

HMR-SanTrain

Haptic Mixed-Reality Sanitäter Training

Programm / Ausschreibung	KIRAS, F&E-Dienstleistungen, KIRAS-K-Pass-KMU Innovation AKUT KIA F&E Dienstleistungen (FED KIA_2023)	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.06.2024	Projektende	31.05.2025
Zeitraum	2024 - 2025	Projektlaufzeit	12 Monate
Keywords	Mixed-Reality, Experiential Learning		

Projektbeschreibung

Die existierende Ausbildungspraxis für Sanitäter:innen bezüglich der Erlangung aktiver Handlungskompetenz beinhaltet nur eine eingeschränkte Simulation von verwundeten oder erkrankten Patienten. Die Möglichkeiten solcher Simulationsübungen sind begrenzt durch Personal- (z.B. Anzahl an Schauspieler:innen) und Zeitressourcen (z.B. Wundschnitten und Briefing von Schauspieler:innen) sowie limitierter Möglichkeiten das gesamte Wund- und Erkrankungsspektrum überzeugend darzustellen. Mixed Reality (MR) Technologien bieten hier neue Möglichkeiten, um das Training durch virtuelle Darstellung ebensolcher zu ergänzen und damit realistischeres Trainieren von Entscheidungsfindungen und Versorgungs-Algorithmen zu ermöglichen. Erfahrungen aus Vor-Projekten (FFG MRespond, H2020 MED1st-MR) zeigen, dass existierende MR-Trainingsanwendungen oft nur in einer komplexen und prototypischen Umsetzung mit äußerst teurer Hardware (teure MR-Headsets, spezielle Simulatoren / Mannequins) vorhanden sind und sich daher kosten- als auch aufwandsmäßig nicht in existierende Sanitätsausbildungen integrieren lassen. Im Zuge des Projekts wird daher, basierend auf den Ergebnissen des MRespond Projekts, die Verwendung von kostengünstigerer MR-Hardware für eine dynamische und trainergesteuerte Darstellung von Verletzungs- und Erkrankungsmustern erarbeitet. Verletzungsmuster werden dabei virtuell auf Rettungspuppen (Trainings-Mannequins) überlagert, wodurch auch das haptische Erleben ermöglicht wird. Besonderes Augenmerk wird hier auf die Portabilität und möglichst geringe Verwendungskomplexität gelegt, um eine Verwendung durch existierende Sanitätsausbildner sicher zu stellen. Der dabei entstehende Prototyp wird im Rahmen einer Evaluation auf Akzeptanz, Verwendungskomplexität, User Experience und Nutzen in der Ausbildung evaluiert. Darauf basierend wird die Integration in existierende Curricula geplant und dementsprechende Trainingsszenarien definiert.

Abstract

The existing training practice for paramedics regarding the acquisition of action competence (or agency) only includes a limited simulation of wounded or sick patients. The possibilities of such simulation exercises are limited by personnel (e.g. number of actors) and time resources (e.g. wound make-up and briefing of actors) as well as limited possibilities to convincingly present the entire spectrum of wounds and illnesses. Mixed reality (MR) technologies offer new possibilities to supplement training with virtual representations of wounds and illnesses and thus enables more realistic training of decision-making and acting according to emergency algorithms. Experience from previous projects (FFG MRespond, H2020 MED1st-

MR) shows that existing MR training applications are often only available in a complex and prototypical implementation with extremely expensive hardware (expensive MR headsets, special simulators / mannequins, optical tracking equipment) and therefore cannot be integrated into existing paramedic training courses in terms of cost and effort.

Based on the results of the MRespond project, the project is therefore developing the use of more cost-effective MR hardware for a dynamic and trainer-controlled representation of injury and illness patterns. Injury patterns are virtually superimposed on rescue dummies (training mannequins), which also enables a haptic experiences. Particular attention is paid here to portability and the lowest possible complexity of use in order to ensure utilization by existing paramedic trainers. The resulting prototype will be evaluated in terms of acceptance, complexity of use, user experience and benefits in training. Based on this, the integration into existing curricula is planned and corresponding training scenarios are defined.

Endberichtkurzfassung

Das Ziel des Projekts HMR-SanTrain war es eine kostengünstige eXtended-Reality Trainingslösung für die Rettungs- und Notfallsanitäterausbildung, sowie die erweiterte Selbst- und Kameradenhilfe im Rahmen der Soldat:innenausbildung des BMLV zu entwickeln und in realen Ausbildungskontexten hinsichtlich Ihrer User Experience und der Nutzbarkeit zu evaluieren. Um dieses Ziel zu erreichen wurden im Rahmen der Anforderungs- und Requirementenerhebung die Stakeholder:innen Anforderungen für MR gestützte Sanitätsausbildung erhoben. Daraus hat sich ergeben dass die zentralen Anforderungen seitens des Bedarfsträgers minimale Verwendungs- und Aufbaukomplexität, hohe Skalierbarkeit sowie die parallele Verwendbarkeit des Systems für mehrere Trainer:innen und Trainierende sind. Bezuglich der medizinischen Ausbildungsfähigkeiten zielt das System darauf ab, 1) Verletzungs- und Krankheitsbilder u.a. mittels Blickdiagnostik erkennen zu können und 2) daraus Maßnahmen und Versorgungsabläufe abzuleiten und zu beschreiben und diese diskursiv mit dem / der Trainer:in in Form einer Discussion-Based-Exercise (DBX) durchsprechen können.

Basierend auf diese Anforderungen kann das im Projekt zu entwickelnde Trainingssystem wie folgt beschrieben werden:

Lernziel:

Teilnehmer:innen wenden Blickdiagnostik an, erkennen Verletzungs- und Krankheitsbilder und leiten Maßnahmen und Versorgungsabläufe ab und beschreiben diese diskursiv mit dem / der Trainer:in in Form von Discussion-Based-Exercises (DBX).

Framework & Rahmenbedingungen

Teilnehmer:innen können Versorgungsalgorithmen beschreiben.

Anwendungsmodalität: Single-User-Anwendung mit VR-Headset und Inside-Out- Tracking-Fähigkeiten, sowie (optional) Mannequin Tracking über den Controller

Anwendungszeitpunkt in der Ausbildung: Nach Theorieeinheiten auf Rettungssanitäter- bzw. Notfallsanitäter-Niveau
Steuerung & Bedienung: Trainer:innengestützt durch Tablet (Trainer), Support für den Trainer durch chronologische und mit Zeitstempeln hinterlegte Historie der versch. Versorgungsschritte bzw. Veränderungen im TLI
Krankheitsbilder: Verbrennung, starke Blutung, Anaphylaxie

Für die Implementierung des Systems wurde unter dem Aspekt der Anforderungen nach Skalierbarkeit folgendes Systemdesign gewählt:

Tablet mit Trainerinterface

VR-Headset mit der VR-Applikation

Server-basierte Kommunikation: ein Backend, über das die beiden oben genannten Komponenten Nachrichten austauschen.

Das System besteht aus mehreren Komponenten und sorgt dafür, dass sowohl die VR-Brillen der Trainierenden , als auch die Trainerinterfaces der Trainer:innen nahtlos miteinander funktioniert.

Das fertig implementierte System wurde mit 4 Trainer:innen und 11 Trainierenden im Februar 2025 im Rahmen der Sanitätsausbildung in der Sanitätsschule an der van Swieten Kaserne mit einem Mixed-Methods Ansatz hinsichtlich Technology Acceptance Questionnaire (TAQ) sowie erfahrungsbasierten Usability-Standards für Trainingsinterfaces in Virtual Reality evaluiert. Die Evaluationsergebnisse der Trainierenden zeigen eine gute Lernerfahrung, hohe Usability und geringe Cybersickness Probleme. Die Trainer sehen in dem System eine sinnvolle Ergänzung um in kurzer Zeit eine große Anzahl an Fallbeispielen mit den Trainierenden üben zu können. Dies ist mit herkömmlichen Trainingsmaterialen nicht möglich.

Hinsichtlich der Anwendung in der bestehenden Ausbildung kann das System im Kontext des Bedarfsträgers als multiprofessionelles Trainingstool verwendet werden - sowohl für spezialisierte Sanitätskräfte als auch für nicht-medizinisches Personal anderer Waffengattungen und Verbände. Die curriculare Anschlussfähigkeit im zivilen Kontext ist gemäß Abschnitt 2, §33 (Modul 1 – Rettungssanitäter:in) ebenfalls gegeben. Die Verwendung in solch zivilen Kontexten wurde im Rahmen von drei Demonstrationsworkshops mit Ersthelferorganisation durchgeführt und erörtert und darauf basierend Anforderungen für die Verwendung des HMR-SanTrain Systems in zivilen Ausbildungskontexten abgeleitet. Abschließend wurde noch ein für diese Weiterentwicklungen und den Produkt-Launch notwendiger Investitions- und Marketingplan sowie ein erster Entwurf eines Lizenzmodells erstellt.

<https://xrconsole.net/projects/hmr-santrain/>

Projektkoordinator

- Mindconsole GmbH

Projektpartner

- Bundesministerium für Landesverteidigung
- AIT Austrian Institute of Technology GmbH