

ANTIKE REALITÄT MOBIL ERLEBEN – EIN AUGMENTED REALITY MEDIA GUIDE FÜR DEN ARCHÄOLOGIEPARK BELGINUM

von Sascha David Schmitz und Angelika Kronenberg

Bauliche Voll- und Teilrekonstruktionen sind seit Langem ein beliebtes Mittel der Vermittlung des kulturellen Erbes. Insbesondere wer nicht zum Kreis der Fachleute gehört, bekommt hier einen besseren Eindruck von der Lebenswirklichkeit unserer Vorfahren als er durch in den Boden eingelassene Grundrisse, textliche Beschreibungen, zeichnerische Rekonstruktionen oder selbst moderne 3D-Grafiken je gewinnen könnte. Doch aus der Sicht von Denkmalpflege, Wissenschaft und Tourismus bringen Rekonstruktionsbauten auch Nachteile mit sich, die häufig die Verantwortlichen von derartigen Vorhaben Abstand nehmen lassen. Durch die neue Technologie der *Augmented Reality* wird nun ein Erlebnis möglich, das diese Nachteile umgeht und gleichzeitig den Vermittlungsmöglichkeiten der baulichen Rekonstruktion nahezu ebenbürtig ist.

Mit Hilfe von *Augmented Reality* wird es möglich, am Computer erstellte 3D-Rekonstruktionen nicht mehr nur als 2D-Bilder oder Videosequenzen zu erfahren, sondern diese mittels eines Smartphones oder Tablets ähnlich eines Hologrammes in den Raum einzublenden. Bei *ARmob* handelt es sich um eine Machbarkeitsstudie, in der überprüft wurde, unter welchen Bedingungen sich Rekonstruktionen von historischer Architektur an ihrem ursprünglichen Standort und in Originalgröße anzeigen lassen.

Die Vorteile dieser Methode liegen klar auf der Hand. Nicht nur ist es sowohl bei der ersten Einrichtung als auch bei der Instandhaltung weitaus kostengünstiger, 3D-Modelle zu erstellen, als die historischen Gebäude baulich zu rekonstruieren. Auch aus denkmalpflegerischer Sicht ist sie zu bevorzugen, da keine Eingriffe in den Boden oder Anbauten an noch erhaltene Teile des Gebäudes nötig sind. Somit wird der originale Befund nicht gefährdet. Ebenso hat die Vermittlung mithilfe von *Augmented Reality* für die Wissenschaft deutliche Vorteile. Zum einen sind die im Original erhaltenen Teile eines Gebäudes häufig kaum von der baulichen Rekonstruktion zu trennen, wodurch Nachuntersuchungen so gut wie unmöglich werden, zum anderen frieren bauliche Rekonstruktionen gewissermaßen den Forschungsstand ihres Erbauungszeitpunktes ein. Neuere Erkenntnisse, die vielleicht ein völlig anderes Bild zeigen, können nun kaum mehr berücksichtigt werden. 3D-Modelle lassen sich dagegen schnell und mit vergleichsweise geringem Aufwand an den Stand der Forschung angleichen und können so stets ihre Aktualität behalten.



Abb. 1: Eine 3D-Rekonstruktion des gallo-römischen Umgangstempels der Hauptphase des Tempelbezirks 2 in Belgium, eingeblendet am ursprünglichen Standort. Die Montage veranschaulicht die Idee hinter dem Projekt *ARmob* (Foto: S.D. Schmitz).

Das Pilotprojekt *ARmob* wurde mit LEADER-Mitteln gefördert und unter der Trägerschaft der Gemeinde Morbach, zusammen mit den Instituten der Klassischen Archäologie und der Geoinformatik/Kartographie der Universität Trier, sowie der Firma GeoBoden durchgeführt, um die Machbarkeit eines *Augmented Reality* Media Guides zu prüfen. Sowohl aus dem Fach Geoinformatik als auch aus dem Fach Klassische Archäologie waren Studierende im Rahmen von Lehrveranstaltungen daran beteiligt. Dabei wurden mehrere Objekte rekonstruiert und in Form einer App für Smartphones und Tablets eine Programmstruktur geschaffen, in die sich diese und auch zukünftige Modelle schnell integrieren lassen. Dies ermöglichte, den Zeitaufwand für einzelne Schritte besser einzugrenzen und Lösungen für verschiedene auftretende Probleme zu entwickeln. Rekonstruiert wurden unter anderem zwei Objekte aus dem Archäologiepark Belgium, der Gallo-Römische Umgangstempel aus dem Tempelbezirk 2 und das römische Pfeilergrabmal aus dem Gräberfeld sowie die Wasserburg Baldenau, die heute als Ruine auf dem Gebiet der Gemeinde Morbach erhalten ist.

Augmented Reality, zu Deutsch «erweiterte Realität», ist die Ergänzung der Realität durch virtuelle Inhalte. Seit einiger Zeit gelangt sie zunehmend in unseren Alltag und wird vielen, z.B. durch die eingeblendete Absseitslinie bei Fußballübertragungen oder die App eines großen schwedischen Möbelhauses, mit der man sich die Objekte aus dem Katalog in Originalgröße anschauen kann, bereits bekannt sein, wenn auch nicht dem Namen



Abb. 2: Eine 3D-Rekonstruktion des Pfeilergrabmals 1259 vom Ende des 2. Jahrhunderts n. Chr. im keltisch-römischen Gräberfeld Belginum. Nach einer Rekonstruktion von B. Numrich (Foto: S.D. Schmitz).

nach. Bei der *Augmented Reality* App *ARmob* werden die 3D-Rekonstruktionen in das Vorschau-Bild der Kamera des verwendeten Mobilgeräts eingeblendet. Es existieren verschiedene Methoden, mit denen dies erreicht werden kann, hier wurde zunächst die Darstellung mithilfe von Markern gewählt. Ein solcher Marker wird von einer Bilderkennungssoftware in der App erkannt und liefert der App den Orientierungspunkt, den sie zum Einblenden des Objektes benötigt.

Die Abbildung der Rekonstruktionen wird bislang durch zwei verschiedene Arten von Markern gewährleistet. Zum einen durch den einfachen Bildmarker, bei dem das Markerbild auf einer Oberfläche, wie zum Beispiel einer Schautafel, ausreicht, um das 3D-Modell anzuzeigen. Zum anderen durch einen zylinderförmigen Bildmarker, bei dem das Markerbild um den Zylinder herum angebracht wurde.

Der einfache Bildmarker hat den Vorteil, dass er nicht viel Platz im Feld benötigt, eventuell kann man sogar bereits vorhandene Schautafeln dafür nutzen, weiterhin funktioniert er sehr stabil. Wenn das genutzte Gerät einmal den Marker erkannt hat, wird das Bild zuverlässig eingeblendet. Leider funktioniert dies nicht aus allen Blickwinkeln, da der Marker an sich flach ist und die Kamera des Geräts bei einem zu flachen Winkel den Marker verliert. Versuche haben gezeigt, dass eine realistisch große Darstellung mit diesen Markern bei großen Objekten kaum möglich ist, da die Marker fast so groß sein müssten wie die Grundfläche des Objekts.

Bei dem zylinderförmigen Marker muss zuerst der Zylinder in der Landschaft aufgestellt werden. Auch hier zeigte sich jedoch, dass die Zylindermarker unter Umständen recht groß sein müssen, um eine einwandfreie Darstellung zu gewährleisten. Der Vorteil dieser Metho-

de ist, dass der Betrachter sich frei um den Marker bewegen und so das Modell von allen Seiten und Blickwinkeln betrachten kann, solange sich ein Teil des Markers im Kamerabild des Geräts befindet. Leider ist diese Art von Marker sehr empfindlich, so dass man immer wieder die Kamera komplett auf den Marker richten muss, um das Modell wieder angezeigt zu bekommen. Durch die Zylinderkrümmung verliert das Programm den Marker schneller aus dem Kamerabild, als es bei dem Bildmarker der Fall ist.

Da beide Arten von Markern keine zufriedenstellenden Ergebnisse liefern, wird für das Folgeprojekt die markerlose Darstellung mithilfe von GPS und Kompass der mobilen Geräte angestrebt. Der GPS-Sensor im mobilen Gerät empfängt die aktuelle Position des Geräts, der eingebaute Kompass die Himmelsrichtung, in die das Gerät zeigt. Diese ist gleichzusetzen mit der Blickrichtung des Nutzers. Wenn nun ein Modell in der Datenbank des Programms gespeichert ist, welches Koordinaten in der Nähe hat und in der Blickrichtung des Nutzers liegt, wird es in das Vorschau-Bild der Kamera eingeblendet. So bekommt der Nutzer den Eindruck, das Modell würde wirklich in der Landschaft stehen. Diese Methode ist komplett unabhängig vom Blickwinkel des Betrachters und erlaubt sogar ein „Betreten“ der 3D-Modelle, um sich ein Bild vom Inneren machen zu können. Eine realistische Darstellung der Objekte ist hierbei kein Problem, da die Modelle anhand ihrer Koordinaten gespeichert sind und nicht mehr von Markern abhängen. So hat zum Beispiel jede Ecke eines Tempels die entsprechenden Koordinaten gespeichert und das gesamte Objekt wird anhand dieser Koordinatenpunkte aufgezogen und auf dem Gerät eingeblendet.



Abb. 3: Eine 3D-Rekonstruktion der Wasserburg Baldenau aus dem frühen 13. Jahrhundert n. Chr., überblendet mit einer Aufnahme der heutigen Ruine. Blick nach Süden (Foto: S.D. Schmitz).

Die App funktioniert ohne Internetanbindung, damit sie draußen im Feld sinnvoll genutzt werden kann, auch wenn kein Signal vorhanden ist. Sie wird einmalig installiert und enthält dann alle Modelle des Projekts. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Erweiterbarkeit, um neue Modelle und dazugehörige Daten hinzufügen zu können. Diese Erweiterbarkeit ist durch die Nutzung einer Datenbank gegeben, in der Links zu den 3D-Modellen, deren Größe, Ausrichtung, weiterführende Informationen und die dazugehörigen Koordinaten des Objekts gespeichert sind.

Um möglichst viele Nutzer zu erreichen, wird die App für Android, das am weitesten verbreitete Betriebssystem für mobile Geräte, geschrieben. So können die Nutzer ihr eigenes Smartphone oder Tablet verwenden, um die Modelle zu betrachten. Ein weiterer Vorteil ist, dass es nicht die neusten Geräte sein müssen, da auf Abwärtskompatibilität geachtet wird. Dies bedeutet, dass auch ältere Smartphones und Tablets mit dem Betriebssystem Android die App ohne Probleme nutzen können. Je nach Hardware können die Ladezeiten jedoch variieren. Ein zentraler Vorteil ist, dass keine Spezialgeräte benötigt werden, so dass sich Besucher keine Geräte ausleihen müssen, sondern die App spontan herunterladen, installieren und nutzen können. Die App wird mit Software aus freien Lizenzen geschrieben. Dies ermöglicht eine schnelle und problemlose Fortführung des Programms in der Zukunft.

Aufgrund der Erfahrungen aus der Machbarkeitsstudie können nun die Weichen für das eigentliche *ARmob* Projekt gestellt werden. In diesem wird das Projektgebiet auf den Bereich Eifel, Hunsrück, Mosel ausgedehnt, wobei nach dem Bottom Up Prinzip die vorhandene App sukzessive um weitere Denkmäler und Funktionen er-

weitert wird. Angedacht ist ein römischer Routenplaner mit Verknüpfung zur Projektdatenbank. Die Denkmäler sind darin nach verschiedenen Kategorien geordnet, so dass man Touren mit thematischen Schwerpunkten, wie z.B. Religion und Kult, planen oder spontan auf einem Ausflug oder einer Wanderung nach Objekten in der Nähe suchen kann. Gerade kleinere Denkmäler, die derzeit touristisch weniger attraktiv sind, werden so durch *Augmented Reality* aufgewertet und durch den Routenplaner zugänglich gemacht.

Den Denkmälern werden Erklärungen und weiterführende Informationen hinzugefügt, deren Schwerpunkt im Vorhinein zielgruppenorientiert eingestellt werden kann. So wird speziell auf die Bedürfnisse von Kindern, Erwachsenen und wissenschaftlich interessierten Besuchern eingegangen. Während das Lernen und Erleben des kulturellen Erbes so durch Suchspiele und Schnitzeljagen spannend gestaltet wird, machen Erläuterungen der einzelnen Rekonstruktionsschritte, alternative Rekonstruktionsvorschläge und weiterführende Literatur die wissenschaftliche Arbeit für den Besucher nachvollziehbar. Letztendlich werden die Denkmäler leichter zugänglich gemacht und die Lust am kulturellen Erbe bei verschiedensten Alters- und Interessensgruppen durch die neue Vermittlungsmethode geweckt und gesteigert.

Weiterführende Literatur

- E. Brück / B. Detzler, History meets Digital Media – mit Smartphone, Augmented Reality und Oculus Rift Geschichte neu erleben. In: M. Koch (Hrsg.), Archäologie in der Großregion. Symposium Otzenhausen 7.-9. März 2014 (Otzenhausen 2015) 323-328.
- W. Cellary / K. Walczak (Hrsg.), Interactive 3D multimedia content. Models for creation, management, search and presentation (London / New York 2012).

- R. Cordie (Hrsg.), *Belgium. 50 Jahre Ausgrabungen und Forschungen*. Schriftenreihe des Archäologieparks Belgium 5 (Mainz 2007).
- J. Klimke / B. Hagedorn / M. Trapp / J. Döllner, *Web-based and Mobile Provisioning of Virtual 3D Reconstructions*. In: R. Franken-Wendelstorf / E. Lindinger / J. Sieck (Hrsg.), *Kultur und Informatik: Reality and Virtuality* (Glückstadt 2014) 17-27.
- M. Torsten, *Die virtuelle Vergangenheit*. In: J. Sieck / M.A. Herzog (Hrsg.), *Kultur und Informatik. Entwickler, Architekten und Gestalter der Informationsgesellschaft* (Frankfurt a. M. / Berlin / Bern / Bruxelles / New York / Oxford / Wien 2006) 73-80.
- A. Mehler-Bicher / M. Reiß / L. Steiger, *Augmented Reality. Theorie und Praxis* (München 2011).
- B.R. Olson / W.R. Caraher (Hrsg.), *Visions of Substance. 3D Imaging in Mediterranean Archaeology* (University of North Dakota 2015).
- A. Posluschny / K. Lambers / I. Herzog (Hrsg.), *Layers of perception. Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA)*, Berlin, Germany, April 2-6, 2007. *Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte*, Bd. 10 (Bonn 2008).



Zusammenfassung / Résumé / Abstract¹

Antike Realität mobil erleben – ein Augmented Reality Media Guide für den Archäologiepark Belgium. *Augmented Reality*, die Erweiterung der Realität durch virtuelle Inhalte, ist derzeit in verschiedensten Lebensbereichen auf dem Vormarsch. Dass diese Technologie sich auch in den Bereichen kulturelles Erbe, Denkmalpflege und Archäologie als attraktive und kostengünstige Vermittlungsmethode anbietet, liegt auf der Hand. Mit dem Projekt *ARmob* wurde nun eine Machbarkeitsstudie zur Realisierung einer *Augmented Reality* App für private Mobilgeräte durchgeführt. Auf Basis der an Objekten aus dem Archäologiepark Belgium gewonnenen Erkenntnisse kann nun ein größer dimensioniertes Projekt folgen.

Vivre la réalité de l'antiquité sous forme virtuelle – un guide réalité augmentée (Augmented Reality Media Guide) pour le parc archéologique de Belgium. La *réalité augmentée* qui rend possible l'enrichissement de la réalité par des contenus virtuels se répand de plus en plus dans les différents secteurs de la vie quotidienne. Il est évident que cette technologie représente une méthode éducative à la fois attractive et avantageuse dans les domaines du patrimoine culturel, la conservation des monuments historiques et l'archéologie. Grâce au projet *ARmob*, une étude de faisabilité a été effectuée afin d'implémenter une application mobile en *réalité augmentée* pour les appareils mobiles privés. Sur la base des connaissances acquises en travaillant avec les objets du parc archéologique « Archäologiepark Belgium » on peut maintenant réaliser un projet à plus grande échelle.

Virtual experience of ancient reality – an augmented reality media guide for Belgium archaeology park. *Augmented Reality*, adding virtual content to reality, is used in more and more areas of daily life. It is out of question that this technology offers an attractive and affordable means of presenting cultural heritage and archaeological finds. With the project *ARmob* a feasibility-study to implement an *Augmented Reality* App for private mobile devices was recently undertaken. According to the insights that were gained working with objects from the Archäologiepark Belgium a larger dimensioned project can follow now.

Adresse der Verfasser

Sascha David Schmitz M. A.
 FBIII – Klassische Archäologie
 Universität Trier
 D-54286 Trier
 schm4136@uni-trier.de

Dipl.-Umweltwiss. Angelika Kronenberg
 FBVI – Kartographie
 Universität Trier
 D-54286 Trier
 kronenb@uni-trier.de

¹ Für die Übersetzung danken wir herzlich Friederike Karstens M. A.