Regel aus einer Tischplatte, auf der verschiedene Elemente, wie beispielsweise Straßen, Gebäude, Bäume und Fahrzeuge, im Miniaturformat zu einer komplexen Schadenslage zusammengestellt werden (Bild 3). Die Teilnehmer erhalten Spielfiguren und Rettungsmittel, mit denen sie im Spielverlauf agieren können. Der Spielleiter hat die Aufgabe, die Spielregeln festzulegen und ihre Einhaltung zu überprüfen. Dennoch ist schon aufgrund der fehlenden Dynamik der Lage sowie der Vogelperspektive in der Regel von einer vergleichsweise unrealistischen Zeit- und Kräfterdarstellung auszugehen.



Bild 3: Lagebesprechung vor einem Planspiel (Feuerwehr Heidekreis, 2007)

### 2.3 SimCode-P

Das aus magnetischen Patienten-, Einsatzkräfte- und Rettungsmittelkarten sowie verschiedenen Foliensätzen (Bild 4) bestehende Simulationssystem SimCode „bietet die Möglichkeit, unter Echtzeitbedingungen Versorgung und Transport von Patienten unter Großschadensbedingungen auszubilden und zu trainieren“ (Institut für Notfallmedizin, 2011).



Bild 4: Teilnehmer einer SimCode-P-Übung bei Betrachtung des Schadensortes

Um Echtzeitbedingungen möglichst realitätsnah berücksichtigen zu können, sind Handlungsmöglichkeiten durch vorgegebene Durchführungszeiten charakterisiert, deren Beachtung durch den Einsatz von Uhren sichergestellt wird. Mobiltelefone und Funkgeräte sollen wie in realen Einsätzen genutzt werden. Hierzu müssen jedoch räumlich entsprechend getrennte Einsatzabschnitte gewährleistet werden.

Die Übungen müssen von ausgebildeten Instruktoren und Trainern betreut werden, die im Vorfeld das Einsatzszenario und die verfügbaren Ressourcen festlegen. Sie können außerdem mit „*Interaktionen und eine[r] entsprechende[n] Geräuschkulisse aus Sondersignalen, Schreien und Motorengeräuschen*“ (Erbe, 2009) Stresssituationen erzeugen bzw. verstärken. Der Übungsverlauf wird von Beobachtern protokolliert, ggf. durch Unterbrechungen beeinflusst und im Rahmen einer Nachbesprechung rekapituliert bzw. ausgewertet.

Die Kosten einer SimCode-P-Übung sind zweifellos deutlich geringer als die einer Realübung. Jedoch müssen Anschaffungs- und Ausbildungskosten sowie die durch die verfügbaren Karten und Folien begrenzte Variierbarkeit der Übungsszenarien bei einer Bewertung berücksichtigt werden.

#### 2.4 Computerspiele und digitale Simulationssysteme

In Form von PC-Spielen existieren vielseitige digitale Simulationssysteme, die die Bandbreite zwischen wirklichkeitsgetreuer Abbildung rettungsdienstlicher Tätigkeit einerseits und den, den Spielspaß in den Mittelpunkt stellenden, Arcade-Modus (Carrie, 2013) andererseits abdecken. Im Folgenden werden das Sanitätshilfsstellen-Planspiel „SanHiSt“<sup>1</sup>, der „Rettungswagen-Simulator 2012“ sowie das Computerspiel „Emergency 4“ vorgestellt.

„SanHiSt“ (Bild 5) basiert auf einem von Niessner (2010) konzipierten Simulationsmodell für den MANV und fordert vom Benutzer den Aufbau sowie die Verwaltung einer Sanitätshilfsstelle<sup>2</sup>. Verschiedene Szenarien sind verfügbar, und einzelne Aufgaben, wie beispielsweise die Steuerung einzelner Behandlungstrupps, können automatisiert erledigt werden.

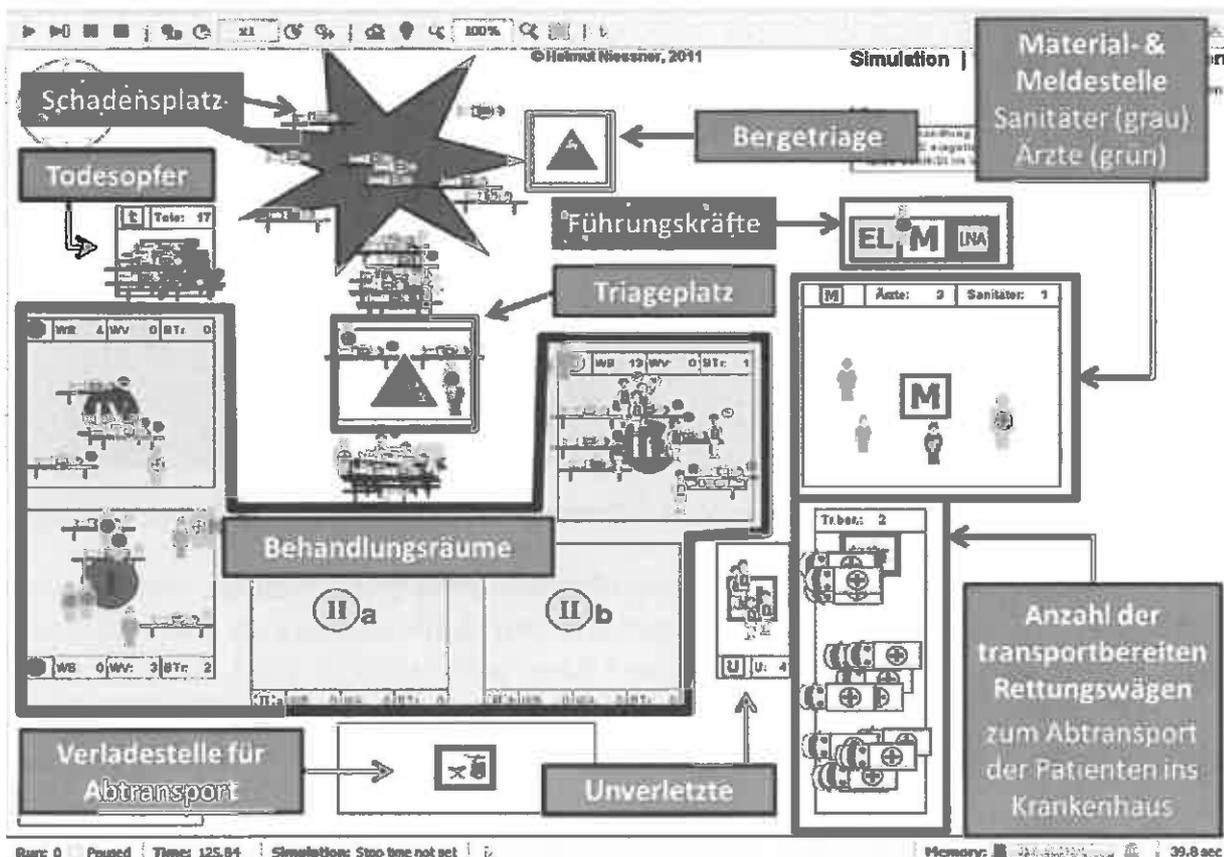


Bild 5: Die Benutzungsoberfläche der SanHiSt-Simulation (Niessner, 2012)

<sup>1</sup> spielbar unter <http://simulations.at/sanhist-planspiel/>  
<sup>2</sup> in Deutschland: Behandlungsplatz

Das Computerspiel „Rettungswagen-Simulator 2012“ der Astragon Software GmbH (2012) lässt den Benutzer den beruflichen Alltag eines Rettungsdienstmitarbeiters mit den dazugehörigen Aufgaben spielerisch erkunden. Neben der Anfahrt zum Einsatzort im Notarzt-, Rettungs- oder Krankentransportwagen (Bild 6) gehören hierzu die Patientenversorgung sowie der Transport in die Zielklinik. Schon die Freigabe des Spiels ohne Altersbeschränkung gemäß §14 JuSchG weist auf die trotz des Titels eher realitätsfernen Darstellungen und Mechanismen.



Bild 6: Rettungswagen-Simulator 2012

<http://static1.fore.4pcdn.de/premium/Screenshots/1c/82/2261562-vollbild.jpg>

Auch das Spiel „Emergency 4“ erfordert vom Benutzer trotz der zu bewältigenden unterschiedlichen Großschadensereignisse keine Erfahrung oder Vorwissen des Katastrophenschutzes. Der Spieler übernimmt die Rolle des Einsatzleiters einer fiktiven Rettungs- und Katastrophenschutz-Organisation und muss verschiedene Missionen erfüllen. Dafür stehen ihm das Personal sowie die Einsatzfahrzeuge verschiedener Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) zur Verfügung. Das Spiel kann alleine oder im Team gespielt werden und ist der vierte Teil der Emergency-Serie (Promotion Software GmbH, 2013).

### 3 Konzeption

Hinsichtlich der komplexen Schadenslage eines MANVs und der zukünftigen Technisierung der genutzten Arbeitsmittel können mit einem interaktiven Trainingssystem unterschiedliche notfallmedizinische, einsatztaktische oder anwendungsbezogene Aspekte bevorzugt bzw. nachrangig geschult werden. Das nachfolgend beschriebene Systemkonzept zielt auf den effizienten Einsatz eines mobilen computerbasierten Dokumentations- und Informationssystems für den Ausnahmebetrieb bei einem MANV, welches auf einer im Routinebetrieb genutzten Anwendung basiert. Es wird davon ausgegangen, dass die Teilnehmer mit den bei regulären Krankentransporten und Notfalleinsätzen eingesetzten Komponenten des Trainingssystems vertraut sind.

#### 3.1 Systemarchitektur

Das verteilte System besteht im Wesentlichen aus einem oder mehreren Multi-Touch-Tischen, Tablet-PCs sowie Spielfiguren. Während eine minimale Konfiguration nur einen Multi-Touch-Tisch benötigt, zeigt Bild 7 einen Aufbau mit mehreren Tischen. Diese können an unterschiedlichen Orten oder in der Fläche verteilt sein, sofern die Datenübertragung sichergestellt ist.

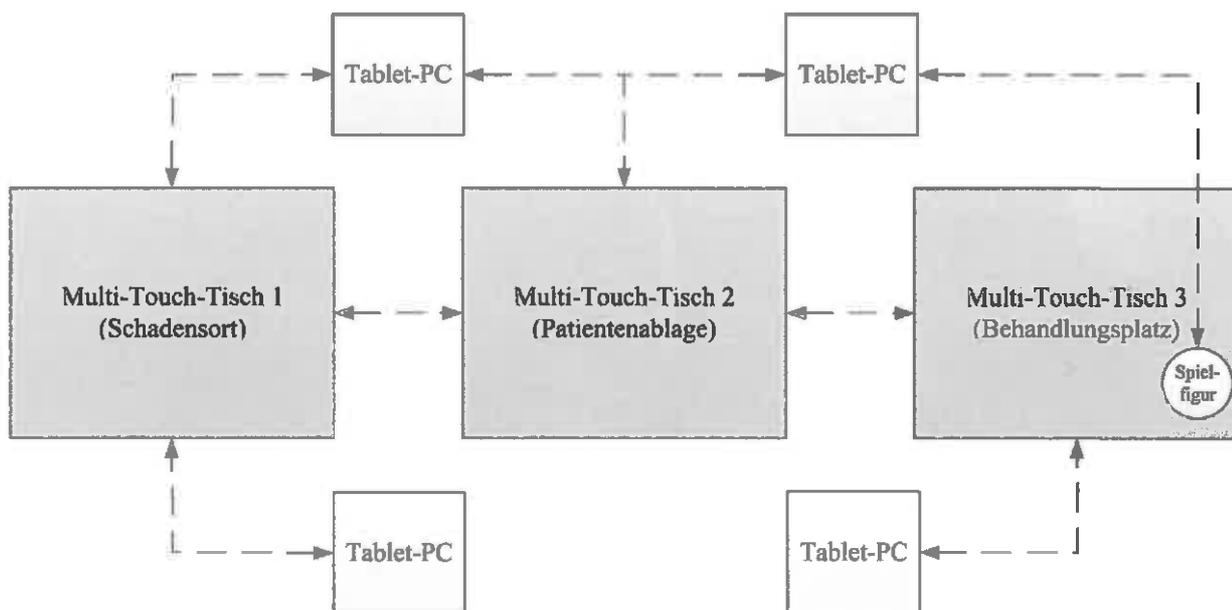


Bild 7: Exemplarischer Aufbau des Systems mit drei Multi-Touch-Tischen

##### 3.1.1 Tablet-PC

Stiftbedienbare Tablet-PCs stellen grundsätzlich eine für die rettungsdienstlichen Anforderungen geeignete Geräteklasse dar (Mentler et al., 2010, 2011). Der Motion F5v bzw. das Nachfolgemodell F5t der Firma Motion Computing (2013) hat wie vergleichbare outdoor-taugliche robuste Tablet-PCs ein abgedichtetes Gehäuse mit integriertem Tragegriff und ist gegen Erschütterungen, Stöße, Hitze, Wind und Regen geschützt. Durch diese Eigenschaften und das Gewicht von ca. 1,5 kg eignet sich der Tablet-PC für den mobilen Praxiseinsatz im Rettungsdienst.

Die Akkulaufzeit beträgt bis zu 6 Stunden. Der Tablet-PC besitzt eine integrierte Digitalkamera und eine nach vorne gerichtete Webcam. Zusätzlich sind noch ein RFID-Lesegerät und ein Barcode-Scanner verbaut. Das hat den Vorteil, dass weniger Zusatzgeräte in den Außeneinsatz mitgenommen werden müssen. Es existieren Varianten mit exklusiver Stiftbedienung oder Dual-Touch-Displays, bei denen die Bedienung mit Stift und Finger möglich ist. Das Display hat eine Auflösung von 1024x768 Pixel und ist auf den Einsatz im Freien ausgelegt, da Spiegelungen reduziert und die Kontrastverhältnisse optimiert wurden. Der Tablet-PC ist mit Bluetooth, WLAN, GPS und dem Mobilfunkstandard 3G verfügbar (Motion Computing, 2013).

### 3.1.2 Multi-Touch-Tisch

Die Einsatzabschnitte werden durch einen oder mehrere Multi-Touch-Tische mit berührungsempfindlicher Oberfläche dargestellt. Die Interaktion erfolgt gestenbasiert, wobei das Antippen, Halten, Verschieben, Zusammendrücken und Auseinanderziehen von Elementen als grundsätzlicher Befehlssatz angesehen werden können (Korn et al., 2012). Diese Basisgesten können noch um andere Gesten erweitert werden.

Der für den Prototyp genutzte Multi-Touch-Tisch SUR40 von Samsung hat ein 40-Zoll-Display (Bild 10), bei dem jeder Bildpunkt mit einem Infrarotsensor verbunden ist und auf Lichtreflexionen reagiert. Es können bis zu 50 Berührungen gleichzeitig erkannt werden. Außerdem können bestimmte Objekte, die sich auf der Oberfläche befinden, erfasst werden (Samsung, 2013).

### 3.1.3 Spielfiguren

Jeder Teilnehmer bzw. jedes zusammengestellte Team erhält zusätzlich zum Tablet-PC eine Spielfigur. Die Spielfiguren sind Objekte, die auf den Multi-Touch-Tisch gelegt werden. Sie haben auf der Unterseite einen Topcode, mit dessen Hilfe die Position der Spielfigur bestimmt werden kann. Auch Bewegungen der Spielfigur können so erfasst werden. Auf der Oberseite befindet sich ein RFID-Chip. Damit kann die Spielfigur einem Tablet-PC zugeordnet werden und der wiederum einem Teilnehmer oder Team. Statt mit dem RFID-Chip kann die Erkennung auch über einen Barcode oder QR-Code erfolgen.

## 4 Realisierung

Nachdem das Training gestartet wurde, erscheint auf dem Bildschirm der Einsatzabschnitt Schadensort. Bild 8 zeigt exemplarisch eine Wiese, mit den sich darauf befindlichen Verletzten. Kinder und Erwachsene werden in kreisförmigen Bildern von Kindern und Erwachsenen abstrakt visualisiert, da auch in realen Einsätzen eine detaillierte Beurteilung der Patienten nur aus der Nähe möglich ist.

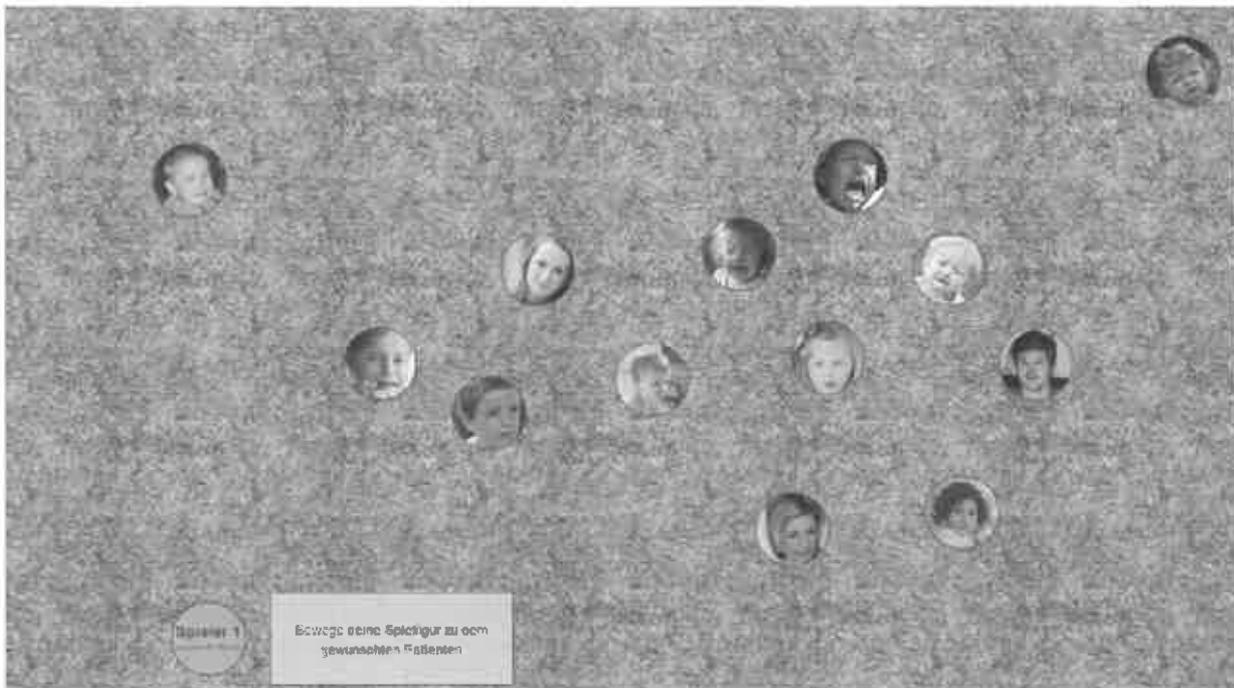


Bild 8: Überblick über das Einsatzgebiet

Die Teilnehmer sehen jeweils ein orangefarbenes Feld vor sich, auf dem während der Spieldauer alle relevanten Informationen angezeigt werden. Bild 8 zeigt exemplarisch, wie der Benutzer aufgefordert wird, seine Spielfigur zu einem Patienten zu bewegen. Sobald die Spielfigur ihn erreicht hat, erhält der Benutzer detaillierte Informationen zur entsprechenden Person (Bild 9). Im linken Bereich sieht er die Sichtungskategorie, die Patientenummer und ein Bild. Im rechten Abschnitt sind durchführbare Aktionen wie „Untersuchen“, „Behandeln“ oder „Transportieren“ verfügbar.

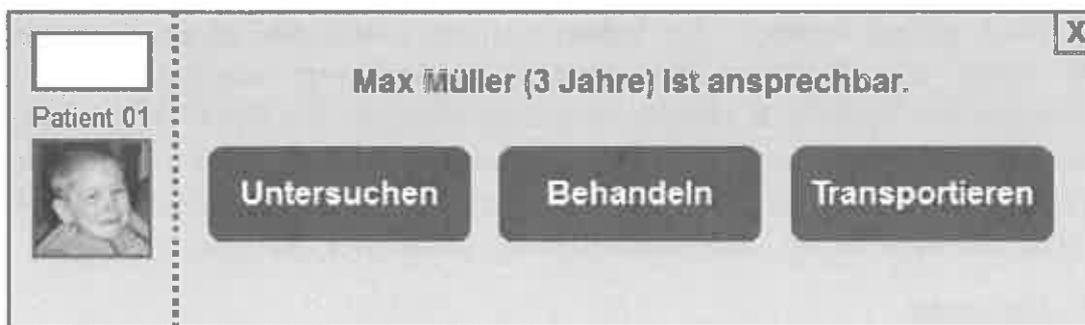


Bild 9: Handlungsmöglichkeiten zu einem Patienten

## 5 Evaluation

Im Rahmen einer formativen Benutzerevaluation mit neun Vertretern aus zwei Rettungsdiensten, darunter eine Führungskraft und ein Übungsleiter bzw. Ausbilder zum Thema MANV, wurden sowohl das Systemkonzept als auch die Erledigung erster basaler Aufgabenstellungen wie das Anmelden am System, das Starten des Trainings sowie die Interaktion mit den Patientenobjekten evaluiert.

Dabei wurde die Think-Aloud-Methodik angewendet, bei der der Benutzer seine Aktivitäten während der Arbeit mit dem System kommentiert, damit die dabei auftretenden Probleme nicht erst in einer anschließenden Befragung benannt und ggf. vergessen werden (Herczeg, 2009).

### 5.1 Durchführung

Der Benutzer erhielt einen Tablet-PC und eine Spielfigur. Drei farbige Patientenanhängerkarten mit RFID-Chip und eine blanko RFID-Karte wurden bereitgelegt. Dem Teilnehmer wurden eine Rolle (Rettungsassistent oder Rettungssanitäter) für das Training zugeteilt und Aufgaben gestellt, die er ohne vorherige Einweisung oder Anleitung umsetzen sollte (Bild 10).



Bild 10: Interaktion mit Tablet-PC und Multi-Touch-Tisch in der Evaluation

### 5.2 Ergebnisse

Alle neun Probanden konnten sich ohne Hilfe am Trainingssystem anmelden. Sie stellten ihre Spielfigur auf die dafür vorgesehene Position, wählten dann eine Rolle und betätigten den Start-Button. Dies verlief ohne beobachtbare Probleme.

Anschließend sollten sich die Benutzer um einen den Betroffenen kümmern. Im Spielbereich stand, dass die Spieler ihre Spielfigur zur gewünschten Person bewegen sollten, um weitere Informationen zu erhalten. Fünf Personen bewegten ihre Spielfigur zum Patienten, die vier anderen Testpersonen tippten mit dem Finger auf den Patienten.

In einem realen Einsatz erhalten die Patienten eine Papierkarte auf der ein RFID-Chip befestigt ist. Durch Scannen dieses Chips werden die bereits dokumentierten Patientendaten auf dem Tablet-PC angezeigt. Im Trainingssystem werden die Patienten virtuell dargestellt (Bild 8). Somit musste geklärt werden, wie die Trainingsteilnehmer die Patientendaten auf ihren Tablet-PC erhalten. Dabei stand nicht die technische Realisierung der Übertragung im Vordergrund, sondern das Interaktionskonzept, unter besonderer Berücksichtigung der Schulung des Scanvorgangs. Vier Varianten werden hier erarbeitet:

1. Der Teilnehmer bewegt seine eigene Spielfigur zum virtuellen Patienten auf dem Multi-Touch-Tisch. Sobald der Patienten erreicht ist, werden die Daten des Patienten automatisch an den entsprechenden Tablet-PC des Teilnehmers geschickt. Der Nachteil dieser Variante ist jedoch, dass der Benutzer damit das Scannen der RFID-Karten nicht trainieren und somit das Trainingsziel nicht erreicht werden würde. Daher wurde sie nicht weiter in Betracht gezogen.
2. Die Patienten werden durch Objekte, die auf dem Multi-Touch-Tisch liegen, dargestellt. Die Objekte sind, wie die Spielfiguren, jeweils mit einem Topcode und einen RFID-Chip ausgerüstet. Der Spielteilnehmer kann diese Objekte vom Tisch nehmen, mit dem Tablet-PC scannen und wieder auf den Tisch stellen.
3. Es existieren nur virtuelle Patienten. Jeder Patient erhält eine gut sichtbare Nummer. Neben dem Multi-Touch-Tisch steht eine Schachtel, die mehrere RFID-Karten mit aufgedruckten Nummern enthält. Möchte ein Spielteilnehmer einen bestimmten Patienten scannen, sucht er sich aus der Schachtel die passende RFID-Karte heraus und scannt sie.
4. Jeder Teilnehmer erhält neben einem Tablet-PC und einer Spielfigur zusätzlich eine eigene RFID-Karte. Bewegt der Teilnehmer seine Spielfigur zu einem virtuellen Patienten und möchte dessen Daten auf dem Tablet-PC anschauen, wird er zunächst aufgefordert, die Karte zu scannen. Die Karte hat nichts mit dem eigentlichen Datensatz zu tun, sondern soll nur den Scanvorgang trainieren. Der Datensatz des Patienten gelangt nach dem erfolgreichen Scannen auf den Tablet-PC.

Das Scannen der mit RFID-Chips versehenen Patientenanhängerkarten, das zur Zuordnung der Daten zu einzelnen Patienten notwendig ist, war für alle Teilnehmer zunächst eine Herausforderung. Sie musste von jedem Probanden im Training dreimal absolviert werden. Den Probanden war durch das Dokumentationssystem auf dem Tablet-PC immer ersichtlich, wann das Scannen zu erfolgen hatte. Von den neun Testpersonen entschieden sich je drei für die Varianten 2, 3 und 4. Für drei Testpersonen fiel die Wahl auf Variante 2 (spezielle Patientenobjekte), weil sie auch im richtigen Einsatz die Karte direkt am Patienten scannen würden und diese nicht erst suchen müssten. Die Gefahr, dass das Patientenobjekt falsch zurückgestellt werden könnte, sahen die Testpersonen nicht als Problem an

und argumentierten, dass ein falsches Zurückstellen keine Relevanz für den Trainingsverlauf haben würde. Die drei Probanden, die sich für Variante 3 (nur virtuelle Patienten) entschieden haben, begründeten ihre Wahl mit der Realitätsnähe: Die späteren Trainingsteilnehmer hätten so die Möglichkeit, die Patientenanhängekarten, die im realen Einsatz auch verwendet werden, im Vorfeld kennenzulernen. Für Variante 4 (individuelle RFID-Karte) entschieden sich drei Personen, weil sie die Abläufe der anderen beiden vorgestellten Varianten als zu komplex empfanden.

Die anderen Aufgaben wurden zügig gelöst. Die Probanden wussten ohne Nachfragen, welche Buttons sie auf dem Multi-Touch-Tisch betätigen mussten, um bestimmte Handlungen auszuführen. Nach einzelnen Handlungen wurden diese mit dem mobilen Dokumentations- und Informationssystem auf dem Tablet-PC erfasst. Drei Probanden versuchten zunächst, diesen mit dem Finger zu bedienen, was jedoch in dieser Variante nur mit dem Stift möglich ist.

### 5.3 Bewertung

Das System auf dem Multi-Touch-Tisch wurde von allen neun Probanden positiv bewertet. Der Aufbau der Benutzungsoberfläche, insbesondere die minimalistische, auf die wesentliche Einsatzgrößen reduzierte Gestaltung sowie die lernförderliche Bedienbarkeit der Software wurden hervorgehoben. Sieben Testpersonen können sich vorstellen, dieses System in MANV-Übungen einzusetzen und würden gerne damit trainieren. Die zwei anderen Testpersonen empfanden das Training zwar als gut, würden es aus finanziellen Gründen jedoch nicht wählen und bei den bereits eingesetzten Varianten bleiben.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Mobile computerbasierte Dokumentations- und Informationssysteme werden mittel- und langfristig die papierbasierten Arbeitsmittel im Rettungsdienst ablösen. Die Anpassung und Neugestaltung entsprechender Ausbildungs- und Übungskonzepte werden somit zunehmend wichtiger, um eine effiziente Systemnutzung durch die Einsatzkräfte im Ernstfall sicherstellen zu können. Ein interaktives Trainingssystem auf Grundlage der im Routine- und Ausnahmehetrieb genutzten mobilen Endgeräte sowie eines oder mehrerer Multi-Touch-Tische zur Simulation von einzelnen Einsatzabschnitten wird von befragten Rettungsdienstmitarbeitern grundsätzlich als vielversprechender Ansatz bewertet.

Für umfassendere Evaluationen muss das als horizontaler Prototyp realisierte System um eine entsprechende Geschäftslogik- und Persistenzschicht sowie den umfassenden Datenaustausch zwischen Tablet-PCs und Multi-Touch-Tischen erweitert werden. Erst dann ist ein ausführlicher Testbetrieb mit mehreren Personen gleichzeitig möglich.

Von den im Konzept vorgestellten Strategien, wie die Trainingsteilnehmer mit ihrem Tablet-PC auf Patientendaten zugreifen können sollen, wurde eine erste Variante bereits im Vorfeld verworfen und die anderen drei in der Evaluation mit

Testpersonen diskutiert. Die Diskussion führte zu keinem eindeutigen Ergebnis. Für eine abschließende Festlegung müssen somit noch weitere Untersuchungen stattfinden.

In der Evaluation versuchten einzelne Testpersonen, nachdem sie den Multi-Touch-Tisch korrekterweise mit den Fingern bedient hatten, dieses Vorgehen auch auf dem Tablet-PC versuchten, obwohl sich dieser nur mit dem Stift bedienen lässt. Die Mischung aus Touch- und Stifteingabe erzeugt Nutzungsprobleme und muss weiter untersucht werden. Unter anderem diese Beobachtung deutet auf eine generelle Anforderung an die zukünftige Ausgestaltung von Ausbildungs- und Trainingskonzepten in sicherheitskritischen Domänen hin. Operativ genutzte mobile interaktive Systeme müssen in entsprechende Trainingssysteme integriert werden, ohne jedoch, dass durch die Einrichtung und Inbetriebnahme des so entstehenden Gesamtsystems zusätzliche, vorrangig technische Aufgaben für die Benutzer bzw. Operateure entstehen. Darüber hinaus müssen konsistente Interaktionskonzepte zwischen dem Trainingssystem und dem operativ genutzten Anwendungssystem zumindest für kritische Teilschritte gewährleistet werden, um die eigentlichen Schulungsziele zu erreichen.

An unterschiedlichen Orten bzw. auf einer größeren Fläche verteilte Einsatzkräfte sind nicht nur für den Rettungsdienst charakteristisch, sondern finden sich beispielsweise auch bei Polizei, Feuerwehr oder in größeren Produktionsanlagen. Auch hier besteht weiterer Forschungsbedarf, wie die Vorteile etablierter Ausbildungs- und Trainingsformen auf interaktive Systeme übertragen und gleichzeitig erkennbare Nachteile vermieden werden können.

## Literatur

- Ackermann, O., Lahm, A., Pfohl, M., Vogel, T., Köther, B., Tio, K.L., Kutzer, A., Weber, M., Marx, F. & Hax, P.-M. (2011). Loveparade 2010 Duisburg – klinische Erfahrungen in Vorbereitung und Versorgung. *Unfallchirurg*, 114 (9), 794-800.
- Astragon Software GmbH (2012). *Rettungswagen-Simulator 2012*. Verfügbar unter: <http://www.astragon.de/en/produktdetails/article/rettungswagen-simulator-2012-1.html>
- Carrie J.C. (2013). Adapting arcade games for learning. In *CHI '13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '13)*, Paris, 27.04.-02.05.2013, 2665-2670.
- DIN 13050 (2009). *Rettungswesen - Begriffe*. Berlin: Beuth.
- Ellebrecht, N. & Latasch, L. (2012). Vorsichtung durch Rettungsassistenten auf der Großübung SOGRO MANV 500. *Notfall Rettungsmed*, 15 (1), 58-64.
- Erbe, R.-D. (2009). Mit echtem Stress in echter Zeit. Neues System der BF Berlin erlaubt Einsatz-Training MANV wie noch nie. *Rettungsdienst*, 32 (3), 14-19.
- Feuerwehr Heidekreis (2007). *Busunfall auf der A7 zwischen Bispingen und Soltau*. Verfügbar unter: [http://www.feuerwehr-heidekreis.de/main/berichte/berichte\\_2007/maerz/ueb\\_tel\\_aller.htm](http://www.feuerwehr-heidekreis.de/main/berichte/berichte_2007/maerz/ueb_tel_aller.htm).
- Geuting, M. (2000). *Soziale Simulation und Planspiel in pädagogischer Perspektive*. In *Simulation und Planspiel in den Sozialwissenschaften*. Münster: LIT Verlag.

- Herczeg, M. (2009). *Software-Ergonomie: Theorien, Modelle und Kriterien für gebrauchstaugliche interaktive Computersysteme (3. Aufl.)*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Institut für Notfallmedizin (2011). *Das Simulationssystem SimCode-p*. Verfügbar unter [www.asklepios.com/upload/Info\\_SimCode\\_P\\_11612.pdf](http://www.asklepios.com/upload/Info_SimCode_P_11612.pdf).
- Korn, M., Flöck, R. & Cannon, F. (2012). *Entwicklung eines Usability Testverfahrens für Multitouch-Systeme*. Hamburg: Diplomica Verlag.
- Lenert, L.A., Chan, T.C., Kirsh, D. & Griswold, W.G. (2008). *Wireless Internet Information System for Medical Response in Disasters (WIISARD) Final Report*. Verfügbar unter: <http://collab.nlm.nih.gov/webcastsandvideos/siirsv/ucsdsummaryreport.pdf>.
- Mentler T. & Herczeg M. (2013). Routine- und Ausnahmebetrieb im mobilen Kontext des Rettungsdienstes. In *Tagungsband zur Mensch & Computer 2013, Bremen, 08.-11.09.2013*.
- Mentler T., Herczeg M., Jent S., Stoislw M. & Kindsmüller M.C. (2012). Routine Mobile Applications for Emergency Medical Services in Mass Casualty Incidents. In *Biomed Tech - Proceedings BMT 2012, Vol. 57 (Suppl. 1) (S. 784-787)*. Berlin: Walter de Gruyter.
- Mentler T., Kindsmüller M.C., Herczeg M. & Rumland T. (2011). Eine benutzer- und aufgabenzentrierte Analyse zu mobilen Anwendungssystemen bei Massenanfällen von Verletzten. In *Workshop zur IT-Unterstützung von Rettungskräften - Informatik 2011, Berlin, 06.10.2011*.
- Mentler T., Kindsmüller M.C., Rumland T. & Herczeg M. (2010). Eingabegeräte und Eingabeverfahren im Kontext beanspruchender Tätigkeiten bei Massenanfällen von Verletzten. In M. Grandt & A. Bauch (Hrsg.) *Innovative Interaktionstechnologien für Mensch-Maschine-Schnittstellen* (DGLR-Bericht 2010-01, S. 257-271). Bonn: Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e.V.
- Motion Computing (2013). *MotionF5t Tablet PC*. Verfügbar unter: [http://www.motioncomputing.de/products/tablet\\_pc\\_f5.asp](http://www.motioncomputing.de/products/tablet_pc_f5.asp).
- Nestler, S. (2010). *Konzeption, Implementierung und Evaluierung von Benutzerschnittstellen für lebensbedrohliche, zeitkritische und instabile Situationen*. Münster: Verl.-Haus Monsenstein und Vannerdat.
- Niessner, H. (2010). *Der Rettungsdienst bei einem Massenanfall von Verletzten – ein Simulationsmodell in AnyLogic*. Magisterarbeit. Universität Wien; Wien.
- Niessner, H. (2012): *Anleitung zum SanHiSt-Planspiel*. Verfügbar unter: <http://simulations.at/wp/index.php/2012/12/anleitung-zum-sanhist-planspiel>.
- Promotion Software GmbH (2013). *Emergency 4. Global Fighters For Life*. Verfügbar unter: <http://www.emergency4.de>.
- Samsung (2013). *Samsung SUR40 with Microsoft® PixelSense*. Verfügbar unter: <http://www.samsunglfd.com/product/feature.do?modelCd=SUR40>.

## Autoren

Dipl.-Inf. T. Mentler	Institut für Multimediale und Interaktive Systeme
S. Jent, B.Sc.	(IMIS)
Prof. Dr. M. Herczeg	Universität zu Lübeck

Kontakt: {mentler; herczeg}@imis.uni-luebeck.de

