

Virtual Reality im Kontext von Architektur und Digitaler Rekonstruktion Überlegungen zu Potentialen, Grenzen, Randbedingungen bei Ausstellungen

Dr.-Ing. Marc Grellert

Fachgebiet Digitales Gestalten, Technische Universität Darmstadt, Deutschland
grellert@dg.tu-darmstadt.de

KURZDARSTELLUNG: Die folgende Zusammenfassung skizziert Gedanken zu Virtual und Mixed Reality im Kontext von Architektur und Digitalen Rekonstruktionen. Fokus sind Überlegungen zu Potentialen, Grenzen und Randbedingungen bei Ausstellungen. Die Betrachtung geht von der Hypothese aus, dass VR / MR-Technologien an einem Turning Point angelangt sind, an dem ihre Bedeutung – auch für das Ausstellungswesen – zunehmen wird. Indikatoren sind der vermehrte Einsatz in Museen, die 2018 nochmal verbesserte Qualität von Displays, die Verbreitung in der Alltagskultur und die vereinfachte Erstellung von VR-Szenarien. Gerade letzteres führte dazu, dass am Fachgebiet Digitales Gestalten in kürzester Zeit über 25 rekonstruierte Bauwerke in Form von 360°-Panoramen in die VR-Welt gebracht werden konnten.

1. EINFÜHRUNG

Ausgangspunkt der Betrachtung ist die fast 25-jährige Tätigkeit im Bereich der digitalen Rekonstruktion von Architektur sowohl im universitären als auch im privatwirtschaftlichen Kontext. Der Autor lehrt am Fachgebiet Digitales Gestalten der Architektur Fakultät der TU Darmstadt, leitet dort den Forschungs-bereich "Digitale Rekonstruktion" und ist Mitbegründer der Firma Architectura Virtualis.

Er leitete zahlreiche nationale und internationale Forschungsprojekte im Kontext der Rekonstruktion, Simulation und Visualisierung historischer Bauwerke und Stadtanlagen, u. a. der Vatikanische Palast und der Petersdom in Rom, der Moskauer Kreml, Kaisergräber von Xi'an (China), das Dresdener Residenzschloss oder die virtuelle Baugeschichte des Florentiner Doms. 1994 initiierte er die virtuelle Rekonstruktion von in der NS-Zeit zerstörten Synagogen.

Neben den virtuellen Rekonstruktionen und den entsprechenden Visualisierungen für eine breite Öffentlichkeit werden an der TU Darmstadt auch Forschungsaufgaben behandelt, bei denen digitale Modelle primär als Werkzeuge des Erkenntnisgewinns eingesetzt werden.

Die Frage nach neuen Ausgabemöglichkeiten digitaler Modelle – gespeichert in Nullen und Einsen – beschäftigt die Forschenden in Darmstadt seit langem. So werden beispielsweise die Potentiale des 3D-Drucks seit 2005 erforscht und angewendet. Gleichzeitig wurde die Entwicklung von Head Mounted Displays und anderen immersiven Interfaces verfolgt. Hier schien nun ein Turning Point erreicht worden zu sein, der Anlass gab, Virtual Reality und Augmented Reality Displays anzuschaffen und ihren Einsatz im Kontext von virtuellen Rekonstruktionen und Architekturdarstellung zu erproben.

2. TURNING POINT

Schon seit längerem werden Virtual und Mixed Reality bei virtuellen Rekonstruktionen eingesetzt, doch ist vielleicht nun von einem Turning Point im Sinne eines Bedeutungsgewinns für und eines vermehrten Einsatzes in Ausstellungen zu sprechen. So hat gerade 2018 die Qualität der Displays zugenommen und mit der HTC Vive Pro eine bemerkenswerte Auflösung erreicht (Abb. 1). Auch wenn der Bereich des individuellen Erwerbs vorübergehend eingebrochen ist [1], vermehren sich professionelle Anwendungen. So eröffnete 2016 die erste VR-Arcade Deutschlands in Nürnberg, weitere folgten. [2, 3] VR-Arcades sind Spielhallen, in denen

mehrere Spieler – ausgestattet mit VR-Brillen – vernetzt gegeneinander bzw. miteinander spielen.



Abb. 1: HTC VIVE PRO

Ein anderes Beispiel ist Time Ride VR. Hier werden VR-Räume betrieben, in denen Besucher sich in rekonstruierte Städte versetzen lassen können [4]. Beispielsweise wird in Köln eine Fahrt mit einer Straßenbahn durch das Köln im Jahre 1910 simuliert. „Mittels VR-Brillen und haptischer Feedbacksysteme taucht unser Publikum in das Leben und Treiben der damaligen Zeit ein. [...] Für die virtuelle Stadtrundfahrt nimmt der Besucher in einem realen Nachbau eines historischen Verkehrsmittels Platz.“ [5] Für Dresden ist eine solche Zeitreise mit einer Kutschfahrt vom Stadtrand zum Dresdner Zwinger im Jahre 1719 geplant. [6]

Auch Museen wenden sich immer mehr dem Thema VR zu. So beispielsweise die Bundeskunsthalle in Bonn in ihrer Comicausstellung (7. Mai bis 10. September 2017). Der Kurator Andreas Braune „Die Idee dazu hatte der Projektleiter der Bundeskunsthalle, Ulrich Best. Am Ende haben wir schließlich drei VR-Stationen realisiert und uns dabei motivisch auf besonders frühe Zeichner konzentriert: [...] Die VR-Technik, dreidimensional in zweidimensionale Comic-Bilder zu gehen und sich darin um 360 Grad drehen zu können, also vollständig in eine fremde Welt einzutauchen, erschien uns als adäquate Simulation, mit heutigen Mitteln eine Emotion zu erzeugen ...“ [7]

In der Ausstellung „Tierisch beste Freunde - Über Haustiere und ihre Menschen“ im Deutschen Hygiene-Museum in Dresden (28. Oktober 2017 - 01. Juli 2018) kam ebenfalls VR-Technologie zum Einsatz. Auf der Website des Museums ist zu lesen: „Was sieht der Wellensittich im Spiegel? Wie fühlt sich

der Fisch im Wasser? Unter Einsatz von Virtual-Reality-Technik vollzieht die Ausstellung am Ende einen Perspektivwechsel: In einer Raumin szenierung kann man darüber spekulieren, wie Heimtiere ihre Umwelt wahrnehmen und wie es ihnen mit uns Menschen geht. Aber werden wir uns jemals in das Bewusstsein von Tieren hineinversetzen können?“ [8]

Das Senckenberg Museum Görlitz zeigte 2018 eine VR-Installation zum Thema Bodentiere: „Die Virtual-Reality-Installation »Abenteuer Bodenleben« ermöglicht [...] einen einzigartigen Ausflug in die Welt der Bodentiere. Auf die Größe einer Kellerassel geschrumpft begegnen die Besucher zahlreichen Bodentieren wie Milben, Springschwänzen, Würmern und Hundertfüßern – ein unvergessliches Zusammentreffen auf Augenhöhe! Die Nutzer setzen eine sogenannte VR-Brille auf, durch die sie den Eindruck erhalten, sich im Boden zu befinden. Selbständig bewegen sie sich durch die Bodenkrumen und treffen auf bizarre Bodentiere.“ [9]

Als weiteres prominentes und elaboriertes Beispiel ist die Modigliani Ausstellung der Tate-Gallery in London zu nennen (23. November 2017 – 2. April 2018). Hier wurde das letzte Atelier des Malers digital rekonstruiert. „Modigliani’s final studio still exists, but almost 100 years after the artist’s death, its appearance has changed significantly. Through study of documentary material and of Modigliani’s works themselves, the environment in which the artist made his last works is reimagined. In this VR experience you can immerse yourself in a virtual reality recreation of Modigliani’s final studio, which uses the actual studio space as a template.“ [10]

Neun Headsets standen zur Verfügung und so konnten immer neun Besucher gleichzeitig diese erste VR-Installation der Tate Gallery in einer 9 – 10 minütigen Tour erleben. [11]

Auch das Deutsche Museum in München ist groß in die VR-Technologie eingestiegen und investierte kürzlich in ein Virtual Reality-Labor. An drei Tagen die Woche können Besucher sich anmelden. Das Deutsche Museum schreibt: „Erkunden Sie im VRlab ausgewählte Objekte des Deutschen Museums in der virtuellen Realität. Mit Hilfe von speziellen Virtual Reality Brillen und Controllern können Sie sich über weite Entfernungen „beamen“ oder direkt mit den Objekten interagieren.“

Lassen Sie sich den Dampfkreislauf der Sulzer Dampfmaschine anzeigen, schicken Sie Otto Lilienthal auf einen Flug mit seinem Lilienthalgleiter oder fahren Sie selbst auf dem Fahrsimulator mit dem Lunar Roving Vehicle über die Mondoberfläche.“ [12]

Die genannten Beispiele sollen verdeutlichen, dass die Jahre 2017/2018 für Ausstellungen mit VR ein Meilenstein sind. Gleichzeitig ist im Jahr 2018 VR nicht nur ein Thema neuer Anwendungen, sondern mit Steven Spielbergs Film „Ready Player One“ auch Pop-Kultur. Der Film zählt zu den 25 bestbesuchten Filmen Deutschlands [13] und zeichnet das Bild einer Gesellschaft, in der ihre Mitglieder sich permanent in den verschiedensten VR-Welten aufhalten. All dies ist eingebettet in einer Zeit, in der Digitalisierung als ein Zauberwort der Erneuerung und der Zukunft aufscheint.

3. ARCHITEKTUR SZENARIEN

Wendet man sich der Architektur im Kontext von VR/MR zu, sind zunächst zwei Hauptszenarien zu unterscheiden: Einsatz im Kontext geplanter Architektur und Einsatz im Kontext rekonstruierter Architektur.

Beide Bereiche lassen sich dann in Unterszenarien gliedern. Je nachdem, was intendiert ist – Virtual Reality oder Mixed Reality – kommen verschiedene Interfaces

bzw. Head Mounted Displays zum Einsatz. Tabelle 1 zeigt die Szenarien im Einzelnen.

Für das Erleben von Architektur lassen sich weiter zwei Hauptgruppen bestimmen, die auch mit dem Grad der Bewegungsmöglichkeit korrespondieren. Auf der eine Seite Echtzeitmodelle, auf der anderen Seite sogenannte 360° Panoramen (Abb. 2). Während die Echtzeitmodelle die freie, selbstbestimmte Navigation durch virtuelle Welten gestatten und Fortbewegung über verschiedenste Interfaces zu realisieren ist, stehen 360° Panoramen für die Möglichkeit, sich an einer Stelle oder entlang eines vorgegebenen Wegs frei im Raum umzublicken. Auch das „Springen“ von einer Stelle zu einer anderen ist möglich. Sowohl Echtzeitmodelle wie 360° Panoramen erlauben ein Raumerlebnis, das mit anderen Mitteln so nicht zu erreichen ist.

Die Echtzeitmodelle haben zwar den Charme der freien Navigation, sie bedeuten aber in der Regel auch Mehraufwand. Entweder muss die Rekonstruktion in einer, vielleicht bisher nicht vertrauten, Game-Engine-Software von Anfang an erstellt werden, oder es ergibt sich später

Geplante Architektur	
• VR	Simulieren von Neuplanungen
• Erweiterte Realität	Überlagerung des Realen mit dem Geplanten
• Erweiterte Virtualität	Einspielen von realen Faktoren in die geplante virtuelle Architektur, z. B. Akustik, Temperatur, Luftfeuchte, Luftströmung, Geruch
Rekonstruierte Architektur	
• VR	Simulieren eines nicht mehr vorhandenen Zustands
• Erweiterte Realität	Überlagerung des Realen mit dem Rekonstruierten
• Erweiterte Virtualität	Einspielen von realen Faktoren in die rekonstruierte Architektur. Akustik, Temperatur, Luftfeuchte, Luftströmung, Geruch des (einst oder heutigen) realen Raumes

Tabelle 1: Architekturszenarien im Kontext von VR/MR



Abb. 2: 360° Panorama Synagoge Höchst

zusätzlicher Aufwand durch Übertragung aus der gewohnten Software in eine Game-Engine-Software und durch eine Nachbearbeitung in dieser Software. Dies ist gerade bei bereits bestehenden Rekonstruktionen ein nicht zu unterschätzender Arbeitsaufwand.

Prinzipiell bedeutet ein Echtzeitmodell auch immer, dass man tendenziell mehr oder genauer rekonstruieren muss, da man viel mehr Bereiche von nahem sehen kann. Bei 360° Panoramen kann ich mit vertrauter Software arbeiten und innerhalb weniger Stunden ein VR-Panorama erzeugen – bei bestehenden Projekten ein enormer Vorteil. So konnten in Darmstadt in kürzester Zeit über 25 Bauwerke in die VR-Welt gebracht werden, so die Synagoge Dortmund (Abb. 3).



Abb. 3: Digitale Rekonstruktion Synagoge Dortmund

Darüber hinaus bietet sich bei den 360° Panoramen auch an, den virtuellen Raum von einer Sitzposition aus zu erleben, beispielsweise das imaginäre Sitzen auf einer Bank in einer rekonstruierten Kirche. Vielleicht prinzipiell ein angenehmeres Setting, als sich durch eine Echtzeitanwendung virtuell zu bewegen, ohne tatsächlich sich zu bewegen. Der Faktor, dass es Leuten in VR-Anwendungen schlecht werden kann, darf nicht außer Acht gelassen werden. In Ausstellungen möchte man doch das ganze Publikum begeistern.

4. VIRTUELLE ARCHITEKTURWELTEN IN AUSSTELLUNGEN

Bei dem Einsatz von VR/MR in Ausstellungen ist zu fragen: Wo liegt der Mehrwert im Vergleich zu 2D-Darstellungen? Zunächst kann hier klar geantwortet werden: Im Erleben der Raumdimensionen – eine einzigartige Qualität. Man kann beispielsweise wie im realen Raum abschätzen, wie hoch eine Decke ist.

Es ist aber zu fragen, was ist eigentlich der Inhalt der VR-/MR-Anwendungen: Sind es Erlebniswelten oder mehr didaktische Modelle oder eine Mischung?

Gerade bei VR ist das Erleben der Raumdimensionen zentral. Die Herausforderung ist aber die Kombination mit weiteren Informationen. Audio ist hier an erster Stelle zu sehen, aber auch weiteres Bild- und Filmmaterial. Es wird in nächster Zukunft spannend sein zu entwickeln, was hier besser und schlechter funktioniert. Die Frage, ob VR zwingend möglichst fotorealistisch und real wirkende Welten zeigen muss, ist zu verneinen. Das Erleben der Raumdimension erfolgt auch bei abstrakteren Modellen und ist eindrucksvoll.

Weiter ist zu fragen, welche Randbedingungen für den Einsatz der Hardware bei Wechselausstellungen und bei Dauerausstellungen gelten.

Zunächst gilt für beide Ausstellungsformen, dass eine technische Medienstation vorliegt, bei der jeweils nur eine Person richtig involviert ist. Das ist natürlich viel aufwändiger, als wenn ein Film gezeigt wird und somit vielleicht gleichzeitig 20 Personen zu begeistern sind. Zu überlegen ist, ab wann der VR-Einsatz verhältnismäßig und was dabei zu beachten ist.

Je nach Anwendung besteht großer Betreuungsaufwand zur Erklärung von

Echtzeit-Funktionalitäten und Interaktionsmöglichkeiten, aber auch zur hygienischen Betreuung der Brillen oder zur Überprüfung, ob die Anwendung noch richtig funktioniert. Bei einer Wechsausstellung kann dieser Aufwand vielleicht finanziert werden, aber wie sieht es bei einer Dauerausstellung aus? Der Betreuungsaufwand muss verstetigt werden – ein nicht unerheblicher Kostenfaktor.

Bei der Dauerausstellung muss auch in die Technik kontinuierlich investiert werden, um nicht irgendwann technisch sehr veraltete Hardware zu haben und dadurch das Publikum zu enttäuschen. Trotzdem kann es sich lohnen, diese neuen Wege zu beschreiten und die Herausforderung besteht vielleicht in Anwendungen, die von der Interaktion wie von der technischen Seite her so einfach gestaltet sind, dass die korrespondierenden Kosten minimiert werden können.

Auch der Einsatz von VR – AR – MR und (virtuellen) Objekten bietet neue interessante Möglichkeiten für Ausstellungen: beispielsweise Exponate genauer zu betrachten oder verstreut existierende Sammlungen virtuell zusammenzuführen. Oder Potentiale in der Kontextualisierung; So können bei Augmented Reality Anwendungen Objekte automatisch erkannt werden und über ein Interface, z. B. ein Tablet, die Originalfarbgebung angezeigt werden. Noch spannender sind Anwendungen, bei denen sich gar kein Interface zwischen Person und Objekt befindet, so eine Anwendung im Allard-Pierson-Museum für einen Stele mit ägyptischen Hieroglyphen. Hier kann man mit dem Finger auf das Objekt zeigen. Ein Scanner trackt die Stelle, auf die der Finger zeigt. Dies wird weitergegeben an einen Computer und an einen Projektor, der die so anvisierte Stelle mit einer Rekonstruktion der Originalfarbigkeit bestrahlt. [14]

5. SCHLUSS

Bei aller, auch eigener Begeisterung für die neuen technischen Möglichkeiten, soll auch eine Lanze für traditionelle Formen des Sehens gebrochen werden. Analog Augmented Reality beispielsweise wie an einer Gedenkstätte zur Synagoge Frankfurt Höchst (Abb. 4). Auf einem Platz vor einem Zweiten Weltkrieg-Bunker steht ein Fernrohr. Was ist hier zusehen? Blickt man durch, sieht man ein 3D-Bild der Synagoge (Abb. 5), die hier einst stand – und zwar genau so, wie sie von dieser Stelle zu erleben wäre, hätten die Nazis sie nicht 1938 zerstört und später abgerissen.



Abb. 4: Analog Augmented Reality Installation Synagoge Frankfurt Höchst



Abb. 5: Digitale Rekonstruktion Synagoge Frankfurt Höchst

Abschließend ist zu fragen, wenn eine rekonstruierte Virtualität immer realer, vielleicht immer fiktiver wird, sollten Rekonstruktionen nicht umso wissenschaftlicher und auch öffentlich nachvollziehbar sein? Das Team des Fachgebietes Digitales Gestalten an der TU Darmstadt hat ein Online-Tool entwickelt, das die Entscheidungen, warum eine Rekonstruktion so geworden ist, dokumentiert. Hierbei wird das rekonstruierte Gebäude in verschiedene Bereiche geteilt und für jeden Bereich wird ein Dreiklang aus erstens zweidimensionalen Abbildungen der Rekonstruktion, aus zweitens Quellen und drittens aus einer textlichen Argumentation, die beide verbindet, eingegeben. Auch Varianten können abgebildet werden. Das Tool ist unter www.sciedoc.org abrufbar und nach Absprache für eigene Dokumentationen von Rekonstruktionen nutzbar.

6. ABBILDUNGSNACHWEIS

Abb. 1 Marc Grellert

Abb. 2, 4-5 Architectura Virtualis Darmstadt

Abb. 3 FG Digitales Gestalten, TU Darmstadt

7. REFERENZEN

- [1] VROO – Mixed Reality News, <https://vrododo.de/bericht-verkaufszahlen-von-vr-und-ar-brillen-fallen-um-30-prozent/> (7.10.2018)
- [2] Mehmke, Stefan: Virtual Reality Arcade: High Noon in Nürnberg, *Computerbild*, 28.12.2016, <https://www.computerbild.de/artikel/cbs-News-PC-VR-Virtual-Reality-Arcade-Spielhalle-17066535.html>, (7.10.2018)
- [3] Janssen, Jan-Keno: Auswärtsspiel - Die Virtual-Reality-Spielhallen kommen, *c't* 25/2016, S. 68 <https://www.heise.de/ct/ausgabe/2016-25-Die-Virtual-Reality-Spielhallen-kommen-3495289.html>, (7.10.2018)
- [4] <https://timeride.de/>, (1.10.2018)
- [5] <https://timeride.de/das-unternehmen-jobs/>, (1.10.2018)
- [6] <https://timeride.de/dresden/>, (1.10.2018)
- [7] [magazin.bundeskunsthalle, https://magazin.bundeskunsthalle.de/2017/08/p-haenomen-comic-part-i/](https://magazin.bundeskunsthalle.de/2017/08/p-haenomen-comic-part-i/) (7.10.2018)
- [8] Internetauftritt des Deutschen Hygiene Museums Dresden, <https://www.dhmd.de/ausstellungen/rueckblick/tierisch-beste-freunde/>, (7.10.2018)
- [9] Internetauftritt des Senckenberg Museums Görlitz, *Aktuelles und Presse*, http://www.senckenberg.de/root/index.php?page_id=13242/, (7.10.2018)
- [10] <http://www.tate.org.uk/whats-on/tate-modern/exhibition/modigliani/modigliani-vr-ochre-atelier/>, (7.10.2018)
- [11] Salomons, Nina: HTC Vive Partnership with Tate Modern Immerse Art Lovers into Modigliani's World, in: *VR / focus*. 13. 01.2018, <https://www.vrfocus.com/2017/12/htc-vive-partnership-with-tate-modern-immerse-art-lovers-into-modiglianis-world/>, (7.10.2018)
- [12] <https://www.deutsches-museum.de/ausstellungen/sonderausstellungen/vrlab/>, (7.10.2018)
- [13] www.insidekino.de/DJahr/D2018.htm, (7.10.2018)
- [14] Ridel, Brett, Reuter, Patrick, Laviolle, Jérémy, Mellado, Nicolas, Couture, Nadine et al.: The Revealing Flashlight: Interactive spatial augmented reality for detail exploration of cultural heritage artifacts. *Journal on Computing and Cultural Heritage, Association for Computing Machinery*, 2014, 7 (2), S.1–18. <10.1145/2611376>. <hal-00986905v2> <https://hal.inria.fr/hal-00986905v2/document>, (7.10.2018)