

Christian Stoll

Virtual Reality als medientechnische und fachdidaktische Herausforderung der Beruflichen Bildung

TU Berlin

Fakultät I für Geisteswissenschaften

Institut für Berufliche Bildung und Arbeitslehre

Fachgebiet Fachdidaktik der Metall- und Elektrotechnik

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	2
2. Virtuelle Realität.....	3
3. Beispiel eines Unterrichtsprojekts.....	4
4. Die technischen Aspekte bei der Entwicklung von virtuellen Rundgängen im Unterricht.....	6
5. Fazit und Ausblick.....	8

1. Einleitung

Um in unserer zunehmend digitalisierten Welt nicht den Anschluss zu verlieren, ist Medienkompetenz privat und beruflich unabdingbar. Laut der internationalen Vergleichsstudie *International Computer and Information Literacy Study 2013 (ICILS)* steht die Häufigkeit der schulischen Computernutzung in Deutschland in einem negativen Zusammenhang mit der Entwicklung der Medienkompetenz von Lernenden. Diese Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass die Computernutzung in Schulen in Deutschland, so wie sie die meisten Schüler*innen derzeit erfahren, die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nicht positiv entwickelt. Lehrende setzen Computer den Bedürfnissen entsprechend unzureichend ein, machen Fehler bei deren Nutzung und stehen Lernenden gegenüber, die teilweise über eine höher entwickelte Medienkompetenz verfügen als sie selbst. In der Regel lässt sich sagen, dass Lernende in Deutschland trotz Schule mit dem Computer umgehen können (Bos u. a. 2014a, S.36).

Befunde weisen auf ein bestehendes Missverhältnis zwischen den Potenzialen, die dem Lehren und Lernen mit digitalen Medien zugesprochen werden, und der Realität in deutschen Klassenräumen hin. Bos u.a. (2014a, 2014b) belegen Entwicklungspotenziale bezüglich Ausstattung der Schulen, zeigen Bedarfe an Unterstützungssystemen im Bereich des technischen und pädagogischen Supports von Lehrkräften sowie an Fortbildungsangeboten und -maßnahmen für Lehrpersonen. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass Deutschland ohne eine konzeptionelle Verankerung digitaler Medien in schulische Lehr- und Lernprozesse, unter Berücksichtigung des kompetenten Umgangs mit neuen Technologien, im internationalen Vergleich auch zukünftig nicht über ein mittleres Leistungsniveau hinauskommen wird (Bos u. a. 2014b, S. 28).

Die Etablierung spezifischer eigenständiger Unterrichtsfächer zur Entwicklung der Medienkompetenz wird in diesem Zusammenhang von Wissenschaftler*innen, Pädagog*innen und Politiker*innen in Deutschland diskutiert. Der niedersächsische Kultusminister Dr. Bernd Althusmann beispielsweise vertritt den Standpunkt, dass es beim Erwerb von Medienkompetenz nicht darum ginge, sich mit Medien um der Medien Willen in einem speziellen Schulfach auseinanderzusetzen, sondern fächerübergreifende Lösungen im Vordergrund stehen sollten (Politik-Digital 2012).

Darauf aufbauende Handlungsempfehlungen, Unterrichtsmethoden oder spezielle Unterrichtsmedien, welche dieser Problematik gerecht werden, sind bisher jedoch kaum veröffentlicht worden. Es kann also ein Bedarf festgestellt werden. Mit Blick auf die Entwicklung der Medienkompetenz wird der Heranführung von Schüler*innen an aktuelle bzw. neue Technologien ein hoher Stellenwert beigemessen (Treumann u. a. 2002, S. 98f.). Laut der JIM-Studie zum Medienumgang von Kindern und Jugendlichen gaben 91 % der befragten Mädchen und 93 % der befragten Jungen im Alter von 12 bis 19 Jahren an (N= 1200), ein Smartphone zu besitzen (Rathgeb 2015, S. 8). Eine Studie des Branchenverbands BITKOM von 2015 hat den Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht untersucht. Hier berichteten 84 % der befragten Schüler*innen im Alter zwischen 14 und 19 Jahren von einem generellen Verbot von Handys/Smartphones an der jeweiligen Schule (N= 512) (BITKOM 2015, S. 31). Diese Zahlen scheinen widersprüchlich, bilden jedoch die derzeitige Realität in Deutschland ab.

Das Smartphone ist eine der großen technologischen Entwicklungen der letzten Jahre. Wesentliche Bestandteile eines Smartphones sind die installierten Software-Applikationen, die sogenannten Apps. Diese Apps zu programmieren und zu vermarkten, hat sich zu einem eigenen Wirtschaftszweig entwickelt (Heuzeroth 2013). Des Weiteren werden Smartphones seit kurzem zur Erzeugung virtueller Realitäten eingesetzt. Hierfür wurden von verschiedenen Firmen spezielle *Virtual Reality*-Brillen konzipiert.

Überlegungen zur *Virtuellen Realität* (kurz VR) bzw. 3D-Brillen, die einem das Tor in virtuelle Welten eröffnen, gibt es etwa seit den 50er Jahren. In dieser Zeit wurden verschiedene Projektionskonzepte entwickelt. Beispielsweise beschrieb Morton Heilig 1955 seinen Simulator *Sensorama* (siehe Abbildung 1), der eine Kombination aus räumlicher Sicht, Ton, Wind und sogar Gerüchen bot. Diese Konzepte hatten aufgrund des aufkommenden



Abbildung 1: Sensorama

Mediums Fernsehen keinen kommerziellen Erfolg (Brill 2009, S. 9). Bis in die 2000er Jahre hatten *Virtual Reality*-Systeme außerhalb von Technikmuseen und vereinzelt Vergnügungsparks keinerlei Bedeutung (ebd., S. 12). In den letzten fünf Jahren hat sich das geändert und es gibt derzeit verschiedene Anbieter, die mit eigenen Konzepten von virtuellen Realitätsbrillen um die Gunst der Spieleentwickler*innen und Konsument*innen werben.

Nachfolgend soll der Begriff *Virtual Reality* und in diesem Zusammenhang verwendete Begriffe erläutert und voneinander abgegrenzt werden. Im Anschluss wird ein Überblick über den aktuellen Stand der Technologie *Virtual Reality* gegeben. Kurz angerissen wird zum Schluss ein Verfahren, welches Lernende dazu befähigt, Kugelpanoramen zu erstellen, diese mit Ton zu unterlegen, verschiedene Szenen miteinander zu verknüpfen und diese VR-Tour als Smartphone-App zu publizieren. Diese VR-App eignet sich für die Nutzung mit der Google Cardboard. Ebenfalls wird angesprochen, wie dieses Verfahren im Unterricht mit Hilfe der Projektmethode nach Frey (1990) eingesetzt werden kann.

2. Virtuelle Realität

Was ist Virtual Reality?

Als Synonym werden für *Virtual Reality* (VR) gerne auch *Virtuelle Umgebung* bzw. *Virtual Environment* verwendet (Brill 2009, S. 6). Der Ausdruck *Virtuelle Realität* scheint zunächst ein Widerspruch in sich selbst zu sein. Im modernen Verständnis der Philosophie bezieht sich *Virtualität* auf „das Feld der Möglichkeit“. Dem Adjektiv „virtuell“ kommen die Bedeutungen zu, „die Möglichkeit zu etwas in sich begreifend“ und „nicht echt, nicht in Wirklichkeit vorhanden, aber echt erscheinend“ (GBP 2014). Es zeigt sich, dass der Versuch, *Virtualität* von *Realität* klar abzugrenzen, spätestens bei der Verbindung der beiden Konzepte zur *Virtuellen Realität* kaum durchzuhalten ist.

VR ist in erster Linie eine „neuartige Benutzungsoberfläche, in der die Benutzer innerhalb einer simulierten Realität handeln“ (Brill 2009, S. 6). Der Schwerpunkt hierbei ist die Erzeugung der Reize, welche vom Menschen wahrgenommen werden können. In den ersten Flugsimulatoren wurden der/dem Pilot*in auf einem Bildschirm die Bilder einer Videokamera gezeigt, die auf einem Gestänge befestigt war und über eine Modelllandschaft bewegt wurde. Wichtig war dabei nicht nur die Darstellung der virtuellen Umgebung, sondern auch die Möglichkeit der Interaktion. Dies erforderte eine Simulation, bei der die Aktionen des Menschen die Simulation in Echtzeit beeinflussen konnten. Dabei musste die Simulation auf die Aktionen reagieren und entsprechende Reize erzeugen bzw. entsprechende Reize anpassen. Zum Beispiel mussten die Bewegungen des Menschen in der virtuellen Umgebung von der Simulation berücksichtigt werden, um die Erzeugung der Reize der jeweiligen Position anzupassen (Dörner 2013, S. 4).

Allgemein wird als VR-System ein Computersystem bezeichnet,

„das aus geeigneter Hardware und Software besteht, um die Vorstellung einer Virtuellen Realität zu realisieren. Den mit dem VR-System dargestellten Inhalt bezeichnen wir als Virtuelle Welt. Die Virtuelle Welt umfasst z. B. Modelle von Objekten, deren Verhaltensbeschreibung für das Simulationsmodell und deren Anordnung im Raum. Wird eine Virtuelle Welt mit einem VR-System dargestellt, sprechen wir von einer Virtuellen Umgebung für einen oder mehrere Nutzer“ (ebd. 2013, S. 7).

Die derzeit erfolgreichsten VR-Systeme verwenden visuelle Ausgabegeräte, wie *Head-Mounted Displays* (HMD), auch *Daten-Brillen* oder *Daten-Helme* genannt. Sie präsentieren die Virtuelle Umgebung in der Regel auf zwei Bildschirmen. Jeweils ein Bildschirm befindet sich direkt vor einem Auge. Das eigentliche Bild auf dem Bildschirm ist dabei weiterhin zweidimensional. Dadurch, dass jedem Auge ein angepasstes Teil des Gesamtbildes gezeigt wird, entsteht ein räumlicher Eindruck (stereoskopischer Effekt). HMDs können zusätzlich als Eingabegeräte genutzt werden, indem sie der Simulation die aktuelle Position des Kopfes (*head tracking*) übermitteln. Auf diesem Wege kann die Anzeige der virtuellen Umgebung an die Bewegungen des Nutzers angepasst werden.

Der Begriff der Augmented Reality

Virtuelle Realität wird gerne in einem Atemzug mit *Augmented Reality* (AR) – auch *erweiterte Realität* – genannt. Da es unter Umständen zu Verwechslungen oder Vermischung dieser unterschiedlichen Konzepte kommen kann, sollen sie an dieser Stelle voneinander abgegrenzt werden.

Das Konzept der AR unterscheidet sich wesentlich vom Konzept der VR. Bei der AR geht es um die Verschmelzung zwischen der Realität und der Virtualität mit dem Ziel einer computergestützten Erweiterung der Realitätswahrnehmung. Hieraus ergeben sich verschiedenste Ausprägungen und Anwendungsmöglichkeiten. Allen Ausprägungen der AR ist gemein, dass sie auf einer perspektivisch korrekten Projektion der virtuellen Inhalte in die Umgebung des Nutzers bzw. in ein zuvor aufgenommenes Videobild beruhen (Dörner, 2013, S. 241f.).

Aktuelle Entwicklung

Eine neue Entwicklung ist die 3D-Brille *Oculus Rift* (siehe Abbildung 2). Dabei handelt es sich um ein HMD, welches im Bereich der VR-Systeme einen neuen Standard zunächst für Computerspiele gesetzt hat und belegt, ist keine Zukunftsvision mehr eine ernstzunehmende Möglichkeit mit Virtuellen Umgebungen zu interagieren und entsprechende Software zu nutzen. Alle nachfolgenden Entwicklungen anderer Firmen orientierten sich stark an der *Oculus Rift* (Janssen 2015). Aktuell gibt es zwei Ansätze zur Realisierung von Virtuellen Umgebungen, die für den breiten Markt zugänglich sind.



Abbildung 2: *Oculus Rift*

Ein Ansatz sind VR-Brillen bzw. HMDs, bei denen die Simulation der Virtuellen Umgebung durch einen leistungsstarken Computer erfolgt. Die VR-Brille dient als Peripheriegerät. Sie überträgt also aktuelle Positionsveränderungen des Kopfes an die Simulation und stellt die simulierte Umgebung stereoskopisch da. Diese Konzepte verfolgen in der Regel den Anspruch einer möglichst realistischen und grafisch aufwändigen Virtuellen Umgebung.

Ein anderer Ansatz zur Realisierung von Virtuellen Umgebungen ist es, für die Simulation der Virtuellen Umgebung nicht einen PC oder eine Spielkonsole zu nutzen, sondern ein Smartphone. Hierbei wird dieses in eine spezielle Halterung eingelegt, welche direkt vor die Augen gesetzt wird und somit ein VR-Erlebnis durch die Betrachtung von VR-Apps in stereoskopischer Darstellungsform erzeugt (siehe Abbildung 3). Die Darstellung auf dem Display des Smartphones wird hierbei durch spezielle Linsen auf die Augen projiziert. Die in Smartphones regulär verbauten Lagesensoren entsprechen in etwa denen, die in VR-Brillen wie der *Oculus Rift* verwendet werden. Daher ist hierbei ebenfalls ein Head-Tracking möglich (Dörner 2013, S. 255).



Abbildung 3: Stereoskopische Darstellung auf dem Smartphone-Display (Screenshot)

Im Jahr 2013 gründete Samsung eine Arbeitsgruppe, welche auf Grundlage der eigenen Smartphone-Entwicklungen eine VR-Brille entwerfen sollte. Das Grundkonzept ist hierbei eine Halterung für bestimmte hochpreisige und leistungsstarke Smartphones, mit dem ein HMD realisiert werden kann, welches eine minimale Latenz hat.¹ Als „Latenz“ wird die Zeit bezeichnet, die die Simulation benötigt, das Sichtfeld nach einer Bewegung des Kopfes entsprechend anzupassen. Um dies zu ermöglichen, befinden sich zusätzliche Lagesensoren in der VR-Brille, deren Daten über USB an das Smartphone übertragen werden. Eine Kooperation mit *Oculus* beschleunigte die Entwicklung und im November 2015 wurden die ersten *Gear VR* für Endnutzer*innen auf den Markt gebracht (Samsung 2015).

1 Als „Latenz“ wird die Zeit bezeichnet, die die Simulation benötigt, das Sichtfeld nach einer Bewegung des Kopfes entsprechend anzupassen.

Google verfolgt einen anderen Ansatz, VR für Nutzer*innen erlebbar zu machen. Ziel ist dabei nicht eine VR-Brille mit einer hohen Grafikqualität, sondern eine Möglichkeit, VR für jeden erlebbar zu machen mittels einer preisgünstigen und trotzdem funktionalen Lösung (Wallat 2014). Das Ergebnis ist die *Google Cardboard* (siehe Abbildung 4). Einen Überblick über die Möglichkeiten der VR-Brille gibt eine Demo-App für die Cardboard.² Die Demo-Anwendungen mit dem virtuellen Rundgang durch das Schloss Versailles zeigen deutlich, dass es mittlerweile möglich ist, einfache virtuelle Touren selbst zu erstellen³. Hiervon ausgehend liegt es nahe, dass Schüler*innen im Sinne des didaktischen Konzepts der Handlungsorientierung solche Kugelpanoramen und virtuellen Rundgänge erstellen können sollten. Ziel kann es hierbei sein, die Medienkompetenz oder auch die Fachkompetenz (je nach Bildungsgang) der Lernenden zu entwickeln. Fertige Lösungen bzw. Apps oder Software mit der es möglich ist, aus selbst aufgenommenen Kugelpanoramen virtuelle Rundgänge zu erstellen, existieren bisher nicht. Der Hauptfokus der VR-Entwicklung liegt bisher auf Computerspielen.



Abbildung 4: Google-Cardboard

3. Beispiel eines Unterrichtsprojekts

Um die Unterrichtsreihe konkret an einem Beispiel zu erläutern, wurde der Bildungsgang *staatlich geprüfte Assistent*in für Medientechnik* ausgewählt. Dieser Bildungsgang ist eine vollzeitschulische Berufsausbildung und wird in Berlin vom Oberstufenzentrum für Kommunikations-, Informations- und Medientechnik (OSZ-KIM) angeboten. Die/Der staatlich geprüfte Assistent*in für Medientechnik verfügt über eine breite Grundausbildung im medientechnischen und kaufmännischen Bereich. Zunächst durchlaufen die Schüler*innen die zweijährige Berufsfachschule. Mit erfolgreichem Abschluss der Berufsfachschule können die Schüler*innen entscheiden, ob sie in einem weiteren also dritten Schulbesuchsjahr die einjährige Fachoberschule besuchen, um mit Abschluss der Fachoberschule die allgemeine Fachhochschulreife zu erlangen (OSZ-KIM 2015).

Die berufliche Arbeit im Medienbereich hat vier Hauptaufgabenbereiche: Content, Produktion und Design, Management und IT-Dienstleistung. Der Bereich *Content* umfasst die Erstellung, Verwaltung und Strukturierung von Medieninhalten. Der Bereich *Produktion und Design* umfasst die technische und gestalterische Produktion von Medienprodukten. Das *Management* beinhaltet Projektmanagement, einschließlich Personal- und Sachsteuerung. Allen Bereichen kann die *IT-Dienstleistung* zugeordnet werden, wie die technische Verwaltung der Inhalte, die Bereitstellung technischer Infrastruktur oder die Programmierung von Webseiten (Knutzen 2010, S. 59f.).

Ziel der Unterrichtseinheit ist es, Lernende aus dem Bereich der Medientechnik an die VR-Technologie heranzuführen, indem sie unter Verwendung der *Projektmethode* nach Frey (1990) als Handlungsprodukt VR-Rundgänge mit der VR-Brille Cardboard entwickeln. Dieses Projekt kann als Auftrag eines Museums, einer Immobiliengesellschaft, einer Produktionsstätte oder eines anderen Kunden angelegt sein. Es gibt verschiedene Ansätze, ein Projekt nach Frey durchzuführen. Hierzu bieten sich Projekttag an, aber auch eine Umsetzung innerhalb des Regelunterrichts oder in Form einer Arbeitsgemeinschaft im Sinne eines Freizeitangebots wäre möglich.

Das Produkt ist hierbei eine VR-App für Android, die zwischen einer bis fünf Kugelpanoramen enthalten soll. Die Zahl der Kugelpanoramen sollte auf maximal fünf beschränkt sein, da zum einen die Dateigröße der erstellten VR-App sich dadurch in einem Bereich befindet, der von gängigen Smartphones gehandhabt werden kann und nicht zu viel Speicher benötigt. Darüber hinaus erlaubt diese Vorgabe den benötigten Aufwand zu Erstellung der App in einem überschaubaren Rahmen zu halten. Jedes Kugelpanorama soll mit Ton versehen sein. Hierfür werden mit Hilfe des Smartphones oder mit Hilfe einer 360-Grad-Kamera Kugelpanoramen aufgenommen, Tonaufnahmen mittels Audiorecorder, dem Smartphone oder an einem PC-Arbeitsplatz. Kugelpanoramen und Audioaufnahmen werden mit Hilfe von Unity3D zu einer Android-App zusammengeführt. Am letzten Tag erfolgt eine Projektpräsentation für den Kunden. Mit Hilfe eines von den Lernenden mitgestalteten, kriteriengeleiteten Beurteilungsbogens soll entschieden werden, welche VR-App

² Siehe: <https://vr.google.com/cardboard/>; https://store.google.com/product/google_cardboard

³ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.samples.apps.cardboarddemo>

„Gewinner“ des Auftrags sein soll.

Die Projektmethode nach Frey weist Parallelen zum betrieblichen Projektmanagement auf (vgl. Glossar-Projektmanagement 2015). Lernen und Arbeiten in Projekten fördert die Zusammenarbeit, vermindert Konkurrenzdenken und trägt zur Entwicklung von Sozialkompetenzen bei. Unterrichtsprojekte berücksichtigten zudem die persönlichen Bedürfnisse und Fähigkeiten der Lernenden und können schulische und außerschulische Lernbereich verknüpfen (Frey 1990, S. 53f.).

Um den Lernenden im Rahmen der *Projektinitiative* (Phase 1, vgl. ebd., S. 59), in der Sie sich mit dem Auftrag bzw. der Aufgabenstellung vertraut machen, einen Überblick zu verschaffen, kann es hilfreich sein, auch auf die Entwicklungsgeschichte und den aktuellen Stand der Virtual Reality einzugehen. Im Anschluss daran können die Lernenden anhand der Cardboard, verschiedener Beispiel-Apps und mit der Photo Sphere-App oder einer 360-Grad-Kamera selbst die ersten Erfahrungen mit der Technologie VR sammeln. Nach dieser kurzen explorativen Phase soll die Aufgabenstellung für das Projekt konkretisiert werden.

Als nächstes folgt die *Auseinandersetzung mit der Projektinitiative in einem vorher vereinbarten Rahmen* (Phase 2). Hier wird zunächst entschieden, nach welchen Regeln und innerhalb welches Zeitrahmens die Auseinandersetzung vonstattengehen soll. Zum Abschluss gelangen die Beteiligten zur Entscheidung, wie das Projekt durchgeführt werden kann, ein Ergebnis, dass in einer Projektskizze dokumentiert wird (ebd., S. 59f.).

Das „Drehbuch“ der VR-App wird von den Lernenden selbst erdacht und entschieden, ebenso die Aufteilung der einzelnen Aufgaben. Hierfür eignet sich eine Themenbörse, in der die Teilnehmer*innen sich an eine bestimmte Position im Raum stellen oder mit Hilfe von Klebepunkten auf einem Plakat oder an einer Tafel ihr Interesse an einem bestimmten Thema bekunden. Es empfehlen sich Kleingruppen von zwei bis drei Schüler*innen bei maximal acht Gruppen. Nach der Gruppenfindung bekommen die Schüler*innen Zeit eine kleine Projektskizze zu erstellen. Darüber hinaus muss sich auch darüber verständigt werden, wie das Projekt von den einzelnen Gruppen dokumentiert werden soll. Auch hier gibt es mehrere Möglichkeiten und Ansätze von einem Text-Dokument bis hin zu einem Blog-Eintrag oder einer Internet-Seite.

Bevor es an die Projektplanung geht, ist es sinnvoll eine *Informationsphase* einzuschieben, die dazu dient, die notwendigen Kenntnisse und Kompetenzen im Umgang mit der entsprechenden Software (Audiobearbeitungssoftware und Unity3D) anzueignen. Durch die Informationsphase sind die Lernenden in der Lage, einzuschätzen, welchen zeitlichen Umfang die Erstellung der App und die Bearbeitung der Audioaufnahmen haben werden. Insofern kann nun mit der Planung begonnen werden (Phase 3). Ziel dieser Phase (*Gemeinsame Entwicklung des Betätigungsbereiches*) ist die Erstellung eines Projektplanes, aus dem für jedes Gruppenmitglied ersichtlich wird, welche Aufgaben wann von wem erledigt werden müssen. Die Projektteilnehmer*innen entscheiden hier, was im Einzelnen getan werden soll und erarbeiten eine Struktur und einen Zeitplan für das weitere Vorgehen. Ein Idealzustand wäre, wenn die Projektteilnehmer*innen „die Initiative zu ihrer Initiative [machen], sodass das Tun persönlich und sachmotiviert zu einer aus ganzen Herzen gewollten Tätigkeit wird“ (Frey, 1990, S. 61). Es bietet sich an, in dieser Phase einen kriteriengeleiteten Beurteilungsbogen zu erarbeiten. Dieser Bogen schafft Transparenz und Orientierung für den Arbeitsprozess und kann während einer Abschlusspräsentation von jeder/jedem Projektteilnehmer*in ausgefüllt werden.

Nach einer gut strukturierten Planung kann nun das eigentliche Projekt begonnen werden. Die Projektteilnehmer*innen widmen sich in der Phase 4 (*Projektdurchführung*) selbstständig den geplanten Aufgaben. Hierbei ist es wichtig, die Lernenden nicht komplett sich selbst zu überlassen, sondern beratend zur Seite zu stehen und eine gewisse Struktur vorzugeben. Hierzu dienen Auftakt- und Abschlusstreffen (6: Fixpunkte) in der Gesamtgruppe. Hier wird der aktuelle Stand abgefragt, ob der Zeitplan eingehalten wird, was am jeweiligen Tag gemacht werden soll, wo Hilfe benötigt wird und ob irgendwelche Probleme aufgetreten sind. Wurde sich über diese Punkte ausgetauscht, wird innerhalb der Gruppen entschieden, inwiefern der Zeitplan angepasst werden muss. Zur Projektsteuerung sind regelmäßige Gesprächsrunden (*Fixpunkte*) vorzusehen, in denen sich die Teilnehmer*innen gegenseitig über die letzten Tätigkeiten informieren, um so zu verhindern, dass Orientierungslosigkeit auftritt oder sich die einzelnen Projektteilnehmer*innen nicht absprechen (ebd., S. 137). Um inhaltliche Fragen des Projekts oder zwischenmenschliche Probleme zu klären, sind zudem Zwischengespräche zur sogenannten *Metainteraktion* vorzusehen. Dies kann innerhalb der einzelnen Gruppen selbstständig, wie auch unter Anleitung geschehen.

Ziel sollte sein, das Projekt bewusst mit einem erstellten Produkt abzuschließen und in einer vorher festgelegten Form (Phase 2) zu veröffentlichen bzw. dem Auftraggeber zu präsentieren. Darüber hinaus ist es, auch mit Blick auf die Kompetenzförderung, zielführend das Ergebnis zur Projektinitiative zurück zu koppeln und den gesamten Prozess zu reflektieren. Die Teilnehmer*innen können hier analysieren, welche Probleme es gab bzw. wie zufrieden sie mit der Projektdurchführung sind. Ebenfalls wird an dieser Stelle entschieden, welche VR-App „als Gewinner“ gewertet werden soll, wenn es konkurrierende Projekte gab. Allen Projektteilnehmer*innen sollte am Ende dieser Phase klar sein, wo die eigenen Stärken und Schwächen liegen und welche Teile bei der Projektdurchführung bei einer erneuten Durchführung anders umgesetzt werden könnten. Die dritte Variante der Projektbeendigung nach Frey (1990 S. 63), nämlich das Projekt ohne fertiges Produkt auslaufen zu lassen, ist grundsätzlich möglich, schafft aber kein vergleichbares Erfolgserlebnis.

4. Die technischen Aspekte bei der Entwicklung von virtuellen Rundgängen im Unterricht

Ein mögliches Werkzeug für die Erstellung einer Android-App mit einem virtuellen Rundgang für die Cardboard ist die Spiel-Engine oder auch Entwicklungsumgebung *Unity3D*. Spiele-Engines wie Unity3D dienen dazu Computerspiele oder andere interaktive 3D-Grafik-Anwendungen zu erstellen. Unity3D eignet sich für den Einsatz in Schulen (oder auch privat), da es kostenfrei heruntergeladen und installiert werden kann. Unity3D kann unter anderem auf den Betriebssystemen Windows und OS X installiert werden. Im Anschluss ist es möglich, die mit dieser Entwicklungsumgebung erstellten Programme für verschiedene Zielplattformen zu exportieren. Mögliche Zielplattformen sind beispielsweise Linux, Playstation, iOS, Android oder auch Webbrowser wie Firefox oder Chrome (Unity3D 2016).

Zunächst sollen ein oder mehrere 360-Grad-Panoramen bzw. Kugelpanoramen aufgenommen werden. Mit Unity3D ist es möglich, diese mit Ton zu unterlegen und verschiedene Panoramen miteinander zu verbinden. Anschließend erzeugt Unity3D eine Installationsdatei für Android (apk-Datei – Android Package). Diese Datei wird benötigt, um die erstellte App auf einem geeigneten Smartphone zu installieren. Wird die App aktiviert und das Smartphone mit laufender App in die Google Cardboard eingelegt, kann der virtuelle Rundgang beginnen.

Voraussetzungen

Die Anzahl an benötigten Materialien zu Herstellung einer Cardboard-VR-Brille wurde von den Designer*innen sehr gering gehalten. Die aktuelle Version 2.0 der Google Cardboard besteht lediglich aus Pappe, Klettverschlüssen, Gummiband, Kunststofflinsen und einem Stück Kunststoff. Die Klettverschlüsse sollen der zusammengefalteten VR-Brillen-Konstruktion Stabilität verleihen (Google 2015, S. 8). Das Gummiband verhindert, dass das Smartphone, wenn es in die VR-Brille eingelegt wurde, seitlich hinausgleiten kann (ebd., S. 9).

In der Version 2 der Google Cardboard wird ein Knopf in Blickrichtung oben rechts verbaut, um Eingaben zu ermöglichen, ohne das Smartphone aus der Cardboard herausnehmen zu müssen. Wird dieser Knopf betätigt, drückt in der Cardboard ein kleines Stück Kunststoff gegen den Bildschirm des eingelegten Smartphones. Dieser Kunststoff besteht aus Polyester Ni/Cu, dessen kapazitiven Eigenschaften eine einfache Eingabe am Smartphone gestatten soll (ebd., S. 7).

Der Lagesensor im Smartphone ermöglicht es, die Cardboard wie ein HMD zu benutzen. Es kann mit Elementen in der virtuellen Umgebung eine Interaktion erfolgen, zum Beispiel das Betätigen eines Tasters oder die Bewegung eines Objekts. Hierbei kann die Anzeige eines Cursors, der sich im Idealfall direkt in der Mitte des Sichtfeldes befindet, die Benutzung vereinfachen (siehe Abbildung 5). Die

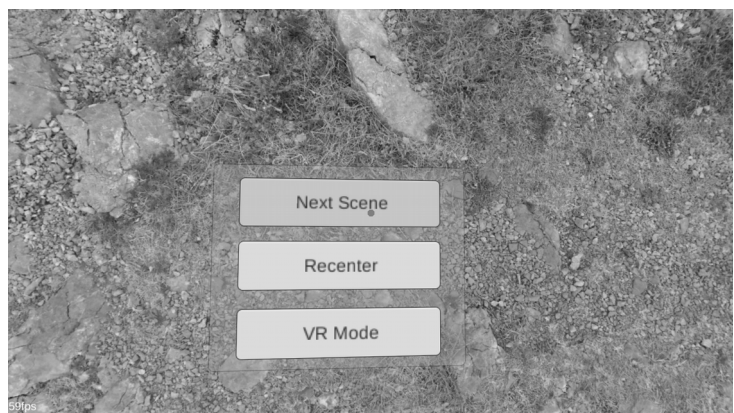


Abbildung 5: Darstellung auf dem Smartphone-Display ohne stereoskopische Darstellung; Buttons und Cursor

Interaktion erfolgt durch Ausrichtung des Sichtfeldes bzw. des Cursors auf das für die Interaktion vorgesehene Objekt. Eine Interaktion kann durch längere Betrachtung oder durch Benutzung des Tasters der Cardboard bzw. Berührung des Displays initiiert werden. Komplexere Interaktionen sind derzeit noch nicht möglich, allerdings können diese Eingaben mit Hilfe spezieller Eingabegeräte (bspw. Datenhandschuhen) ermöglicht werden (Dörner 2013, S. 22). Darüber hinaus sind zukünftig Interaktionen durch Spracheingabe zu erwarten.

Nicht alle Smartphones sind für die Benutzung von VR-Apps mit der Cardboard geeignet. Smartphones, deren Abmessungen einen bestimmten Bereich verlassen, die eine bestimmte Leistungsfähigkeit nicht erreichen oder deren Betriebssystem veraltet ist, können nicht genutzt werden. Nur mit relativ aktuellen und leistungsfähigen Geräten ist gewährleistet, dass die jeweiligen VR-Apps installiert werden können und darüber hinaus ohne Fehlfunktionen nutzbar sind. Bisher ist es möglich Smartphones mit Android- oder iOS-Betriebssystem zu verwenden. Mindestvoraussetzung ist Android 4.1⁴ und iOS 8⁵. Die Bildschirmdiagonale sollte nicht kleiner sein als 3,5 Zoll und nicht größer als 6 Zoll⁶.

Um Kugelpanoramen aufnehmen zu können, wird eine Kamera-App benötigt, die über die Photo Sphere-Funktion verfügt, bspw. die Kamera App⁷ oder die Cardboard App.⁸

Zur Verwendung von Unity3D wird ein Computer mit mindestens *Windows 7 (SP1)* als Betriebssystem benötigt. Der Computer muss über eine *DirectX 9 (shader model 2.0)* fähige Grafikkarte verfügen. Es ist ebenfalls möglich, Unity3D auf einem Mac zu verwenden mit den Mindestvoraussetzungen *OS X 10.9.4* und *Xcode 6.x*.⁹

Erstellen von Kugelpanoramen

Mit der Kamera-App lassen sich Kugelpanoramen (siehe Abbildung 6) im sogenannten *Photo Sphere*-Modus aufnehmen. Jede gute Smartphone-Foto-App ist in der Lage, Panoramafotos aufzunehmen. Mit einem großen Schwenk mit der Kamera von links nach rechts werden diese aufgenommen und es fehlt der untere und obere Bereich. Bei der Erstellung eines Kugelpanoramas werden diese fehlenden Bereiche mit aufgenommen. Statt einen durchlaufenden Kameraschwenk durchzuführen, werden einzelne Fotos gemacht (siehe Abbildung 7), die am Ende zu einem Panorama zusammengestellt werden. Hierzu stellt sich die/der Fotograf*in auf die gewünschte Position von der aus das Panorama gemacht werden soll. Wichtig ist, während des Fotografierens die Position nicht zu verlassen – es kann sonst zu unerwünschten Verzerrungen im Panorama kommen. Der Betrachtungswinkel vom Standpunkt aus ist so für jeden erlebbar. Jede gewünschte Richtung vom Mittelpunkt eines jeden Bildes kann so anvisiert werden. Unter eigener Regie kann selbst der Blick nach oben und nach unten vom Benutzer erlebbar



Abbildung 6: Kugelpanorama aufgenommen in einer Werkstatt

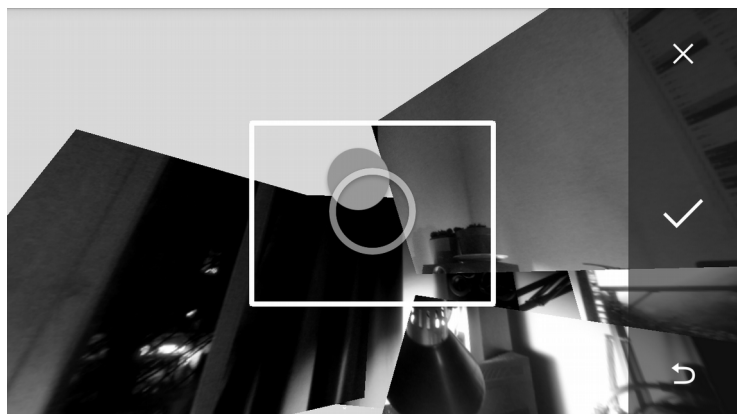


Abbildung 7: Photosphere-Modus (Screenshot)

4 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.samples.apps.cardboarddemo>

5 <https://itunes.apple.com/us/app/google-cardboard/id987962261?mt=8>

6 <https://www.google.com/get/cardboard/get-cardboard/>

7 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.GoogleCamera&hl=de>

8 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.vr.cyclops&hl=de>

9 <https://store.unity.com/download?ref=personal>

gestaltet und anschließend für jedermann nachvollziehbar sein.

Verwendung der erstellten App

Um die App mit Hilfe von Unity3D zu erstellen und zu exportieren, sind verschiedene Schritte bzw. Einstellungen nötig. Die genaue Herangehensweise bzw. ein für diese Arbeit erstelltes Tutorial sind und weitere Informationen stehen im Internet bereit¹⁰, um die Erstellung der VR-App mit Unity3D zu vereinfachen. Es müssen im Anschluss Anpassungen vorgenommen werden, es sind hierbei aber keine Programmierkenntnisse nötig. Audiodateien und Kugelpanoramen können durch einfache Eingaben mit der Maus ausgetauscht werden. Wird von der Lehrkraft die benötigte Software bereits im Vorherein installiert, ist es möglich, den zeitlichen Aufwand dadurch ebenfalls zu reduzieren. Die Anforderungen an den Umfang der Projektdokumentation, der Projektplanung und des Projektmanagements muss der jeweiligen Lerngruppe angepasst werden.

Die erstellte App startet automatisch nach der Übertragung durch *Unity3D* auf ein Smartphone. Nach der Übertragung wird die App ebenfalls im Menübereich des Smartphones aufgelistet und kann auch dort gestartet werden. Mit Öffnen der App erscheint zunächst der Unity-Startbildschirm. Nach einer kurzen Wartezeit startet die App zunächst im stereoskopischen Modus.

Das Smartphone kann nach dem Start der App in die Cardboard eingelegt und die Cardboard aufgesetzt werden. Schaut die/der Nutzer*in nach unten, sieht sie/er dort die Buttons (Schaltflächen). Durch Ausrichten des Sichtfeldes auf einen der Buttons und Betätigung des Tasters der Cardboard oder durch Berührung des Bildschirmes lassen sich die Buttons betätigen. Die Ausrichtung des Sichtfeldes auf einen Button wird durch einen gelben Cursor erleichtert (siehe Abbildung 5). Der *Next Scene*-Button ermöglicht das Weiterschalten zur nächsten Szene. Der *Recenter*-Button dient zur Ausrichtung der Szene in die Halterichtung des Smartphones. Der *VR Mode*-Button ermöglicht den Wechsel von der stereoskopischen Betrachtungsweise zu einer einfachen Querformat-Betrachtung des Kugelpanoramas und wieder zurück. Die Querformat-Betrachtung ermöglicht damit eine einfache Verwendung der App auch ohne Cardboard.

5. Fazit und Ausblick

Mit Hilfe der Google Cardboard und einer Kamera-App ist jeder mit technischem Interesse in der Lage, selbst VR-Apps für Smartphones zu publizieren. Auf welche Art und Weise dieses Verfahren innerhalb einer Unterrichtseinheit zur Entwicklung der Medien- bzw. der Fachkompetenz beitragen kann, gibt es verschiedene Möglichkeiten, beispielsweise unter Zuhilfenahme der Projektmethode nach Frey (1990).

Zunächst bietet sich die Verwendung der Cardboard für die Gestaltung von Lehr-Lern-Prozessen aufgrund der geringen Anschaffungskosten, der aktuellen Verfügbarkeit und der einfachen Handhabung an. VR und AR-Technologien werden in den nächsten zehn Jahren aus ihrer Nische heraustreten und sich etablieren, wie es das Internet und das Smartphone schon vorher getan haben. Die Möglichkeiten, die sich aus der VR-Brille Cardboard ergeben, eröffnen die Chance, von Anfang an die Entwicklung dieser neuen Technologie zu verstehen und zu begleiten. Daraus ergibt sich besonders für Lehrer*innen eine hervorragende Gelegenheit, ihren Unterricht zu bereichern.

Gerade in der beruflichen Bildung ist der Einsatz naheliegend. Mit speziellen Eingabegeräten könnten hier mithilfe von VR-Brillen bestimmte Arbeitsprozesse eingeübt werden. Ihre Verwendung ist besonders für vollschulische Ausbildungsgänge gut denkbar, in denen die Lernenden nur wenig Gelegenheit haben Praxiserfahrungen zu sammeln. Ebenso bieten sich VR-Brillen für die Planung oder die Gestaltung von Veränderungen bei Gebäudestrukturen oder im Bereich des Arbeitsschutzes an. Dabei kann das Verhalten in Brand- und Katastrophenfällen gefahrlos trainiert werden. AR-Brillen können an bestimmten Maschinen, Geräten oder Werkzeugen Informationen oder Handlungsanweisungen einblenden. Die einfache Erstellung von VR-Apps mit Kugelpanoramen bietet bereits jetzt verschiedene Anwendungsmöglichkeiten, so lassen sich mit dieser Technik auch Situationen außerschulischer Lernorte (bspw. Werkstätten oder Baustellen) im Unterricht nutzen.

Auch für die allgemeinbildenden Fächer bietet die Demo-App¹¹ für die Cardboard von Google jetzt schon verschiedene Anwendungsmöglichkeiten. Zum Beispiel ist es möglich, Google Earth mit der Cardboard zu

10 <http://tinyurl.com/tubvr>

11 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.samples.apps.cardboarddemo>

verwenden und durch den Grand Canyon oder durch New York zu „fliegen“. Diese Funktion kann im Geografieunterricht, ebenso im Geschichts- oder im Fremdsprachenunterricht verwendet werden. Hier gibt es gegenüber zweidimensionalen Bildern aus einem Lehrbuch definitiv eine perspektivische Verbesserung. Ebenso eignet sich die App für geführte Rundgänge (entweder als VR-Video oder als eine Reihe von Kugelpanoramen), welche in deutscher oder in einer anderen Sprache erfolgen können. Auch in dieser Hinsicht existieren zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten im Rahmen des Unterrichts. Die VR-Technologie kann helfen, bestimmte Dinge oder Orte zu visualisieren. Darüber hinaus kann es motivierend wirken, VR-Brillen im Unterricht zu nutzen, da es eine Abwechslung vom Unterrichtsalltag darstellt. So wird eine spannende neue Technologie und das Smartphone nicht aus dem Unterricht verbannt, sondern in den Lehr-Lern-Prozess einbezogen.

Für den MINT-Bereich (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) ergeben sich ebenfalls verschiedene Anwendungsmöglichkeiten von VR-Technologie. In diesen Fächern würde es weniger darum gehen außerschulische Lernorte mit Hilfe einer VR-Brille zu betrachten, sondern eher Vorgänge und Objekte zu visualisieren, die man normalerweise nicht sehen kann bzw. die sich Schüler*innen nur schwer vorstellen können. Elektromagnetische Felder, sich durch einen Draht bewegende Elektronen, astronomische Vorgänge oder der Zellaufbau können so im Unterricht recht gut räumlich veranschaulicht werden.

Ebenso ist der Einsatz in der beruflichen Bildung naheliegend. Mit speziellen Eingabegeräten könnten hier mithilfe von VR-Brillen bestimmte Arbeitsprozesse eingeübt werden. Ihre Verwendung ist besonders für vollschulische Ausbildungsgänge gut denkbar in denen die Lernenden nur wenig Gelegenheit haben Praxiserfahrungen zu sammeln. Ebenso bieten sich VR-Brillen für die Planung oder die Gestaltung von Veränderungen bei Gebäudestrukturen oder im Bereich des Arbeitsschutzes an. Dabei kann das Verhalten in Brand- und Katastrophenfällen gefahrlos trainiert werden. Auch AR-Brillen können, wie auf der ISS (siehe Kapitel 2.1), an bestimmten Maschinen, Geräten oder Werkzeugen Informationen oder Handlungsanweisungen einblenden.

Die einfache Erstellung von VR-Apps mit Kugelpanoramen bietet bereits jetzt verschiedene Anwendungsmöglichkeiten, sei es als Werbemittel (bspw. Tourismusbranche), Dokumentationsmittel (bspw. bei baulichen Veränderungen oder dem Festhalten des Ist-Zustandes), Lehrmittel oder Lernmittel. Hier ergeben sich vor allem in der Berufsausbildung im Bereich Medientechnik Überschneidungen zu anderen Fächern wie Sozialkunde, Deutsch oder Geschichte, bspw. wenn VR-Rundgänge von bestimmten außerschulischen Lernorten wie Denkmälern, Museen oder Gebäuden von obersten Verfassungsorganen erstellt werden, die auch in anderen Fächern parallel thematisiert werden.

Die Erstellung von VR-Rundgängen oder einer Virtuellen Welt allgemein bieten als Lehrmittel, Lernmittel oder Handlungsprodukt verschiedene Ansätze zur Kompetenzentwicklung, allen voran zur Entwicklung der Medienkompetenz von Lernenden. Die Hintergründe, die Entwicklung dieser Technologie und die verblüffende Art und Weise der Sinnestäuschung hat das Potenzial den Unterricht nachhaltig zu verändern.

Literaturverzeichnis

BITKOM (2015): Digitale Schule – vernetztes Lernen: Ergebnisse repräsentativer Schüler- und Lehrerbefragungen zum Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht. BITKOM.

BOS, W.; EICKELMANN, B.; GERICK, J. (2014a): ICILS 2013 auf einen Blick: International Computer and Information Literacy Study. Münster: Waxmann.

BOS, W.; EICKELMANN, B.; GERICK, J. (2014b): ICILS 2013 Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann.

BRILL, M. (2009): Informatik im Fokus: Virtuelle Realität. Berlin / Heidelberg: Springer

politik digital (2012): Netzstandpunkte: Brauchen wir ein Fach Medienkompetenz? – <http://politik-digital.de/netzstandpunkte/brauchen-wir-ein-fach-medienkompetenz-10955/>, 16.02.2016, 18:00 Uhr.

DÖRNER, R. (2013; Hrsg.): Virtual und Augmented Reality (VR/AR). Berlin / Heidelberg: Springer.

FREY, K. (1990): Die Projektmethode. Weinheim / Basel: Beltz.

GBP (2014): Glossar der Bild-Philosophie: Virtualität. Uni Tübingen, 2014. – <http://www.gib.uni-tuebingen.de/netzwerk/glossar/index.php?title=Virtualit%C3%A4t>, 16.02.2016, 18:00 Uhr.

GLOSSAR-PROJEKTMANAGEMENT (2015): Projektlebenszyklus. Projekt Magazin, 2015. – <https://www.projektmagazin.de/glossarterm/projektlebenszyklus>, 18.03.2016, 20:00 Uhr.

GOOGLE (2015; Hrsg.): Google Cardboard – Technical Specification Version 2.0. http://schd.ws/hosted_files/sslsc2016/0b/Google%20Cardboard%20IO%202015%20Technical%20Specifications.pdf, 24.08.2016. 16:00.

HEUZEROTH, T. (2013): Entwickler träumen von der Millionen-App. Die Welt. <http://www.welt.de/wirtschaft/article120391731/Entwickler-traeumen-von-der-Millionen-App.html>, 25.03.2016, 20:00 Uhr.

JANSSEN, J.-K. (2015): Virtual-Reality-Brille HTC Vive: Neues Entwicklerkit statt Consumerversion. Heise online. <http://www.heise.de/newsticker/meldung/Virtual-Reality-Brille-HTC-Vive-Neues-Entwicklerkit-statt-Consumervers-ion-3037000.html>, 29.12.2015, 18:00 Uhr.

KNUTZEN, S. (2010): Berufliche Fachrichtung Medintechnik erschienen in Handbuch der beruflichen Fachrichtungen, W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG.

OSZ-KIM (2015; Hrsg.): Bildungsgänge – Medienassistent. <http://www.oszkim.de/home/de/Wer-sind-wir/Bildungsgaenge/mehrj-Berufsfachschule/Medienassistent>, 16.03.2016, 14:00 Uhr.

Politik-Digital (2012; Hrsg.): Netzstandpunkte: Brauchen wir ein Fach Medienkompetenz? politik-digital.de. <http://politik-digital.de/netzstandpunkte/brauchen-wir-ein-fach-medienkompetenz-10955/>. 16.02.2016, 18:00 Uhr.

RATHGEB, T. (2015): JIM 2015: Jugend, Information, (Multi-) Media. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs). http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf15/JIM_2015.pdf, 16.03.2016, 14:00 Uhr.

SAMSUNG (2015; Hrsg.): Gear VR: How Samsung makes Virtual Reality a Reality. Samsung, 2015. <https://news.samsung.com/global/gear-vr-how-samsung-makes-virtual-reality-a-reality>, 16.02.2015, 18:00 Uhr.

SUTHERLAND, I. (1968): A head-mounted three dimensional display. The University of Utah.

TREUMANN, K.-P.; BAACKE, D.; HAACKE, K.; HUGGER, K.U.; VOLLBRECHTA, R.; OLIVER, K. (2002): Medienkompetenz im digitalen Zeitalter: Wie die neuen Medien das Leben und Lernen Erwachsener verändern. VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2002 (Schriftenreihe Medienforschung der Landesanstalt für Rundfunk Nordrhein-Westfalen 39).

UNITY3D (2016; Hrsg.): Unity3D: learn more. <http://unity3d.com/unity>, 14.03.2016, 18:00 Uhr.

WALLAT, J. (2014): Google Cardboard: Das steckt hinter dem mysteriösen Karton von der Google I/O. <https://www.androidpit.de/google-cardboard>, 01.02.2015, 18:00 Uhr.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: *Sensorama-morton-heilig-virtual-reality-headset.jpg*

Morton Heilig (1955) - The Sensorama: Minecraftpsyco (2016): Sensorama. Lizenz: Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International [<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>]. Link: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ASensorama-morton-heilig-virtual-reality-headset.jpg>.

Abbildung 2: *Boy_wearing_Oculus_Rift_HMD.jpg*

Skydeas (2013): young boy wearing the Oculus Rift. Lizenz: Creative Commons Attribution 3.0 Unported [<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>]. https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ABoy_wearing_Oculus_Rift_HMD.jpg

Abbildung 3: *droidAtScreen-VR.png*

Screenshot: Stereoskopische Darstellung auf dem Smartphone-Display (eigene Abbildung).

Abbildung 4: *Google-Cardboard.png*

Evan-Amos (2015): Google Cardboard VR headset. Lizenz: public domain. Link: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AGoogle-Cardboard.jpg>.

Abbildung 5: *droidAtscreen-Buttons.png*

Screenshot: Darstellung auf dem Smartphone-Display ohne stereoskopische Darstellung (eigene Abbildung)

Abbildung 6: *Kugelpanorama.jpg*

Selbst erstelltes Kugelpanorama (eigene Abbildung)

Abbildung 7: *Photosphere.png*

Screenshot: Google-Kamera-App im *Photo Sphere*-Modus (eigene Abbildung)