

Die Heb@AR App

Eine Android & iOS App mit Augmented Reality Trainings für selbstbestimmtes und curriculares Lernen in der hochschulischen Hebammenausbildung

Jonas Blattgerste¹, Carmen Lewa², Kristina Vogel³, Tabea Willmeroth³, Sven Janßen¹, Jannik Franssen¹, Jan Behrends¹, Matthias Joswig², Thorsten Schäfer², Nicola H. Bauer⁴, Annette Bernloehr⁵, Thies Pfeiffer¹

Abstract: Die Akademisierung der Hebammenausbildung bringt neue Herausforderungen mit sich. Die Heb@AR App ist eine innovative Augmented Reality (AR) Trainingsanwendung, um diesen Prozess nachhaltig zu unterstützen und die Umsetzung von erworbenem theoretischem Wissen in die Praxis zu fördern. Heb@AR wird derzeit für selbstgesteuertes und curriculares Lernen vor Ort in mehreren Hebammenstudiengängen in Deutschland eingesetzt. Ziel ist es, die praktischen Kompetenzen der Studierenden zu stärken, insbesondere in Notfallsituationen. Dabei ist die Heb@AR App kostenlos über Android & iOS App-Stores verfügbar und bietet derzeit fünf Hebammen-spezifische Trainingsszenarien inklusive supplementärem Material.

Keywords: Augmented Reality; Training; Lernen; Hebammen; Hochschule; Bildung

1 Die Herausforderung

Seit 2020 wird die Hebammenausbildung in Deutschland vollständig akademisiert. Alle zukünftigen Hebammen werden daher ausschließlich in hochschulischen Studiengängen ausgebildet und nicht mehr über den bisherigen Weg der fachschulischen Berufsausbildung. Dies ist ein willkommener und notwendiger Schritt, den gestiegenen Anforderungen an Hebammen gerecht zu werden, führt aber zu einem Unterstützungsbedarf für die umfangreichen praktischen Ausbildungsanteile der Hebammenstudiengänge. Die Wichtigkeit des Theorie-Praxis-Transfers ist unbestritten und das Notfallmanagement muss leitliniengerecht und auch unter Berücksichtigung von Hygiene- und Kommunikationsaspekten kontinuierlich praktisch trainiert werden. Dieser Transfer wird schon heute durch praktische Übungen und durch Simulationstrainings in SkillsLabs ermöglicht. Eine innovative, digitale Unterstützung bei diesem zentralen Prozess ist jedoch wichtig, da Notfälle in der Praxis meist selten und nicht planbar sind, und dadurch nicht gezielt in der Praxis trainierbar sind.

¹ Hochschule Emden/Leer, Constantiaplatz 4, 26723 Emden, {vorname.nachname}@hs-emden-leer.de

² Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum, {vorname.nachname}@ruhr-uni-bochum.de

³ Hochschule für Gesundheit, Gesundheitscampus 6-8, 44801 Bochum {vorname.nachname}@hs-gesundheit.de

⁴ Universität zu Köln, Albertus-Magnus-Platz, 50923 Köln, nicola.bauer@uni-koeln.de

⁵ Fachhochschule Bielefeld, Interaktion 1, 33619 Bielefeld, annette.bernloehr@fh-bielefeld.de

2 Projekt Heb@AR: Augmented Reality als Lösungsansatz?

Im BMBF-geförderten Forschungsprojekt Heb@AR (2019-2022) wird der Einsatz von prozeduralen Augmented Reality (AR) Trainings mittels Smartphones als Ergänzung der praktischen Übungen an der Hochschule erforscht. Zu ermitteln ist das Potenzial von Smartphone-basierter AR aus fachwissenschaftlicher, didaktischer und technischer Sicht in Bezug auf Akzeptanz, Benutzbarkeit, Skalierbarkeit, Umsetzbarkeit und Nachhaltigkeit [B120]. Die Vision ist eine Erweiterung und Weiterentwicklung der längst erprobten Konzepte des „Computer-based Training“ (CBT) und „Web-based Training“ (WBT) indem nicht nur Informationen kondensiert aufgearbeitet und digitalisiert werden (CBT) und durch multimedial aufbereitete und hypermedial strukturierte Komponenten über das Internet verfügbar gemacht werden (WBT), sondern anschließend über die Erweiterung der Realität durch Computer-gestützte Inhalte zurück in die physikalische Realität transportiert werden (siehe Abb. 1). Dies vereinfacht nicht nur das Lernen durch den Wegfall des kognitiven Transferprozesses der in nicht-immersiven Medien gelernten Handlungen in die praktische Umsetzung der Handlung, sondern ermöglicht auch eine förderliche multimediale Darstellung und die Möglichkeit zur verkörperten Interaktion mit den Lerninhalten. Durch die Verwendung von Smartphone-basierter AR im Vergleich zu Trainings in der virtuellen Realität oder mit AR-Brillen, kann dies mittels eines ressourcensparenden „Bring your own device“ (BYOD) Ansatzes realisiert werden, der die Vision schon heute skalierbar macht und weitere Vorteile bringt.



Abb. 1: AR als die logische Erweiterung der Computer-based & Web-based Trainings.

Zu diesem Zweck wurden exemplarisch Smartphone-basierte AR Notfalltrainings im Curriculum des Studiengangs Hebammenkunde (B.Sc.) an der Hochschule für Gesundheit Bochum verankert. Obwohl das Projekt noch nicht abgeschlossen ist, sind die ersten, noch nicht vollständig ausgewerteten, Evaluationsergebnisse vielversprechend. Aufgrund dieser ermutigenden Ergebnisse werden derzeit Heb@AR Trainings in zwei weiteren Hebammen-Studiengängen, an der FH Bielefeld und der Universität zu Köln, implementiert. Zeitgleich veröffentlichen wir die AR-Trainings für Android und iOS Smartphones: die Heb@AR App (siehe Abb. 2). Sie soll Studierenden helfen, sich auf praktische Übungen und Praxissemester vorzubereiten und Lerninhalte zu festigen. Darüber hinaus kann sie erfahrenen Hebammen helfen, gelerntes Wissen aufzufrischen und bietet Institutionen die Möglichkeit, AR in die curriculare Lehre einzubetten.



Abb. 2: Die fünf Trainingsmodule der Heb@AR App (siehe auch Tab 1).

3 Die Heb@AR App: Mehr als ein Prototyp

Die Heb@AR App ist dabei mehr als ein Prototyp. Sie beinhaltet fünf Hebammen-spezifische AR-Trainings mit konsistenten Interaktions-, Feedback- und Auswertungskonzepten (siehe Abb. 2 & Tab. 1), Trainings mit einstellbarem Schwierigkeitsgrad, Mehrbenutzertrainings und supplementären Materialien wie AR-Marker, Materiallisten und Instruktionen zur Verwendung der App für Lehrende. Jedes einzelne AR-Training ist hierbei immer fachlich in eine realistische Trainingssituation eingebettet, bietet ein trainingspezifisches Onboarding für die Interaktion mittels AR und lässt Trainierende wählen, ob sie zusätzlich optionale Expertenhinweise und Tipps aus der Praxis auditiv und in Textform mitgeteilt bekommen möchten.

Trainingszenario	Trainingsart	Grobe Lernziele	Material benötigt	Trainingsdauer
(a) Vorbereitung einer Notfalltokolyse	<i>Training@Home</i>	Prozedur		15 Minuten
(b) Vorbereitung einer Schwangeren auf eine Sectio Caesarea	<i>SkillsLab Übung</i>	Prozedur, Motorik	✓	45 - 60 Minuten
(c) Reanimation eines Neugeborenen	<i>SkillsLab Übung</i>	Prozedur, Motorik	✓	30 - 45 Minuten
(d) Reanimation eines Neugeborenen (Reanimationseinheit)	<i>Training@Home</i>	Prozedur		20 Minuten
(e) Anatomie des weiblichen Beckens	<i>Training@Home</i>	Konzept		15 Minuten

Tab. 1: Umfang und Ausrichtung der fünf AR-Trainingsmodule. Die Training@Home-Module lassen sich ohne zusätzliche Materialien auch außerhalb der SkillsLabs verwenden.

Diese AR-Trainings beinhalten dabei drei virtuelle @Home-Trainings auf Basis des neu entwickelten TrainAR-Interaktionskonzeptes [Bl21] (Abb. 3, links), die von Studierenden als Vortraining oder zur Nachbereitung genutzt werden können, um in praktischen Einheiten gelerntes Wissen selbstständig zu festigen. Diese Trainings sind primär für die Selbstlernzeit konzipiert. Eines dieser Trainings ist die „Vorbereitung einer Notfalltokolyse“, ein einleitendes Training, bei dem eine wehenhemmende Injektion außerhalb einer Notfallsituation vorbereitet werden muss. Ein weiteres Training ist die „Reanimation eines Neugeborenen mit Reanimationseinheit“, bei dem die Notfallsituation eines Neugeborenen mit Anpassungsschwierigkeiten oder Reanimationsbedarf entsprechend der aktuellen Leitlinie des European Resuscitation Council unter Berücksichtigung von Hygiene-, Zeit- und Kommunikationsaspekten virtuell trainiert wird. Im virtuellen Training „Anatomie des weiblichen Beckens“, einem nicht prozeduralen Training, sollen Studierende Deutsch-Lateinische Begriffspaare den Knochen und Räumen des weiblichen Beckens zuordnen. In den @Home-Trainings werden die prozeduralen Komponenten eines Handlungsablaufs oder Konzepte trainiert. Motorische Komponenten des Handlungsablaufs nach Gagne [Ga84] werden hierbei jedoch nicht trainiert. Dafür sind diese Trainings ortsunabhängig, selbst-gesteuert und ohne die Verwendung von weiteren Materialien trainierbar. Beispielhaft ist die „Vorbereitung einer Notfalltokolyse“ in Abb. 3 (links) visualisiert.

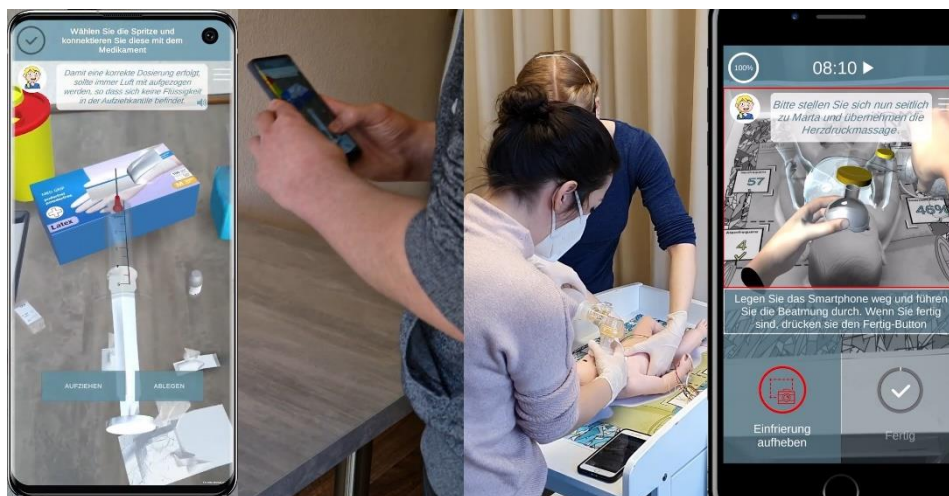


Abb. 3: Die Vorbereitung einer Notfalltokolyse (links): Ein Training@Home, in dem Studierende den Ablauf der Vorbereitung einer wehenhemmenden Spritze mit virtuellen Objekten trainieren. Mehrbenutzerversion der Reanimation eines Neugeborenen (rechts): Ein AR SkillsLab Training, bei dem Studierende, von der Heb@AR App angeleitet, ein Neugeborenes reanimieren.

Die umfangreichsten Trainings sind die AR-SkillsLab-Übungen „Reanimation eines Neugeborenen“ und „Vorbereitung einer Schwangeren auf eine Sectio Caesarea“, der Vorbereitung auf einen Notfallkaiserschnitt. Diese werden zeitlich und räumlich direkt in praktische Übungen an den Hochschulen vor Ort curricular verankert. AR-SkillsLab-

Übungen trainieren sowohl die prozedurale Komponente, damit die kognitiven Fähigkeiten und Strategien eines Handlungsablaufs, als auch die zugehörige motorische Komponente [Ga84]. Dies funktioniert mittels des neu entwickelten Decide-Freeze-Imitate Konzeptes (Abb. 3, rechts). Hierbei müssen Trainierende in einem nicht-linearen prozeduralen Ablauf Entscheidungen treffen, welche Handlungen sie als Nächstes durchführen wollen, bekommen Feedback zu der gewählten Entscheidung und können anschließend die Handlung in AR visualisiert beobachten. Danach besteht die Möglichkeit, die AR-Instruktionen aus einem beliebigen Winkel so einzufrieren, dass die Handlung weiterhin gut sichtbar ist. Die Studierenden sind nun aufgefordert, das Smartphone zur Seite zu legen und die gezeigte Handlung selbstständig an einer physikalischen Trainingspuppe unter Benutzung realer Materialien durchzuführen. Weiterhin können Trainierende auch instruiert werden, Parameter, wie Atem- oder Herzfrequenz, aktiv selbst zu erheben oder Kommunikationsaspekte zu trainieren. In diesen Fällen übernimmt die App deren visuelle und auditive Simulation. Die Mehrbenutzerversion der Reanimation ist in Abb. 3 (rechts) dargestellt.

4 Erarbeitung und Evaluation

Die AR-Trainings wurden mittels Design-Based-Research zuerst prototypisch entwickelt, in Benutzbarkeitsstudien erprobt und darauffolgend iterativ weiterentwickelt, bis sie curricular eingesetzt wurden. Die initiale Konzeption eines Prototyps erfolgte jeweils, indem zuerst ein Handlungsablauf auf Basis von Leitlinien und Erkenntnissen der Evidence-based Medicine (EBM) fachwissenschaftlich analysiert, ausgearbeitet und auf Video dokumentiert wurde. Diese Ausarbeitung wurde im Austausch mit FachexpertInnen evaluiert. Anschließend wurde der Ablauf in eine Arbeitsprozessanalyse überführt und die didaktische Konzeption von AR-Lernszenarien basierend auf den Arbeitsprozessbeschreibungen und kompetenzorientierten Lernzielen definiert. Daraufhin wurde der Arbeitsprozess analysiert und iterativ in ein Arbeitsprozessmodell überführt [Bl20]. Aus den Arbeitsprozessbeschreibungen wurden u.a. kognitive und psychomotorische Lernziele anhand von Taxonomiestufen sowie klinischen Kompetenzebenen abgeleitet. Die Zuordnung dieser lehrpraxisgängigen Lern- und Kompetenzstufen zu AR-Lernaktivitäten wurde unter Einbezug des MARE Frameworks [Zh15] vorgenommen. Auf dieser Grundlage wurden allgemeine Anforderungen an die AR-Trainings ausformuliert. Ferner wurden Szenarien- und ortsspezifische AR-Umsetzungsempfehlungen ausgearbeitet. Die in Tab. 1 aufgeführten Lernziele sind dabei zur Verdeutlichung stark vereinfacht. Für die jeweiligen Komplexitätsstufen der Szenarien „Vorbereitung einer Notfalltokolyse“ und „Reanimation eines Neugeborenen“ wurden so zum Beispiel insgesamt 7 Grob- und 20 Feinlernziele definiert [Le21]. Nach der fachwissenschaftlichen und didaktischen Ausarbeitung wurden die AR-Trainings technisch auf Basis des Arbeitsprozessmodells realisiert. Aufgrund der Kombination aus spezifischen Lernzielen und den Limitierungen Smartphone-basierter AR war hierfür die Entwicklung neuer Interaktionskonzepte notwendig. Neben iterativen Benutzbarkeitsstudien mit jeweils 5-10

Probandinnen, wurden AR-Trainings nach der ersten curricularen Nutzung von den Studierenden der Kohorte evaluiert. Hierbei wurde eine 40-50 Studierende große Interventionskohorte mit einer vergleichbaren Kontrollkohorten gegenübergestellt. In laufenden Arbeiten wird der Erfolg dieser AR Interventionskohorten summativ evaluiert und es ist Teil des Projektziels, einen Wirksamkeitsbeweis der AR Intervention zu liefern. Weiterhin wird die Heb@AR App aktuell für eine weitere Kohorte implementiert und die Evaluationen nach der ersten curricularen Nutzung wiederholt. Diese Kohorte wird jedoch nicht erneut vergleichend mit einer Kontrollkohorte summativ evaluiert.

5 Einsatzempfehlung

Eine der Kernideen der Heb@AR App ist der BYOD Ansatz. Durch die Nutzung der Smartphones von Studierenden kann die App sowohl von Institutionen in der curricularen Lehre, also auch von Hebammenstudierenden selbstständig genutzt werden und macht die Heb@AR App schon heute skalierend einsetzbar. Wir empfehlen die @Home-Trainings zur selbstbestimmten Vorbereitung oder Festigung von, in SkillsLab gelehrt, Handlungsabläufen (Abb. 2 - Trainings a, d und e) und die AR-SkillsLab-Übungen als multimediale, durch Fachpersonal begleitete, Ergänzungen von Vor-Ort-Übungen (Abb. 2 - Trainings b & c). Die Heb@AR App ist kostenlos im Android & iOS App-Store verfügbar und nutzt die gängigen AR Schnittstellen ARCore und ARKit. Somit ist die Heb@AR App auf 23 iOS und 981 Android Modellen lauffähig (Stand 05.2022).

Literaturverzeichnis

- [Bl20] Blattgerste, J.; Luksch, K.; Lewa, C.; Kunzendorf, M.; Bauer, N. H.; Bernloehr, A.; Joswig, M.; Schäfer, T.; Pfeiffer, T.: Project Heb@AR: Exploring handheld Augmented Reality training to supplement academic midwifery education. DELFI 2020–Die 18. Fachtagung Bildungstechnologien der Gesellschaft für Informatik eV/, 2020.
- [Bl21] Blattgerste, J.; Luksch, K.; Lewa, C.; Pfeiffer, T.: TrainAR: A Scalable Interaction Concept and Didactic Framework for Procedural Trainings Using Handheld Augmented Reality. *Multimodal Technologies and Interaction* 5/7, S. 30, 2021.
- [Ga84] Gagne, R. M.: Learning outcomes and their effects: Useful categories of human performance. *American psychologist* 39/4, S. 377, 1984.
- [Le21] Lewa, C.; Joswig, M.; Luksch, K.; Blattgerste, J.; Pfeiffer, T.; Bauer, N.; Bernloehr, A.; Schäfer, T.: Praxisorientierte arbeitsprozessgeleitete Lernzieldefinition und deren Transformation in eine Augmented Reality Lehr-/Lernbegleitung für die hochschulische Hebammenausbildung. Jahrestagung der Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA), 2021.
- [Zh15] Zhu, E.; Lilienthal, A.; Shluzas, L. A.; Masiello, I.; Zary, N.: Design of mobile augmented reality in health care education: a theory-driven framework. *JMIR medical education* 1/2, e4443, 2015.