

Komplexlabor
Digitale
Kultur

Research Papers

Nr. 02 | 2023

Nutzungsweisen von VR in digitaler Lehre

Eine explorative Studie mit Mozilla Hubs

Jonas Pfennig

HOME
HOCHSCHULE
MERSEBURG

University of
Applied Sciences

FACHBEREICH
SOZIALE ARBEIT.
MEDIEN. KULTUR.

Jonas Pfennig

Nutzungsweisen von VR in digitaler Lehre **Eine explorative Studie mit Mozilla Hubs**



© Merseburg 2023

DOI: <http://dx.doi.org/10.25673/112194>

Gestaltung: Joana Mauer
Bildnachweis: freepik.com

Zitation: Pfennig, Jonas (2023): Nutzungsweisen von VR in digitaler Lehre. Eine explorative Studie mit Mozilla Hubs. KDK Research Papers Nr. 2. Merseburg. DOI: 10.25673/112194.

Die KDK Research Papers werden vom Komplexlabor Digitale Kultur der Hochschule Merseburg herausgegeben. Die Verantwortung gegenüber den Thesen, Positionen und Meinungen in den veröffentlichten Beiträgen liegt alleinig bei den Autorinnen und Autoren.

Kontakt

Komplexlabor Digitale Kultur
Prof. Dr. Stefan Meißner
Eberhardt-Leibnitz-Straße 2
06217 Merseburg
E-Mail: stefan.meissner@hs-merseburg.de
Web: <https://digitalekultur.hs-merseburg.de>

Abstract

Die Arbeit beschäftigt sich mit der Integration immersiver virtueller Realitäten (iVR) in die digitale Hochschullehre. Im Zuge der COVID-19-Pandemie hat sich die Notwendigkeit digitaler Lehrmethoden verdeutlicht, was zunehmend den Fokus auf die Evaluierung und Implementierung innovativer technischer Mittel lenkt. Während sich bisherige Ansätze oft auf einfache Online-Formate beschränken, erforscht der Autor in seiner explorativen Studie an der Hochschule Merseburg die Nutzung von iVR mittels Head-Mounted-Displays in einer Vorlesung auf Mozilla Hubs. Die Ergebnisse der Studie spiegeln sich in fünf Kernkategorien wider: technische Hindernisse, Ablenkungen, soziale Interaktionen, Vorlesungsformat sowie die Einbindung von iVR in die digitale Lehre. Die Studie zeigt, dass iVR in der Hochschullehre ein vielversprechendes Potenzial bietet, jedoch mit technischen, konzeptionellen und didaktischen Herausforderungen einhergeht. Die gewonnenen Erkenntnisse können als Grundlage für die Weiterentwicklung von Lehrkonzepten dienen und bieten Anknüpfungspunkte für zukünftige Forschung.

Keywords

Digitale Lehre, Virtuelle Realität, Grounded Theory

Autor/-in

Jonas Pfennig studierte Medien- und Kulturpädagogik an der Hochschule Merseburg und setzt seit 2022 sein Studium mit dem Master Informationsdesign in Merseburg fort. Sein Interessenschwerpunkt gilt dem Einsatz digitaler Technologien als pädagogische Werkzeuge.

Anmerkungen

Der Text wurde im Rahmen des Studiums Medien- und Kulturpädagogik an der Hochschule Merseburg im Februar 2022 als Abschlussarbeit zur Erlangung des Bachelor of Arts eingereicht und erfolgreich verteidigt.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung – 1
2	Begriffe – 2
2.1	Virtuelle Realität und Head-Mounted Display – 2
2.2	Mozilla Hubs – 4
2.3	Digitale Lehre – 5
3	Forschungsstand – 6
3.1	Aktueller Forschungsstand – 6
3.2	Eigenes Studiendesign – 8
4	Methoden – 10
4.1	Teilnehmende Beobachtung – 10
4.2	Gruppendiskussion – 12
4.3	Grounded Theory – 14
5	Analyse und Auswertung – 17
5.1	Kernkategorien – 17
5.1.1	<i>Technische Hindernisse</i> – 17
5.1.2	<i>Ablenkungen</i> – 19
5.1.3	<i>Soziale Interaktionen</i> – 20
5.1.4	<i>Vorlesungsformat</i> – 21
5.1.5	<i>Einbindung in die digitale Lehre</i> – 23
5.2	Reflexion der Ergebnisse – 24
5.2.1	<i>Vergleich mit aktuellem Forschungsstand</i> – 24
5.2.2	<i>Kritische Reflexion</i> – 25
6	Fazit und Ausblick – 25
	Literaturverzeichnis – 29

1 Einleitung

Infolge der Pandemie ist aus der Option, an Hochschulen digitale Lehre zu nutzen, eine Notwendigkeit geworden. Über die synchrone Lehre hinaus besteht jedoch ein hoher Bedarf daran, weitere der Hochschulbildung zur Verfügung stehenden technischen Mittel in Studien zu bewerten und gegebenenfalls in die Lehre einzubinden. Die verwendeten Mittel beschränken sich in der Regel auf synchronen Online-Unterricht, der einfachen Video-Konferenzen ähnelt, oder auf asynchrone Verfügbarkeiten von Lehrvideos, Texten und Präsentationen. Komplexere Möglichkeiten, wie die Nutzung von virtuellen Realitäten, werden wenig verwendet und sind nicht tiefgründig erforscht. Virtuelle Realitäten sind dreidimensionale Räume mit Möglichkeiten, die herkömmlichen Plattformen verwehrt bleiben. Sie können zum Beispiel ein Gefühl der Präsenz hervorrufen und konkretere soziale Interaktionen ermöglichen. Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem speziellen Feld der immersiven virtuellen Realität. Dies meint das Tragen eines *Head-Mounted Display* (engl.: *Am Kopf befestigter Bildschirm*), ein Zugangsgerät, welches im Allgemeinen auch als VR-Brille bekannt ist. Der Forschungsstand zu immersiven virtuellen Realität ist überschaubar, weshalb die vorliegende Arbeit einen Beitrag dazu leisten soll, diesen zu erweitern. Im Mittelpunkt steht dabei die Fragestellung, welche Nutzungsweisen in diesem Feld bereits vorhanden sind und welche allgemeinen Aussagen sich über die Verwendung in der digitalen Lehre treffen lassen.

Aus diesem Grund wurde im Rahmen der Vorlesung BEGRIFFLICHES DENKEN im ersten Semester der Studiengänge SOZIALE ARBEIT und KULTUR- UND MEDIENPÄDAGOGIK an der Hochschule Merseburg, eine explorative Studie durchgeführt. Die asynchrone Vorlesung ist für die Studierenden auf der Lernplattform der Hochschule verfügbar, sowohl als einfaches Video, als auch implementiert in Mozilla Hubs, eine sozialen VR-Plattform. Für Mozilla Hubs werden eigens virtuelle Räume gebaut, in denen dieselben Videos im dreidimensionalen, begehbaren Raum verfügbar sind. Diese können gemeinsam und gleichzeitig von mehreren Studierenden betreten werden. In der Studie, die dieser Arbeit zugrunde liegt, schauen sich drei Studierende gemeinsam mit dem Studienleiter die Vorlesung in regelmäßigen Sitzungen mit Head-Mounted Display an. Beim Rezipieren befinden sich alle Teilnehmenden in einem Raum in der Hochschule Merseburg. Da es sich bei der beschriebenen Erhebung um eine explorative Studie handelt, sind die Ergebnisse der Studie nicht in einem konkreten Bereich eingegrenzt. So sollen durch Beobachtungen und eine Gruppendiskussion am Ende der Studie Nutzungsweisen festgestellt und untersucht werden, ohne vorher genau festzulegen welche dieser Nutzungsweisen dabei besonders im Fokus liegen. Dadurch

können neue Erkenntnisse gewonnen werden, die möglichst unvoreingenommen von gewünschten Ergebnissen sind.

Um dies zu erreichen, werden in dieser Arbeit zunächst die Begriffe virtuelle Realität, Head-Mounted-Display, Mozilla Hubs und digitale Lehre erklärt und erläutert. So wird eine Grundlage für ein einheitliches Verständnis der Begrifflichkeiten und der Bedeutung geschaffen. In einem nächsten Schritt werden die verwendeten Methoden zur Datenerhebung, die teilnehmende Beobachtung und die Gruppendiskussion, sowie die Methode zur Datenanalyse, die *Grounded Theory* (engl.: *geerdete Theorie*), vorgestellt und ausführlich beschrieben, sowie deren Verwendung begründet. Außerdem wird ein Überblick über die aktuelle Forschungslage gegeben und das eigene Studiendesign erläutert. Schließlich werden die Ergebnisse vorgestellt, diskutiert, kritisch beleuchtet und bezüglich anderer Studien in einen Kontext gesetzt. Dadurch sollen am Ende allgemeine Aussagen über Nutzungsweisen entstehen, die sowohl als Leitfaden für die Verwendung der Technik in der digitalen Lehre, sowie auch als Grundlage für weitere Forschungsprojekte dienen können. Als letztes werden zwei weitere Forschungsprojekte im nachfolgenden Semester vorgestellt, die die Fragen aus dieser Arbeit weiterführend untersuchen.

2 Begriffe

2.1 Virtuelle Realität und Head-Mounted Display

Laut Brockhaus ist die Definition einer *virtuellen Realität* (nachfolgend *VR* genannt):

»eine von Computern und entsprechenden Programmen simulierte Welt, die den Nutzer durch spezielle Techniken und Schnittstellen vermittelt wird und mit der er interagieren kann. Angestrebt ist dabei ein möglichst glaubwürdiger Raumeindruck, sodass sich der Nutzer in die ‚künstl. Welt‘ hineinversetzt fühlt« (Brockhaus 2006: 237).

Es gibt allerdings keine eindeutige Definition. Virtuuell und Realität sind eigentlich zwei sich gegenseitig ausschließende Begriffe. Verschiedene Synonyme wie zum Beispiel virtuelle Umgebung oder *virtual environment* (engl.: *virtuelle Landschaft*) erscheinen widerspruchsfreier, haben sie sich aber nicht durchgesetzt. Virtuelle Realität bezeichnet eine neuartige Benutzer:innenoberfläche, eine simulierte Realität, in der Benutzer:innen Anwendungen steuern und sich ähnlich wie in der ihnen bekannten Welt verhalten können. VR wird verwendet, wenn komplexe Daten visualisiert oder manipuliert werden oder Benutzer:innen mit ihnen interagieren

sollen. Der Begriff benennt im Allgemeinen eine Mensch-Maschinen-Schnittstelle in einer interaktiven Form. Diese erschafft mit Hilfe von Computern eine Realität, die mit mehreren Sinnen wahrgenommen werden kann. Dabei reagiert die Umgebung auf die Position und Orientierung des Nutzenden. So soll eine hohe *Immersion* (engl. *to immerse*: eintauchen), auch *being there* (engl.: vor Ort sein/da sein) genannt, in der simulierten Welt ermöglicht werden. Im Idealfall wird die Schnittstelle kaum noch wahrgenommen (Brill 2009: 6).

Ein Werkzeug, das einen Zugang zu VR bietet, ist ein *Head-Mounted Display* (nachfolgend *HMD* genannt), umgangssprachlich auch VR-Brille genannt (siehe Abbildung 1). Der Begriff HMD taucht das erste Mal 1967 bei Ivan Sutherland auf. HMDs bestehen in der Regel aus einem, manchmal auch zwei kleinen Displays, die in die VR-Brille integriert sind. Als Steuerungselemente dienen zwei mit dem HMD verbundene *remote controller* (engl.: Fernbedienung), die jeweils von einer Hand bedient werden. Außerdem beinhalten sie ein Tracking-Device, das die Position im Raum und die Blickrichtung erfasst. So passen sich das Sichtfeld und die im Raum befindlichen Objekte an den Blickwinkel und die Kopfbewegungen des Tragenden an, um die Wahrnehmung der VR möglichst realistisch zu gestalten (vgl. Gutierrez et al. 2008: 130f.).



Abbildung 1: Beispiel HMD (pixabay)

Immersive VR (nachfolgend *iVR* genannt) bezeichnen die VR, die man mit HMDs oder ähnlichen 3D Geräten betritt, während VR auch die nicht-immersiven VR, die man mit Desktop-PCs oder anderen 2D Geräten betritt, miteinschließt.

Ein unerwünschter Nebeneffekt des Erlebens von *iVR* mit HMDs ist die sogenannte *motion sickness* (engl: *Bewegungskrankheit*). Dieser Begriff bezeichnet ursprünglich das Unwohlsein, das zum Beispiel durch Seekrankheit oder beim Fliegen entstehen kann. Dieser Nebeneffekt tritt vor allem bei räumlicher Bewegung in der VR auf und ist seit Entstehen der Technik bekannt (vgl. Stanney/Salvendy 1998: 139). Neue Generationen von HMDs haben diesbezüglich einen Fortschritt erreicht, kämpfen aber immer noch mit diesem Problem (vgl. Munafo et al. 2017: 889f.).

2.2 Mozilla Hubs

Mozilla Hubs (nachfolgend *Hubs* genannt) ist eine soziale VR-Plattform, auf der man sich in virtuellen Räumen treffen und miteinander per Mikrofon oder Chat kommunizieren kann. Die webbasierte Anwendung wurde am 26. April 2018 veröffentlicht und braucht keine eigene Software, sondern ist über einen Internet-Browser zugänglich. Hubs ist für HMDs von verschiedenen Herstellern, aber auch für Desktop-PCs, Laptops und die meisten Smartphones zugänglich. Neben verschiedenen vorgefertigten Räumen, wie zum Beispiel Klassenzimmern, können von den Benutzer:innen auch eigene erstellt werden (vgl. McVeigh-Schultz et al. 2019: 3). Hubs wird unter anderem für Meetings, Konferenzen, Workshops oder ähnliche soziale Unternehmungen genutzt (siehe Abbildung 2).

Die Räume sind privat und nur durch einen Link von der erstellenden Person zugänglich. Benutzer:innen werden durch Avatare dargestellt, die sie sich selbst aussuchen oder auch eigenhändig erstellen können. Man kann sich in dieser Welt frei in alle Richtungen bewegen und es gibt eine Funktion zum Teleportieren. Es gibt in Hubs verschiedene Werkzeuge, die benutzt werden können. Dazu gehört das Laden von verschiedenen Objekten, wie 3D-Modelle, Webseiten, PDF, YouTube Videos und ähnlichen Verknüpfungen in die virtuelle Welt. Weitere Werkzeuge sind ein Stift zum Malen und ein virtueller Fotoapparat, mit dem man Selfies oder Bilder des virtuellen Raums anfertigen kann (vgl. Le et al. 2020: 486). Mozilla Hubs ist eine kostenlose Anwendung, die keine Daten von den Benutzer:innen sammelt. Die Entwickler:innen sind auf interne Tests und Feedback von den Benutzer:innen angewiesen, um die Software zu verbessern und Fehler zu beseitigen (vgl. McVeigh-Schultz et al. 2019: 3). Aufgrund dieser Tatsache kommt es immer wieder zu technischen Problemen mit der Software. Dabei handelt es sich überwiegend um sogenannte *glitches* (engl: *Störung*), auch Artefakte genannt, also visuelle oder auditive Fehler, oder selten auch

um Verbindungsprobleme mit den Endgeräten. Eine weitere Schwierigkeit können Ablenkungen in Form von Außengeräuschen oder von Objekten sowie den genannten Funktionen der VR darstellen (vgl. Yoshimura/Borst 2020: 6).

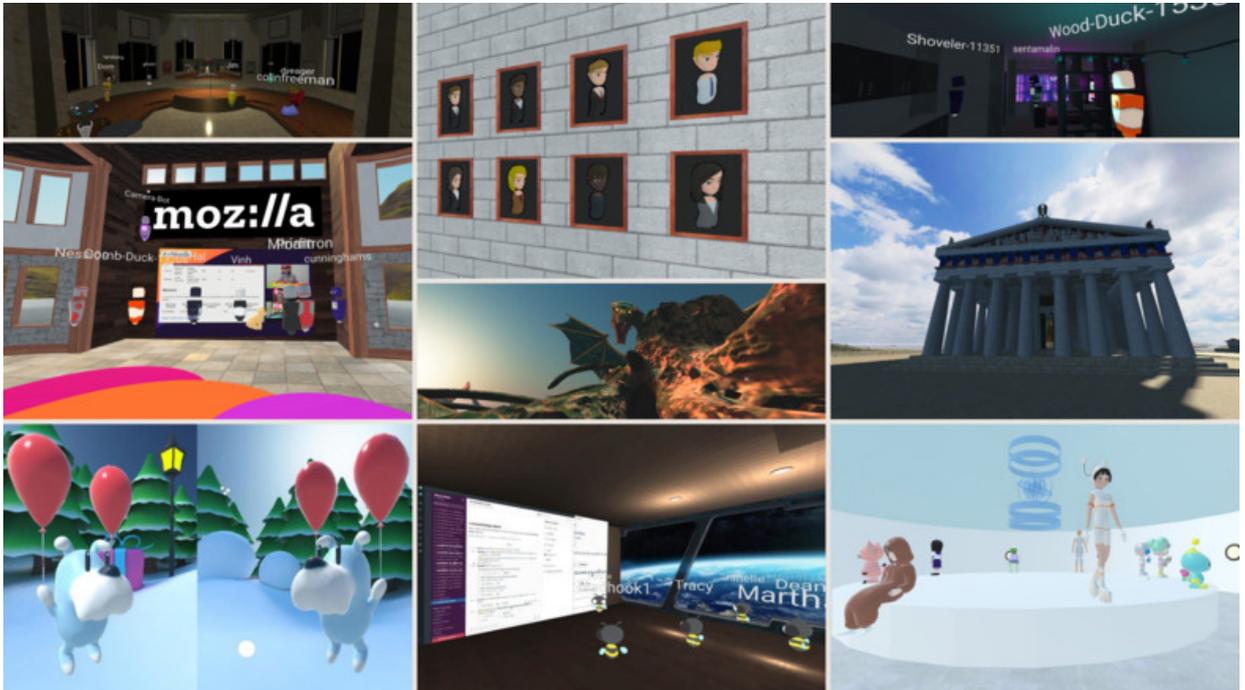


Abbildung 2: Beispiele Mozilla Hubs (<https://hubs.mozilla.com/docs/img/hubs-scenes3.jpeg>)

2.3 Digitale Lehre

Der Begriff digitale Lehre ist ein deutsches Synonym für den englischen Begriff des *E-Learning* (engl.: *elektronisches Lernen*). Er bezeichnet die Benutzung verschiedener Technologien zu Bildungszwecken. Diese Technologien sind entweder webbasiert, web-fähig oder webzugänglich. Dabei stehen die Lernenden im Fokus (vgl. Nichols 2003: 2). Außerdem sind noch drei weitere Begriffe wichtig: *Blended Learning* (engl.: *gemischtes Lernen*), *E-Teaching* (engl.: *elektronisches Lehren*) und *Learning Management System* (engl.: *Lernmanagement System*, nachfolgend *LMS* genannt). *Blended Learning* bezeichnet die Kombination aus Präsenzveranstaltungen und dem Lernen mit digitalen Medien in virtuellen Räumen. Lernende und Lehrende stehen dabei in ständigem Austausch, wobei die Präsenzveranstaltungen trotzdem auch online stattfinden können. *E-Teaching* legt, im Gegensatz zu *E-Learning*, den Fokus auf die konzeptionelle Seite des Unterrichts, die alle pädagogischen Lehrhandlungen und Kommunikationen der Lehrenden umfasst. Falls notwendig wird die dabei fehlende pädagogische Kom-

munikation in synchrone oder asynchrone Kommunikation oder begleitende Präsenzveranstaltungen verlegt (vgl. Arnold et al. 2013: 23). Ein LMS ist eine Sammlung von E-Learning Werkzeugen, die über eine gemeinsame administrative Schnittstelle verwaltet werden, also eine Plattform, auf der Online-Kurse oder Online-Komponenten zusammengestellt und verwendet werden (vgl. Nichols 2003: 2).

Entscheidend bei allen Formen der digitalen Lehre ist, dass sich die Lehrenden mit den entsprechenden Lernplattformen und deren Funktionen vertraut machen. Und dies nicht nur aus Perspektive der Lehrenden, sondern auch aus Perspektive der Lernenden (vgl. Arnold et al. 2013: 108). Außerdem sollten die Funktionen den Lernenden nicht nur erläutert werden, ihnen sollte darüber hinaus auch die sinnvolle Nutzung verständlich gemacht werden. Dabei sollte auch erklärt werden, warum eine bestimmte Lernplattform mit ihren Funktionen für diese bestimmte Lernveranstaltung verwendet wird (vgl. ebd.: 105f.).

Bis vor wenigen Jahren wurde der digitalen Lehre noch eine mittelmäßige Bedeutung zugesprochen. An deutschen Hochschulen gab es hauptsächlich punktuelle Anreicherungskonzepte, also die Ergänzung von Präsenzveranstaltungen durch digitale Elemente (vgl. Wannemacher et al. 2016: 17). Bevor die pandemische Lage die Hochschulen dazu zwang digitale Werkzeuge zu benutzen, war die Einbindung recht überschaubar:

»Die Nutzung von E-Learning beschränkt sich allerdings in den meisten Fällen auf die Bereitstellung von Dokumenten oder zur Administration von Lerninhalten. Die Potenziale von E-Learning werden nur von wenigen Lehrenden genutzt. Kooperative und kollaborative Einsatzszenarien sind selten vorzufinden« (Jokiaho/May 2017: 20).

3 **Forschungsstand**

3.1 **Aktueller Forschungsstand**

Einen guten Überblick zum Forschungsstand zum Thema iVR an Hochschulen bietet die Mapping-Studie A SYSTEMATIC REVIEW OF IMMERSIVE VIRTUAL REALITY APPLICATIONS FOR HIGHER EDUCATION: DESIGN ELEMENTS, LESSONS LEARNED, AND RESEARCH AGEND (Radianti et al. 2020) aus dem Jahr 2020. In dieser Mapping-Studie wurden durch Schlüsselwörter wissenschaftliche Artikel ausgesucht. Von den gefundenen 3219 Artikeln wurden 38 Veröffentlichungen, die sich mit immersiven virtuellen Realitäten als Anwendungen in höheren Bildungsbereichen auseinandersetzen, detaillierter ausgewertet (vgl. ebd.: 10). Die in die Auswertung eingeschlossenen Studien wurden

zwischen 2016 und 2019 veröffentlicht. Dabei wurde der Zusammenhang zwischen Anwendungsbereichen und Lerninhalten, sowie zwischen Lerninhalten und Designelementen untersucht (vgl. ebd.: 13). Dabei stellte man zunächst einmal fest, dass es unterschiedliche Auslegungen von Begrifflichkeiten gibt. Außerdem zeigte sich, dass Lerntheorien meist nicht berücksichtigt wurden. Und wenn doch, dann wurden Funktionen und Anwendbarkeit nicht mit Lernergebnissen verknüpft. Um die Forschung weiter voranzubringen, sollten zukünftige Veröffentlichungen ein solides theoretisches und technisches Fundament haben und ebenso den Design- und Entwicklungsprozess explizit beschreiben. Forschungsziele sollten ganzheitlich sein und allgemeine Schlüsse zulassen. Bisher wurde iVR vor allem in Ingenieurs- und Computerwissenschaften benutzt und dazu geforscht. In anderen Bereichen herrscht noch ein Mangel an Anwendungen und Erkenntnissen. iVR sollte mehr in den Hochschulunterricht eingebaut werden, sowohl als Lernwerkzeug und als Lerngegenstand. Die beiden Designelemente realistische Umgebung und einfache Interaktionen (z.B. nehmen, drehen, Farbe ändern) waren in allen untersuchten Anwendungen vorhanden. Diese können eine Grundlage für die Implementierung in den Hochschulunterricht sein, um deklaratives Wissen¹ zu vermitteln. Anwendungen, die prozedurales Wissen² vermitteln sollen, brauchen eine größere Anzahl von Designelementen und sind daher schwerer zu entwickeln und in das Curriculum einzubauen (vgl. ebd.: 26).

Ebenfalls einen guten Überblick über den Forschungsstand gibt die Veröffentlichung *A FRAMEWORK FOR THE USE OF IMMERSIVE VIRTUAL REALITY IN LEARNING ENVIRONMENTS* (Mulders et al. 2020) aus dem Jahr 2020. Diese versucht anhand vorhandener Forschungsergebnisse einen Leitfaden für die Benutzung von iVR zu geben. Dabei wurde Folgendes festgestellt:

1. Studien haben gezeigt, dass Anwendungen mit geringer Immersion (z.B. Desktop-Computerspiele) besser für erfolgreiches Lernen geeignet sind als Anwendungen mit hoher Immersion. Wenn eine hohe Immersion nicht nötig ist, gilt daher: weniger ist mehr.
2. Lernirrelevante Interaktionen und Ablenkungen sollten vermieden werden (z.B. Hintergrundmusik) und Vorbereitungen auf die Lernumgebung sollte nicht nur inhaltlich stattfinden, sondern auch die iVR Interaktionswerkzeuge erläutern und einführen.
3. Die Lerninhalte sollten in kleinere Segmente aufgeteilt werden, da es sonst schnell zur Überforderung kommt.
4. Um jene Überforderung zu vermeiden, sind auch Anleitung und Hilfestellung notwendig (z.B. Signale/Hervorhebungen, Lernassistenten, etc.), die je nach

1 Deklaratives Wissen bezeichnet Wissen über Sachverhalte, zum Beispiel Fakten und Begriffe.

2 Prozedurales Wissen bezeichnet Wissen über Verfahren und Handlungen, zum Beispiel Lern- und Anwendungsprozesse.

- Fähigkeitsniveau ausgeblendet und auch wieder abgerufen werden können.
5. Es sollte auf bereits bestehendem Wissen aufgebaut werden. Es wird empfohlen, Schwierigkeitsgrad und Hilfestellungen an das aktuelle Wissensniveau anzupassen. Dies sollte als stetiger Prozess geschehen. Außerdem führt eine sinnvolle Vorbereitung, innerhalb und außerhalb der iVR, zu größeren Lernerfolgen.
 6. Lernen ist ein aktiver Prozess. Daher sollten konstruktive Lernaktivitäten angeboten werden, die es Lernenden ermöglichen Wissen anzueignen, um dieses dann bei neuen problembasierten Aufgaben, innerhalb und außerhalb der iVR, anzuwenden. (Vgl. ebd.: 214ff.)

Einschränkend lässt sich sagen, dass Erkenntnisse zur Nutzung von VR in starkem Maße vom Versuchsaufbau abhängig sind. Die Erkenntnis aus dem ersten Punkt beruht beispielsweise auf einer Studie, in der der Grund dafür ein hohes Ablenkungsmaß ist, welches aus dem Versuchsdesign hervorgeht (Makransky et al. 2019: 225). Schlussfolgerungen sollten also immer im Kontext der durchgeführten Studie betrachtet werden.

3.2 Eigenes Studiendesign

Die Studie soll herausfinden, welche Nutzungsweisen Mozilla Hubs mit der Verwendung von HMDs im Hochschulkontext bietet. Welche Erkenntnisse lassen sich über den Umgang mit iVR im Hochschulkontext gewinnen? Wie verhalten sich Studierende in dieser Umgebung und welche Vorteile und Probleme ergeben sich daraus? Um dies herauszufinden, wurde sich aus mehreren Gründen für eine qualitative Studie entschieden. Zum einen hat die Hochschule nur 4 HMDs vom Typ *Oculus Quest 2* zur Verfügung. Bislang haben kaum Studierende selbst ein HMD in ihrem Besitz. Ein weiterer Grund ist die Tatsache, dass es bisher wenig Forschung zu dem Thema gibt und so eine Überprüfung von wissenschaftlichen Erkenntnissen und Sachverhalten mittels quantitativer Forschung wenig sinnvoll erscheint. Eine qualitative Erhebung bietet den Vorteil, dass auch einzelne Beobachtungen und Interviews zu Erkenntnissen führen können (vgl. Brüsemeister 2008: 19). Es handelt sich daher um eine explorative Studie, bei der keine Hypothesen überprüft, sondern möglichst unvoreingenommen neue Hypothesen aufgestellt werden sollen. Grundlage für diese Studie bildet die Vorlesung *BEGRIFFLICHES DENKEN* an der Hochschule Merseburg. Diese ist für die Erstsemester der Studiengänge *SOZIALE ARBEIT* und *KULTUR- UND MEDIENPÄDAGOGIK* verpflichtend. Sie soll aus der begrifflich-konzeptionellen Perspektive in das wissenschaftliche Arbeiten einführen. Die Vorlesung besteht aus neun Vorlesungen, an denen die Studierenden asynchron teilnehmen können. Dies geschieht entweder

über Ilias, ein LMS, das von der Hochschule Merseburg benutzt wird, oder über eigens gebaute Räume in Hubs. Die Vorlesung ist in zwei Teile über je 20 Minuten geteilt. Zusätzlich gibt es neben einer Einführungsveranstaltung drei synchrone Termine, die in BigBlueButton stattfinden. Dies ist ein Open-Source-Webkonferenzsystem, das von der Hochschule Merseburg genutzt wird. In diesen Treffen können die Studierenden Fragen stellen oder Eindrücke und vermeintliche Widersprüche teilen. Es handelt sich bei der Vorlesung um eine Veranstaltung aus dem Bereich des Blended Learning. In jener Einführungsveranstaltungen wurden drei Studierende gesucht, die sich gemeinsam mit dem Studienleiter mehrere Vorlesungen via Hubs und mit HMDs ansehen. Drei Studierende haben sich für die Studie gemeldet und wurden anonymisiert. Es wurden wöchentlich eigene Räume in Hubs von einer Wissenschaftlichen Hilfskraft gebaut, um die technischen Voraussetzungen für das Nutzen von HMDs zu erfüllen. In den Räumen gibt es jeweils zwei größere Leinwände, auf denen die Vorlesungsvideos abgespielt werden können (siehe Abbildung 3).

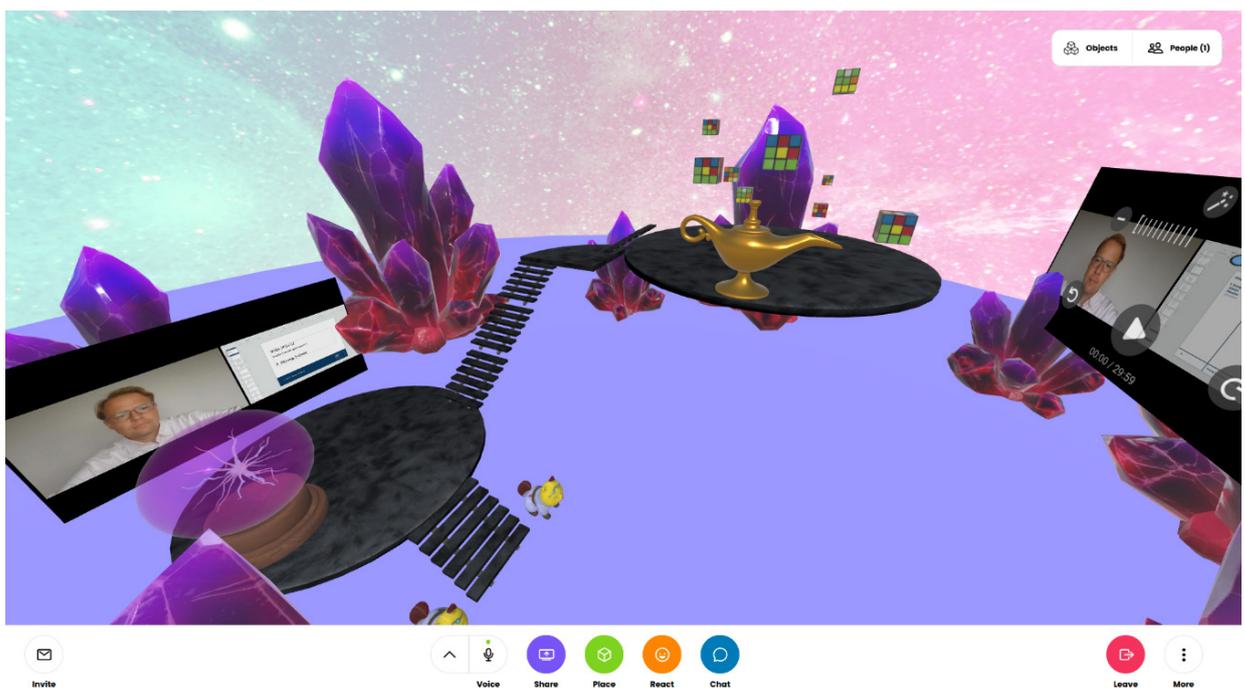


Abbildung 3: Vorlesung in Hubs (Eigene Darstellung)

Die Videos bestehen aus der jeweiligen gezeigten Präsentation und einer Aufnahme des Dozenten. Um zum zweiten Teil des Videos zu gelangen, muss man sich durch den Raum zur zweiten Leinwand bewegen. Die Studierenden sehen die Videos synchron und können es für alle pausieren, um über Inhalte und Unklarheiten zu spre-

chen. Insgesamt sollen mindestens fünf Vorlesungen gemeinsam angeschaut werden. Als Datenerhebungsmethoden werden teilnehmende Beobachtung und als letzte Sitzung eine Gruppendiskussion ausgewählt. Zur Datenanalyse wird die Methode der Grounded Theory benutzt. Die Auswahl dieser drei Methoden soll hier nur kurz genannt und im nächsten Kapitel genauer erläutert und begründet werden.

In der ersten gemeinsamen Sitzung soll den Studierenden der Ablauf der Studie genauer erläutert werden. Ihnen wird mitgeteilt, dass sie dabei beobachtet werden und die Perspektive des Studienleiters in Hubs mittels der *Occulus App* aufgezeichnet wird. Diese Aufzeichnungen können jederzeit herangezogen werden, um Erkenntnisse aus den Notizen und der Gruppendiskussion zu überprüfen. Danach durchlaufen sie eine eigens gebaute Welt, in der die Steuerung und die Funktionen von Hubs erläutert werden. So soll sichergestellt werden, dass sie mit der Technik vertraut sind und sich in der VR bewegen können. Mit diesen Grundlagen soll ein wöchentliches Treffen stattfinden, bei dem die Studierenden und der Studienleiter sich gemeinsam in einem Raum der Hochschule die Vorlesung anschauen. Dabei sollen die HMDs schon so vorbereitet werden, dass die Studierenden nur noch den Bewegungsbereich für diese einstellen müssen. Es soll bewusst ein hierarchisches Verhältnis vermieden werden und der Studienleiter als Teil der Gruppe angesehen werden, um eine mögliche freie und unbeschwerte Umgebung zu schaffen. Im Fokus der Beobachtung stehen dabei die Verhaltensweisen der Studierenden in der VR. Sowohl die sozialen als auch die technischen Komponenten von Hubs und der Umgang damit stehen dabei im Mittelpunkt. Da es keine bestimmte zu überprüfende Hypothese gibt, sollen die Studierenden auch nicht in eine bestimmte Richtung gedrängt werden. Sie sollen idealerweise in einen Zustand kommen, in dem ihr Verhalten nicht von der Beobachtung beeinflusst wird und sich einem natürlichen Verhalten annähert. In der Gruppendiskussion sollen die Beobachtungen dann überprüft und vertieft werden, um in der Analyse daraus neue Erkenntnisse ableiten zu können.

4 Methoden

4.1 Teilnehmende Beobachtung

Diese Arbeit bezieht sich auf die Methoden *teilnehmende Beobachtung* nach Bachmann (2009) und *dichte teilnehmende Beobachtung* nach Spittler (2001). Zur Vereinfachung wird hier für beide der Begriff der teilnehmenden Beobachtung genutzt. Die Idee der teilnehmenden Beobachtung stammt ursprünglich aus der Ethnologie des späten 19. Jahrhunderts. Sie wurde zur systematischen und stationären Feld-

forschung genutzt, um indigene Bevölkerungsgruppen zu erforschen. So sollen die Gruppen durch intensive Teilhabe zu ihren eigenen Bedingungen untersucht werden. Dabei sollen Beobachtungswerkzeuge wie Kameras, Stift und Notizzettel beiseitegelegt werden und die Forschenden in den Alltag mit eintauchen. Das hat den Vorteil, dass man natürliche Verhaltensweisen beobachten kann und das Forschungsobjekt durch eigene Erfahrungen besser versteht (vgl. Bachmann 2009: 248). Der teilnehmenden Beobachtung kann dabei laut Bachmann jedoch eine gewisse Methodenfeindlichkeit unterstellt werden:

»Kaum ein Feldforscher glaubt, dass es einen optimalen Weg in der teilnehmenden Beobachtung gibt. Eine Feldforschung ist so komplex und so wenig kontrollierbar, dass man geradezu jeden Tag Fehler machen muss. Zur falschen Zeit am falschen Ort zu sein; einen wichtigen Informanten durch Kontakt zu einem anderen Informanten zu verprellen; die Hälfte eines wichtigen informellen Interviews zu vergessen, weil dabei viel Alkohol geflossen ist; oder bereits beim Kennenlernen derartig verkrampft zu versuchen, alles richtig zu machen, dass das Gegenüber im Forscher nur noch einen verwirrten Idioten zu erkennen vermag: All diesen Problemen, die das tägliche Brot des Feldforschers darstellen, ist mit methodischen Ratschlägen kaum beizukommen« (ebd.: 250).

Fehler sind also nicht nur möglich, sondern Teil dieser Methode. Ebenso ist die Planung nicht vorhersehbar, da sowohl die Persönlichkeit der Forschenden, die Beschaffenheit des Feldes und Interaktionen zwischen Forschenden und Forschungsfeld einen zufälligen Einfluss auf die Forschungspraxis haben (vgl. ebd.).

Da das Ziel dieser Arbeit darin besteht, einen Überblick über die Nutzungsweisen von iVR zu geben, bietet sich die Verwendung der Methode teilnehmende Beobachtung an. Ein Vorteil der Methode ist, dass sie im Gegensatz zum Interview eine natürliche Gesprächssituation erschafft. Diese kommt möglichst ohne Hierarchie aus (vgl. Spittler 2001: 7). Insbesondere durch informelle Gespräche erhalten die Forschenden wichtige Informationen (vgl. ebd.: 21). Spittler empfiehlt dabei eine Kombination aus Beobachtung und Gespräch. Die Beobachtung hat die Schwäche, dass sie selektiv ist und manche Verhaltensweisen und innere Prozesse nicht erfasst. Das Gespräch hat den Nachteil, dass sich manche Dinge sprachlich nur sehr schwer ausdrücken lassen und unterbewusste Handlungen ignoriert werden könnten. Diese Schwachstellen können sich durch eine Kombination gegenseitig aufwiegen (vgl. ebd.: 17f.). Daher wurde sich dafür entschieden, die Vorlesungen an einem gemeinsamen Ort anzuschauen. Dies ermöglicht informelle Gespräche vor und nach den Sitzungen führen zu können. Ein weiterer Grund für die Auswahl der Methode ist, dass sie sich besonders für sinnliche Erfahrungen eignet. Das Miterleben von Situationen ge-

schieht über Sinne. Spittler meint hier mit Sinn aber nicht nur den Seh- und Hörsinn, sondern auch körperliches und seelisches Fühlen (vgl. ebd.: 19f.). Das Nutzen von HMDs in VR stellt eine solche sinnliche Erfahrung dar.

In dieser Studie wird sich an den Vorgehensempfehlungen von Bachmann orientiert. Es wird sich für ein offenes Vorgehen entschieden, bei dem die Studierenden in das Forschungsvorhaben eingeweiht sind. Da am Anfang der Studie noch unklar ist, was genau entdeckt werden will, wird auch diese Information mit ihnen geteilt (vgl. Bachmann 2009: 252). Ihnen wird auch erklärt, dass sie in der daraus folgenden Arbeit anonymisiert werden. Dies soll das Gefühl von Sicherheit und Diskretion verstärken (vgl. ebd.: 252f.). Um die Beobachtungen und Gespräche festhalten zu können, werden während oder nach solchen Situationen Notizen angefertigt. Zum Beispiel als kleine Zitatfetzen oder Bemerkungen, die schnellstmöglich aufgeschrieben werden und später als Erinnerungstütze dienen sollen. Diese Notizen werden später in einem Tagebuch ausformuliert. Dabei sollen weitreichende Interpretationen vermieden werden. Außerdem wird festgehalten, in welchem Rahmen diese Notizen entstanden sind. Ob im direkten Gespräch mit dem Studienleiter, mit mehreren Personen, oder ganz ohne Beteiligung des Studienleiters. In einem besonderen Bereich des Tagebuchs werden persönliche Gefühle und Erfahrungen, sowie Ideen und theoretische Erwägungen festgehalten (vgl. ebd.: 258). Am Ende dieses Prozesses sollen immer Fragen beziehungsweise Ziele und nächste Schritte für die nächsten Treffen festgehalten werden. So können Schwerpunkte gesetzt und die Beobachtungen und daraus folgenden Erkenntnisse verdichtet werden. Bei der Datenerhebung im Nachhinein ist es wichtig, eine thematische und keine zeitliche Ordnung vorzunehmen (vgl. ebd.: 259).

4.2 Gruppendiskussion

Als weitere Methode der qualitativen Forschung wurde in der Studie die Gruppendiskussion nach Bohnsack (2000), sowie nach Liebig und Nentwig (2009) benutzt. Sie geht bis in die 1930er auf den Sozialpsychologen Kurt Lewin zurück. Dieser verstand die Gruppe als eine dynamische Ganzheit, in der individuelle Verhaltensweisen nur im Rahmen gruppendynamischer Prozesse zu verstehen sind (vgl. ebd.: 102).

»Die Orientierungen und ihre Rahmung sind den Mitgliedern einer Gruppe weder gänzlich bewusst, d. h. sie können nicht gezielt abgefragt werden, noch gänzlich unbewusst und also einer empirischen Zugangsweise verschlossen« (ebd.: 102f.).

Da es sich bei Verhaltensweisen meist um solche Prozesse handelt, die weder bewusst noch unbewusst sind, eignet sich die Gruppendiskussion in besonderem Maße für die hier zugrunde liegende Studie. Ein weiterer Grund für die Auswahl der Methode ist, dass bei der Gruppendiskussion kollektive Phänomene im Vordergrund stehen, wie zum Beispiel Erfahrungszusammenhänge, Prozesse und Orientierungen. Außerdem wird das Gespräch so wenig wie möglich vom Studienleiter gesteuert. So kann, ähnlich wie bei der teilnehmenden Beobachtung, ein möglichst natürliches Gespräch entstehen. Dabei gilt es ein Gleichgewicht zwischen einer Eigenstrukturiertheit des Gesprächs und einer Leitung durch Nachfragen des Studienleiters zu schaffen (vgl. ebd.: 104).

Liebig unterscheidet in Bezug auf die Gruppeneinteilung zwischen Realgruppen und künstlich zusammengestellten Gruppen. In diesem Fall handelt es sich um eine Realgruppe, da die Studierenden gemeinsam an dem Projekt teilgenommen haben. Das bietet den Vorteil, dass der Diskussion eine gemeinsame Erfahrungsebene und Handlungspraxis zugrunde liegt. So kann ein Zugang zu kollektiven Orientierungsmustern und situationsabhängigen Verhaltensweisen erlangt werden (vgl. ebd.: 105).

Am Anfang der Diskussion soll ein erzählgenerierender Ausgangsstimulus gegeben werden. Dieser soll einen Rahmen abstecken, der möglichst allgemein gehalten wird. Das lässt Freiraum für spezifische Ausdifferenzierungen und leitet den selbstläufigen Teil der Gruppendiskussion ein (vgl. ebd.: 106). Daher wurden die Studierenden gefragt, wie sie sich die Zukunft der digitalen Lehre an der Hochschule vorstellen. Sie wurden gebeten, ihre Vorstellung zu erläutern und im Anschluss auf die anderen Einzugehen.

Bohnsack hat Prinzipien für die Leitung von Gruppendiskussionen herausgearbeitet, deren Verwendung in dieser Studie im Folgenden erläutert werden soll. Bei Nachfragen oder Interventionen wurde immer die gesamte Gruppe adressiert. So wird nicht in die Verteilung der Redebeiträge eingegriffen (vgl. Bohnsack 2000: 380). Dies geschieht nur, wenn der Diskurs zum Erliegen gekommen ist und eine Pause entsteht (vgl. ebd.: 381). Themen sollen allgemein angesprochen werden, um so die Teilnehmenden nicht in eine spezifische Richtung zu drängen (vgl. ebd.: 380). So wird zum Beispiel gefragt, ob die Verwendung von VR im Hochschulkontext in der Zukunft mehr werden könnte. Dabei wird vermieden bestimmte Anwendungsmöglichkeiten vorzugeben. Diese Art der Fragestellung soll bewusst vage gehalten werden. So kann durch eine unpräzise oder offene Fragestellung erreicht werden, dass die Teilnehmenden ausführliche und detailreiche Antworten geben (vgl. Bohnsack 2000: 381). Detailreiche Darstellungen können auch erreicht werden, in dem explizit nach dem Beschreiben oder Erzählen gefragt wird. Ebenso können das auch Fragereihungen bewirken, die im Einklang mit dem Prinzip der vagen Fragestellungen sind (vgl. ebd.: 382). An einer Stelle wird versucht, eine Frage zur Anwendung der tech-

nischen Möglichkeiten von VR mit den Fragen nach utopischen Vorstellungen und Anwendungen im Unterricht zu kombinieren. Immanente Nachfragen haben Priorität gegenüber exmanenten Nachfragen. Immanente Nachfragen sind solche, die sich innerhalb des besprochenen Themas bewegen. Exmanente Nachfragen bezeichnen Fragen, die ein neues Thema eröffnen. Die Phase exmanenter Nachfragen sollte erst beginnen, wenn sich das immanente Potential der Diskussion erschöpft hat. So können an das Erkenntnisinteresse orientierte Nachfragen zu Themen gestellt werden, die bisher nicht behandelt wurden. Am Ende der Diskussion beginnt die direktive Phase. In dieser greifen die Forschenden auffällige Widersprüche aus der Diskussion auf. Dabei verlieren die Prinzipien der Vagheit und der fehlenden Präzision der Fragen ihre Gültigkeit (vgl. Bohnsack 2000: 382). In der Studie wird versucht, sich an die erläuterten Prinzipien zu halten. Dies gelingt allerdings nicht immer. So wird zum Beispiel eine direkte Nachfrage an eine Teilnehmerin relativ am Anfang der Gruppendiskussion gestellt. Weitestgehend werden diese Prinzipien jedoch eingehalten.

Die Gruppendiskussion beläuft sich auf circa 45 Minuten und wurde mit einem Aufnahmegerät aufgezeichnet. Vor der Transkription wurde die gesamte Aufnahme noch einmal angehört. Liebig und Nentwig empfehlen vorerst nur eine in sich geschlossene Passage zu transkribieren und denselben Vorgang mit ein oder zwei weiteren Passagen zu wiederholen (vgl. Liebig/Nentwig-Gesemann 2009: 107). Da zur Datenanalyse die Methode der Grounded Theory benutzt wurde und der Umfang der Diskussion überschaubar ist, wurde die komplette Sitzung transkribiert.

4.3 Grounded Theory

Wie schon im Kapitel EIGENES FORSCHUNGSDESIGN erläutert, sollen bei dieser Studie keine Hypothesen überprüft, sondern neue Theorien aufgestellt werden. Deshalb wurde zur Auswertung der gesammelten Daten die *Grounded Theory Methodologie* (nachfolgend *GTM* genannt) verwendet. Diese wurde 1967 von Barney Glaser und Anselm Strauss entwickelt. Sie verspricht eine überprüfbare, kontrollierte und regelgeleitete Herleitung einer Theorie aus Daten (Mey/Mruck 2011: 11). In dieser Arbeit wurde sich an der Prozedur nach Strauss orientiert. Diese basiert auf der gemeinsamen Grundidee, unterscheidet sich aber in manchen Details von Glasers Ausarbeitung. So lehnt es Glaser ab jedwedes Vor- und Fachwissen in das Verfahren mit einzubeziehen. Bei Strauss findet sich eine Relativierung dieses Prinzips und eine Einbindung von Theoriebezügen, sowohl im Vor- als auch im Nachhinein (vgl. ebd.: 32). Die Generierung von neuen Theorien ist ebenso wichtig wie die Überprüfung von bereits vorhandenen. Im Gegensatz zur Überprüfung von Theorien und Hypothesen benötigt der theoriegenerierende Ansatz einen wiederkehrenden Zyklus von Daten-

erhebung, Datenauswertung und Theoriebildung (vgl. ebd.: 15). Grounded Theory ist demnach keine Sammlung einzelner Methodenelemente, sondern ein Auswertungsprozess, bei dem Planung, Datenerhebung und Datenanalyse keine getrennten Arbeitsphasen darstellen. Bereits mit dem ersten Erheben von Daten beginnen Analyse und Theoriebildung, die fortlaufend der Hypothesen- und Theoriegenerierung, sowie der Präzisierung der Forschungsfrage dienen (vgl. ebd.: 23). Die einzelnen Vorgehensweisen und Prämissen, die dabei verwendet und vorausgesetzt werden, sollen im Nachfolgenden erläutert werden.

Ein zentrales Element dabei bildet die Kodierung der Daten. Dabei wird das Material in Sinneinheiten zerlegt und diesen dann Codes zugeordnet. Zuerst beim offenen Kodieren bezogen auf sehr kleine Elemente, wie einzelne Zeilen oder Sätze, und später auch angewandt auf größere Passagen (vgl. ebd.: 24f.). Die Kodierungsprozedur wird dabei in drei Teile gegliedert: das offene Kodieren, das axiale Kodieren und das selektive Kodieren. Beim offenen Kodieren sollen die Daten aufgebrochen und zum Sprechen gebracht werden. Dies gelingt durch das Stellen von Fragen. Zum Beispiel solche, die nach der Art oder relevanten Aspekten des Phänomens, den beteiligten Akteuren und den antizipierten Konsequenzen fragen (vgl. ebd.: 39). Während der Erhebung sollen diese Daten dimensionalisiert werden. Das bedeutet, dass sie verglichen werden sollen, um Subkategorien identifizieren zu können. Diese Arbeitsform wird bei allen Kodierungsprozessen angewandt. Das axiale Kodieren bezeichnet das gezielte Einbeziehen von Beziehungen zwischen den Konzepten und das selektive Kodieren eine Zentrierung zu einer Kernkategorie (vgl. ebd.). Ein Beispiel dieser Arbeit: Beim offenen Kodieren wird der Code Software Absturz festgehalten. Dieser wird beim axialen Kodieren der Subkategorie technische Probleme zugeordnet und schließlich in die Kernkategorie technische Hindernisse aufgenommen. Alle drei Kodierungsprozesse sind dabei weder zeitlich getrennte Phasen noch trennbare Vorgehensweisen. Sie beschreiben Umgangsweisen, bei denen die Forschenden hin- und herwechseln und diese auch kombinieren dürfen. Allerdings wird am Anfang der Arbeit wesentlich mehr offen kodiert, während zum Ende hin das selektive Kodieren in den Vordergrund rückt (vgl. ebd.: 41).

Das Kodieren wird dabei regelmäßig unterbrochen und die Auswertungsschritte in Memos festgehalten. Dabei wird der Wissensstand der Forschenden festgehalten und erweitert, um Lücken identifizieren zu können und die sich herausbildende Theorie zu präzisieren und voranzutreiben (vgl. ebd.: 26). Die Memos wurden bei dieser Arbeit in schriftlicher Form angefertigt.

Wie beim Dimensionalisieren beschrieben, spielen Vergleichsprozesse eine wichtige Rolle während des Kodierens. Diese werden auf allen Ebenen der Analyse angewandt und während des gesamten Prozesses durchgeführt. Dabei werden zum Beispiel Codes mit Codes oder Codes mit Kategorien und deren Eigenschaften ver-

glichen. So werden Eigenschaften und die Verbindung zu anderen Phänomenen herausgearbeitet. Dadurch lässt sich erkennen, welches weitere Wissen und weitere Material in die Analyse mit einbezogen werden muss. Das Wechselspiel von theoretisch angeleiteter Empirie und empirisch gewonnener Theorie bezieht sich sowohl auf das Kodieren als auch auf die fortlaufende Erhebung der Daten und das Ende der Analyse (vgl. ebd.: 27).

Die fortlaufende Erhebung der Daten wird auch *Theoretical Sampling* (engl.: *theoretische Probennahme*) genannt. Dabei werden während der beschriebenen Prozesse Daten aus neuen Untersuchungen herangezogen, um die gewonnenen Erkenntnisse feiner ausarbeiten zu können. Wenn im Zuge weiterer Vergleichsprozesse keine neuen Einsichten erfolgen, ist dieser Prozess beendet und die theoretische Sättigung erreicht (vgl. ebd.: 29).

Bei der Grounded Theory wird zwischen einer gegenstandsbezogenen und einer formalen Theorie unterschieden. Bei dieser Arbeit handelt es sich um eine gegenstandsbezogene Theorie, da es sich um »einen umgrenzten Bereich sozialen Lebens und sozialer Handlungspraxis« (ebd.) handelt. Bei formalen Theorien handelt es sich um konzeptuelle Bereiche der Soziologie. Es sollen allgemeingültigere Aussagen getroffen werden, die auf einem Vergleich von Analysen verschiedener gegenstandsbezogener Theorien beruhen (vgl. ebd.: 29f.).

Um die Qualität einer Grounded Theory, die am Ende entstehen soll, bewerten zu können, gibt es verschiedene Kriterien der Glaubwürdigkeit. *Fit* (engl: *Passung*) bezeichnet die Frage, inwieweit die Theorie in das zu erklärende Handlungsfeld passt. *Relevance* (engl.: *Bedeutung*) beurteilt, welche Nützlichkeit die Theorie für die Handlungspraxis hat. *Workability* (engl.: *Verarbeitbarkeit*) bezeichnet das Ausmaß, in dem die ausgearbeiteten Kernkategorien in der Lage sind, den Kern des Handelns im Untersuchungsfeld auszumachen und zu beschreiben. *Modifiability* (engl.: *Veränderbarkeit*) beschreibt die Flexibilität, mit der die Theorie neue Daten und Bedingungen mit einbezieht und auf diese eingeht (vgl. ebd.: 30).

Neben inhaltlichen Aspekten, die für die Qualität zuständig sind, spielt auch die Theoretische Sensibilität der Forschenden eine Rolle. Diese beschreibt, inwieweit die Forschenden sich mit dem Untersuchungsfeld auseinandergesetzt haben, welche vorangegangene Forschungserfahrung sie haben und welche persönlichen oder beruflichen Erfahrungen sie mitbringen (vgl. ebd.: 31). In dieser Arbeit weist der Studienleiter bis auf geringe Selbsterfahrung mit HMDs und iVR keine der drei beschriebenen Erfahrungsmuster auf. In Vorbereitung auf diese Studie wurden jedoch ähnliche Studien und Veröffentlichungen zu iVR herangezogen und erarbeitet, wie zum Beispiel dem *Call for Papers* in der Zeitschrift MERZ (Zeitschrift für Medienpädagogik), der im April 2021 veröffentlicht wurde. In diesem kamen unter anderem die beiden Studien aus dem Kapitel FORSCHUNGSSTAND vor (Buchner et al. 2021).

Da es sich bei dieser Arbeit und der zugrundeliegenden Arbeit um einen relativ geringen Umfang handelt, sind die Punkte theoretisches Sampling und die sich daraus ergebene theoretische Sättigung nicht mit voller Zufriedenheit zu erfüllen. Zum einen war die Durchführung der Studie auf wenige Wochen begrenzt und zum anderen ist die Größe einer Bachelorarbeit schlicht zu gering, um eine wirklich tiefgreifende theoretische Sättigung zu erreichen. Obwohl diese Arbeit hinsichtlich der Modifiability kein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht, wurde sich trotzdem aus mehreren Gründen für die Methodologie der Grounded Theory entschieden. So kann das Ergebnis zumindest als eine Theorie-Skizze angesehen werden, die trotzdem Relevanz hat. Erkenntnisse, die mit dieser Methode gewonnen werden, sind ohnehin nicht final und stets wandlungsbedürftig (vgl. Mey/Mruck 2011: 29). Darüber hinaus geht es bei Methoden der qualitativen Forschung und insbesondere bei Grounded Theorie nicht um ein blindes Befolgen von Methoden:

»(...) sondern dass Forschende ein Passungsverhältnis zwischen sich und den Methoden finden, d.h. den eigenen, individuellen GTM-Forschungsstil erlernen und (kontinuierlich) entwickeln müssen [...]. Dies bedeutet keine Einladung zur Beliebigkeit, sondern die Aufforderung zu einer reflexiven Auseinandersetzung mit und Aneignung der GTM« (ebd.: 44).

5 Analyse und Auswertung

5.1 Kernkategorien

5.1.1 Technische Hindernisse

Die Verwendung von HMDs in Hubs bringt mehrere technische Hindernisse mit sich. Wie im Kapitel MOZILLA Hubs beschrieben, ist die Software nicht vollständig verlässlich. So kommt es in jeder Sitzung zu Abstürzen des Programmes. Ebenso kommt es an manchen Stellen zur Bildung von Artefakten. Da die Räume auf die Nutzung mit HMDs eingestellt sein müssen, kommt es bei einer Sitzung zu dem Fall, dass auf einen vorgefertigten Raum zurückgegriffen werden muss. Dies führt zu erheblichen Artefakten und Problemen beim Abspielen der Videos. Auch das synchrone Abspielen und Pausieren funktioniert nicht immer fehlerfrei. Manchmal läuft es bei einer Person weiter und bei einer anderen kann es gar nicht, oder nicht flüssig abgespielt werden. In diesen Fällen hilft dann nur noch ein Neuverbinden mit dem Raum. Man muss auch sehr nah an der Leinwand stehen, um etwas von der Vorlesung verstehen zu können.

Die Bedienung der HMDs und der *remote controller* ist anfänglich nicht für alle Studierenden intuitiv. Trotz der ausführlichen Einleitung und der Einführungswelt dauert es mehrere Sitzungen, bis die Studierenden mit der Technik vertraut sind. Eine Schwierigkeit besteht darin, dass man nur verbal Hilfestellung leisten kann, da ein Zeigen auf Dinge oder Tasten durch das Tragen der HMDs nicht möglich ist.

Bei der Gruppendiskussion wird auch erwähnt, dass kaum jemand selbst eine HMD besitzt. Ebenso wird in einem informellen Gespräch nach einer Sitzung von derselben Person angemerkt, dass sich auch nicht alle Studierenden so eine Brille leisten könnten. Dies kann dazu führen, dass der Zugang zur und das Erlernen der Technik einigen wenigen vorbehalten bleibt. In dieser Studie haben die Studierenden unterschiedliche Vorkenntnisse. Eine Person hat mehr Erfahrung im Umgang mit HMDs. Sie findet sich schnell zurecht und hat keine Probleme, während eine andere Person überhaupt keine Vorerfahrungen hat. Letztere braucht wesentlich mehr Hilfe bei der Bedienung der Technik.

Eine der größten Einschränkungen beim Tragen der HMDs ist das Auftreten von *motion sickness*, sowie die generelle Anstrengung für die Augen und damit einhergehende Kopfschmerzen und Unwohlsein. In der ersten Sitzung bewegen sich die Teilnehmenden noch hauptsächlich per Teleport durch die Welt, weil beim Laufen direkt ein erhebliches Gefühl des Unwohlseins entsteht. Dieses Phänomen der *motion sickness* ist nicht bei allen Teilnehmenden vorhanden. Person C hat von Anfang an keine Probleme damit und kann sich frei in alle Richtungen durch den Raum bewegen. Bei allen anderen ist eine spürbare Verbesserung von Sitzung zu Sitzung zu vernehmen. In der letzten Sitzung bewegen sich alle quer durch den Raum und sind von *motion sickness* überhaupt nicht mehr beeinflusst.

Im Gegensatz dazu hat sich die generelle Anstrengung über die Zeit nicht verändert. Nach der Betrachtung des ersten Vorlesungsteils, also nach ungefähr 25 Minuten, wird dringend eine Pause gewünscht. Dabei wird das Gefühl oft als schwummrig beschrieben und so, »wie wenn du den ganzen Tag Achterbahn fährst«. Die aktive Teilnahme am zweiten Teil war zum Einen aus technischen Gründen nicht möglich, da sie durch Artefakte erheblich behindert wird, und zum Anderen aufgrund von Unwohlsein abgebrochen werden muss. Der Studienleiter hat sich deswegen dafür entschieden, die Studierenden in den restlichen Sitzungen entscheiden zu lassen, ob ein zweiter Teil der Vorlesung rezipiert werden soll. In der Gruppendiskussion wird von allen Studierenden 20 bis 25 Minuten als maximale angenehme Tragezeit angegeben. Auch ein zweites Tragen nach einer Pause können sich die Studierenden vorstellen. Dies widerspricht allerdings den Äußerungen und Beobachtungen aus den Sitzungen. In diesen scheint ein Fortführen der Sitzung ohne besondere Anstrengung nicht möglich. Die Teilnehmenden machen einen erschöpften Eindruck. Außerdem entschieden sie sich aktiv gegen den Vorschlag, nach den Pausen mit der Sitzung fortzufahren.

5.1.2 Ablenkungen

Das Ziel der Vorlesungen ist es Wissen zu vermitteln und Denkanstöße zu geben. Dies setzt voraus, dass die Studierenden die Vorlesung aufmerksam verfolgen können. Bei der Verwendung von Hubs in Kombination mit HMDs zeigen sich allerdings mehrere Faktoren, die vom eigentlichen Vorhaben ablenken. In keiner der Sitzungen dauert es länger als ein paar Minuten, bis die Studierenden sich von der Vorlesung abwenden, um anderen Dingen nachzugehen. Dies läuft in der Regel nach dem gleichen Prinzip ab: erst wird der Raum oberflächlich erkundet und dann die Vorlesung gestartet. Nach wenigen Minuten fangen die Studierenden an, den Raum bis in den letzten Winkel auszukundschaften. Wenn dies ausgeschöpft ist, wird sich wieder kurz auf die Vorlesung konzentriert. Dann verlagert sich die Aufmerksamkeit auf die Interaktionsmöglichkeiten von Hubs. Erkundungsdrang und Spieltrieb lassen auch nach mehreren Sitzungen nicht nach.

Der Aufbau der Räume hat dabei wesentlichen Einfluss darauf, wie lange die Studierenden diesen erkunden. Egal wie die Räume geschaffen sind, es wird jeder Winkel ausgekundschaftet. Da Hubs den Nutzenden nicht nur laufen, sondern auch fliegen ermöglicht, ist auch der begehbare Boden keine natürliche Grenze für diese Expeditionen. Weiterhin fällt auf, dass die Studierenden sich bei Nutzung der simpel gestalteten Räume schneller wieder der Vorlesung zuwenden, da der Erkundungshorizont nach kurzer Zeit erschöpft ist. In der Gruppendiskussion wird außerdem angemerkt, dass die simpleren Räume bei der Konzentration helfen. Außerdem gibt es sogar die Überlegung, dass »man in [...] einem [digitalen] Vorlesungsraum ist und alles ist relativ clean«. In jedem Fall zeigt sich, dass die Komplexität des Raumes mit dem Grad der Ablenkung korreliert. Auch wird in Gesprächen nach den Sitzungen angemerkt, dass ein Beibehalten des Raumes den Erkundungsdrang einschränken und bezüglich der Konzentration auf die Vorlesung von Vorteil sein könnte.

Hinsichtlich der Vorlesung werden auch zwei Varianten der Darstellung ausprobiert. Einmal ist das Bild des Dozenten eher kleiner und einmal genauso groß wie die Folien. *Person 1* merkt an, dass ein größeres Bild des Dozenten dabei hilft, sich auf die Vorlesung zu konzentrieren. Dies deckt sich allerdings nicht mit den Beobachtungen, da sich im Verhalten der Studierenden kein Unterschied feststellen lässt. In beiden Varianten verliert sich die Aufmerksamkeit nach ein paar Minuten wieder, sowohl bevor, als auch nachdem die Welt erkundet wird. Es scheint sich daher nur um eine ästhetische Präferenz zu handeln.

Nachdem das Erkunden und Entdecken in der Welt erschöpft ist, wenden sich die Studierenden den Werkzeugen und Interaktionsmöglichkeiten von Hubs zu. Zunächst wird der *pen* (engl.: *Stift*) entdeckt, mit dem sich auf den Oberflächen der Welt malen lässt. Dieses Feature wird besonders in den ersten Sitzungen viel genutzt. Die

Nutzung nimmt mit der Zeit ab, bis in späteren Sitzungen entdeckt wird, dass man auch innerhalb des Raumes malen kann, ähnlich wie mit einem 3D Stift. Von da an wird dieses Werkzeug wieder viel verwendet. Außerdem wird die Funktion 3D-Modelle in den Raum zu laden ebenfalls genutzt, die es ermöglicht aus einer Liste eine Vielzahl von Modellen auszuwählen. Diese Objekte werden im Raum verteilt und anderen Studierenden zugeworfen. Ab der dritten Sitzung wurde die Kamera Funktion entdeckt, mit der die anderen Studierenden fotografiert oder Selfies und Fotos des Gemalten und der Objekte angefertigt werden.

Insgesamt nehmen diese Interaktionsmöglichkeiten den größten Raum in den Sitzungen ein. Anfänglich wird vermutet, dass der Spieltrieb, ähnlich wie das Erkunden der Räume, mit der Zeit nachlassen wird. Wie sich herausstellt, ist eher das Gegenteil der Fall. Mit zunehmender Kenntnis der Werkzeuge und einer steigenden Sicherheit im Umgang mit diesen, steigen auch die Verwendungsdauer und die Einsatzmöglichkeiten. Auch wenn nach einer Sitzung behauptet wird, man würde der Vorlesung trotzdem noch zuhören, widerspricht das aus mehreren Gründen den Beobachtungen und späteren Aussagen. So gibt es mehrere Momente, in denen die Studierenden nicht mitbekommen, dass das Video entweder vorbei ist oder unterbrochen wird. Dies spricht nicht für ein Zuhören neben dem Spielen und Erkunden. Außerdem sagen alle Studierenden bei der Gruppendiskussion, sie haben nicht viel von der Vorlesung behalten und sich alle Videos nochmal angeschaut, beziehungsweise eigentlich nochmal anschauen müssen. Dies indiziert ebenfalls, dass die Aufnahme der Inhalte durch die Ablenkungen kaum möglich ist und auch nicht nebenbei geschieht.

5.1.3 *Soziale Interaktionen*

Mozilla Hubs ist als soziale Plattform konzipiert, bei der soziale Interaktionen eine zentrale Funktion einnehmen. Was die Nutzung dieser Plattform von der Nutzung eines LMS unterscheidet, ist die Möglichkeit der direkten Interaktion mit anderen Studierenden. Von der ersten Sitzung an zeigen die Teilnehmenden ein Interesse daran miteinander zu kommunizieren. Es wird sich stetig über die Avatare, die Umgebung, die Steuerung und die Werkzeuge von Hubs ausgetauscht. Die Studierenden helfen sich gegenseitig dabei, sich die Steuerung innerhalb der Welt anzueignen und besser zu handhaben. Die Umgebung wird teilweise gemeinsam erkundet und miteinander besprochen. So befindet sich zum Beispiel in einer Welt ein Schalter, mit dem man das Zirpen von Grillen abspielen kann. Die erste Person, die das entdeckt, ruft die anderen zu sich. Bei den komplexeren Räumen wird gemeinsam die Grenzen des Raumes gesucht. So kommt es bei einer Sitzung zu einem Flug aus der gebauten Welt, um jene Grenze zu finden. Dies nimmt mehrere Minuten in Anspruch.

Wenn der virtuelle Raum nicht viel Spielraum zum Erkunden lässt, wird sich mehr über die Werkzeuge ausgetauscht. Dabei werden die einzelnen Funktionen besprochen und wenn eine Person eine neue herausfindet, wird dies geteilt und von den anderen gleich ausprobiert. Dies geschieht zum Beispiel beim Malen mit dem *pen*, bei dem entdeckt wird, dass man die Größe und Farbe ändern und auch im dreidimensionalen Raum malen kann. Auch die geschaffenen Malereien werden inspiziert und kommentiert. Darüber hinaus wird auch die Funktion der Kamera gemeinsam ergründet und für gemeinsame Fotos genutzt. Die eigentliche erhoffte soziale Interaktion, nämlich das Anhalten des Videos, um darüber zu sprechen, wird nicht genutzt. Zumindest nicht um über den Inhalt zu reden, sondern nur einige Male aufgrund von technischen Störungen und Programmabstürzen. Im Widerspruch dazu wird in der Gruppendiskussion mehrfach erwähnt, dass man sich die Nutzung von Hubs für Gruppenarbeiten vorstellen könne. Dieser Widerspruch ist wahrscheinlich damit zu erklären, dass die Teilnehmenden der Vorlesung wenig Aufmerksamkeit entgegenbringen und deswegen auch keine Fragen oder Diskussionen entstehen.

Das Vorhandensein von anderen Personen bringt Vor- und Nachteile mit sich. Es wird angemerkt, dass es hilft sich in der Welt wohlfühlen und auch mehr Vergnügen bereitet. Das stimmt mit der Beobachtung des gegenseitigen Mitreißen in der virtuellen Welt überein. Auch wenn dieses Mitreißen und gegenseitige Ablenken als Nachteil ausgelegt wird, kann es unter den richtigen Bedingungen in konstruktive Bahnen gelenkt werden. Im Fall der Vorlesung werden die anderen Personen aber auch als störend empfunden, da sie manchmal im Blickfeld sind und das Video verdecken. *Person 2* befürchtet, dass zu viele Leute in einer Welt zu größeren Behinderungen führen könnten.

Aufgrund der asynchronen Vorlesungsstruktur gibt es während der Vorlesung keine Interaktionen mit dem Dozenten. Das wird nach den Sitzungen und auch in der Gruppendiskussion kritisiert, da dabei nicht die Möglichkeit besteht Fragen zu stellen. Außerdem wird auch angemerkt, dass eine synchrone Vorlesung helfen kann sich zu konzentrieren, da Dozierende eine Respektsperson darstellen. Eine Anwesenheit des Dozenten würde möglicherweise dazu motivieren, den vorhandenen Ablenkungen nicht nachzugehen.

5.1.4 *Vorlesungsformat*

Das Format einer Vorlesung soll in erster Linie Wissen vermitteln und Denkanstöße setzen. Von den Studierenden wird nach den Sitzungen und in der Gruppendiskussion kritisiert, dass es keine Möglichkeit gibt Notizen zu machen oder in irgendeiner Form mitzuschreiben. Dies erschwert den Studierenden, so deren Kritik, die Chance,

das Gelernte später überprüfen und abzurufen zu können. Außerdem fällt es schwer, bei den synchronen Treffen in BigBlueButton einen Überblick über die einzelnen Vorlesungen zu haben und mitreden zu können. Es wird von den Studierenden angemerkt, dass ohne Notizen und Aufzeichnungen die eigenen Gedanken verblassen und später schwer abrufbar oder komplett vergessen sind. Ein wirklicher Mehrwert der Vorlesung kommt auf diese Art nur schwer zustande.

Die Vorlesung wird während der Sitzungen und auch individuell bei nachträglichem Anschauen hauptsächlich auditiv konsumiert. In den Sitzungen ist der Grund dafür größtenteils in den beschriebenen Ablenkungen zu finden. Es wird aber auch angemerkt, dass die Videos wenig visuelle Reize auslösen. Auf den Folien findet sehr wenig statt und das motiviert die Studierenden daher nicht, ihren Blick darauf gerichtet zu halten. Die Vorlesung und die Videos werden in den Sitzungen und in informellen Gesprächen oft als passiv beschrieben. Auch beim nachträglichen Ansehen über Illias wird der Ton nebenbei gehört und das Bild ignoriert. Dies scheint daher kein reines Problem von iVR zu sein, sondern ist in den Eigenschaften einer Vorlesung begründet, besonders wenn diese wenig optische Einbindungen hat. Es wird deshalb kein Vorteil gegenüber Vorlesungen gesehen, die sonst über BigBlueButton stattfinden.

Die Studierenden sehen die Verwendung daher eher im Bereich anderer Unterrichtsformate, besonders solcher, die die Funktionen und Werkzeuge von Hubs und die Umgebung besser mit einbauen können. Seminare und Übungen könnten besser für iVR geeignet sein, da sie die Möglichkeiten von Hubs besser ausschöpfen und einbinden könnten. Auch die Verwendung als Breakouträume, virtuelle Räume zum Besprechen als Gruppe innerhalb eines Seminars, können sich die Studierenden gut vorstellen. Diese Räume sind meist nur für wenige Minuten angedacht. Die kurze Nutzung kann der schnellen Erschöpfung durch das Tragen von HMDs entgegenwirken. Wie in den Sitzungen oft erwähnt wird, nutzen Vorlesungen die Gruppenarbeit selten als Methode. Im Widerspruch dazu steht jedoch die Beobachtung, dass die angedachte Funktion des Pausierens und Besprechens nicht genutzt wird.

Nach den Sitzungen wird mehrfach darüber gesprochen, dass das Vorlesungsformat den spielerischen Aspekt von Hubs nicht mit einbezieht und dieses Potential nicht nutzt. Dazu passt die Beobachtung, die innerhalb des Kapitels ABLENKUNGEN beschrieben wird. Die dargestellten Verhaltensweisen sind deshalb Ablenkungen, weil sie nicht mit in die Vorlesung einbezogen werden. Andere Formate könnten leichter einen Weg finden den Spieltrieb und Erkundungsdrang zu nutzen und in konstruktive Bahnen zu lenken. Sie könnten auch die im Kapitel SOZIALE INTERAKTIONEN beschriebenen Phänomene besser mit einbeziehen, da sie in kleineren Gruppen stattfinden und oft flexibler sind, was die Didaktik und die pädagogischen Konzepte betrifft.

5.1.5 Einbindung in die digitale Lehre

Eine Erkenntnis der Studierenden ist, dass eine intensive Auseinandersetzung der Dozierenden mit der Technik und den Funktionsweisen von iVR stattfinden muss, um diese sinnvoll in den Unterricht einzubauen. So wird zum Beispiel in der Gruppendiskussion vorgeschlagen, »dass eben wenn keine Ablenkung da sein soll, dann auch keine da ist«. Wie im Kapitel DIGITALE LEHRE erwähnt, ist das Verständnis von digitalen Lern- und Lehrmethoden von entscheidender Bedeutung für deren erfolgreiche Implementierung. Bleibt das Verständnis aus, ist der Vorteil gegenüber den vorhandenen Online-Methoden den Studierenden nicht ersichtlich. Die etablierten Systeme wie LMS und synchrone Online-Vorlesungen funktionieren laut den Studierenden gut. Das Rezipieren der Vorlesung in iVR hat gegenüber dem Schauen in Ilias keinen Vorteil. Auch das asynchrone Format bietet neben der zeitlichen Selbstbestimmung keinen Nutzen. Im Gegenteil: Ablenkungen und das Fehlen von Interaktionen schaffen eher einen Nachteil.

Trotzdem gibt es ein großes Interesse an der Technik und den Möglichkeiten, die diese bietet. Besonders in der spielerischen Komponente der Interaktionsmöglichkeiten wird Potential gesehen. Das bloße Verwenden von technischen Möglichkeiten und Einbinden in den Unterricht begründet allerdings nicht, warum dies einen Mehrwert für die Studierenden schaffen sollte. Hier zeigt sich der Unterschied zwischen Blended Learning und E-Teaching. E-Teaching könnte iVR von den Lehrenden aus denken und so die Lehrenden als den zentralen Ausgangspunkt festlegen. Dabei ist eine vorangehende, konzeptionelle Auseinandersetzung mit der Technik und ihren Möglichkeiten und Funktionen die Voraussetzung dafür, dass iVR und deren Möglichkeiten sinnvoll eingebaut werden. Dadurch wird erreicht, dass iVR nur dann benutzt wird, wenn es sinnvoll ist. Die bloße Nutzung der Technik aufgrund ihres Vorhandenseins, wird dadurch verhindert und es würde sich immer die Frage nach dem Mehrwert für die Studierenden stellen. In Gesprächen nach den Sitzungen wird ein kürzeres, aber gezielteres Einsetzen als Ergänzung zum eigentlichen Unterricht vorgeschlagen. So würde die Verwendung und Einbindung von iVR eine Vorüberlegung und Rechtfertigung voraussetzen und durch die kürzere Verwendung das Problem des Unwohlseins umgehen.

Als Beispiel der Nutzung nennen die Studierenden Bereiche wie Biologie und Ingenieurswesen, in denen man Modelle wie Motoren oder Organe betrachten könnte. Aber auch in der Medienpädagogik und künstlerischen Kursen könnte iVR Anwendung finden. Dabei setzt die Einbindung voraus, dass die Studierenden die Technik selbst richtig verstehen. So können sich die Studierenden auch ein Kurs zu iVR vorstellen, in dem man lernt damit umzugehen und zu arbeiten.

5.2 Reflexion der Ergebnisse

5.2.1 *Vergleich mit aktuellem Forschungsstand*

Vergleicht man die Erkenntnisse dieser Studie mit denen aus A FRAMEWORK FOR THE USE OF IMMERSIVE VIRTUAL REALITY IN LEARNING ENVIRONMENTS aus dem Kapitel AKTUELLER FORSCHUNGSSTAND, lassen sich viele Parallelen feststellen. In dieser Studie zeigt sich ebenso, dass eine Anwendung mit höherer Immersion nicht automatisch besser zum Lernen geeignet ist. Die in der vorliegenden Arbeit beschriebene Studie widerspricht jedoch einer allgemeinen Festlegung auf diese Aussage, da sich diese Erkenntnis auf den Aufbau und das Format der Veranstaltung zurückführen lässt und differenziert betrachtet werden muss. Dies ist auf die Tatsache, dass andere Konzepte und Unterrichtsformen nicht mit einbezogen wurden, zurückzuführen. Die Empfehlung der Autor:innen zur Vermeidung von lernirrelevanten Interaktionen und Ablenkungen deckt sich ebenfalls mit den Erkenntnissen dieser Studie. Die Interaktionswerkzeuge wurden in der Studie dieser Arbeit in der Einführungswelt zwar vorgestellt, aber nicht sinnvoll in die Veranstaltung eingeführt und eingebunden. Dass die Lerninhalte in kleinere Segmente aufgeteilt werden sollen, kann ebenfalls festgestellt werden. Dabei stellt sich die Frage, ob die Aufteilung in noch kleinere Parts möglicherweise zu einer höheren Konzentration beigetragen hätte. Eine schnelle Überforderung konnte jedoch nicht festgestellt werden. Dies hängt allerdings auch damit zusammen, dass die Vorlesung nicht aufmerksam verfolgt wurde und die Studierenden gar nicht erst an den Punkt einer Überforderung gelangen konnten. Deshalb lässt sich auch nichts über Hilfestellungen zur Vermeidung aussagen. Ein wichtiger Punkt, der sich in beiden Studien feststellen lässt, ist die Tatsache, dass die Verwendung von iVR richtig eingebunden werden sollte. Die Studierenden sollten über die nötigen Vorbereitungen und Kenntnisse verfügen. Es sollte auch sichergestellt werden, dass das erworbene Wissen verinnerlicht werden kann und Anwendungsmöglichkeiten findet.

Auch die Empfehlungen aus A SYSTEMATIC REVIEW OF IMMERSIVE VIRTUAL REALITY APPLICATIONS FOR HIGHER EDUCATION finden sich in dieser Studie wieder. Damit iVR als Lernwerkzeug benutzt werden kann, muss es erst als Lerngegenstand richtig ergründet werden. So können Funktionen und Anwendbarkeit besser mit Lernergebnissen verknüpft werden. Außerdem eignen sich einfache Umgebungen und einfache Interaktionen für die Implementierung von iVR in den Hochschulunterricht. Die Studie dieser Arbeit kommt allerdings zu dem Schluss, dass nicht nur die Implementierung, sondern schon das Vorhandensein der Interaktionsmöglichkeiten begründet sein sollte.

5.2.2 *Kritische Reflexion*

Einige Kritikpunkte an dieser Studie wurden bereits genannt. Um eine vollständige theoretische Sättigung, wie in dem Kapitel GROUNDED THEORY beschrieben, zu erreichen, würde es mehr Daten benötigen. Die Gruppe der Teilnehmenden ist mit drei Personen eher klein. Außerdem wurde das Studiendesign nicht angepasst und verändert. Damit wurde die Regel des theoretischen Samplings nicht befolgt. Die Datenlage ist dadurch nicht sonderlich divers und spiegelt nicht den gesamten möglichen Erfahrungsraum und alle Sichtweisen wider. Dies zeigt sich auch in der Gruppendiskussion, in der wenig konträre Meinungen geäußert wurden. Eine größere Gruppe oder eine Einteilung in mehrere Gruppen wäre idealer gewesen. Auch ein größerer Untersuchungszeitraum hätte für eine breitere Datenlage sorgen können. Wie in Teilnehmende Beobachtung beschrieben, ist für eine Auseinandersetzung mit einem Beobachtungsfeld normalerweise viel Zeit notwendig.

Es kam zu mehreren Sitzungsausfällen auf Grund von Krankheit oder Misskommunikationen. Am Ende beschränkte sich die Datenerhebung auf vier Sitzungen, von denen die erste von technischen Problemen und unzureichender Vorbereitung geprägt war. Die Brillen waren nicht alle geladen und funktionsbereit und nicht richtig eingestellt. Es war nur ein Betreten der Einführungswelt möglich und kein gemeinsames Rezipieren der ersten Vorlesung. Außerdem waren nicht immer alle Studierende in den Sitzungen anwesend. In der Regel waren immer nur zwei Studierende und der Studienleiter anwesend.

Darüber hinaus fehlt auch ein Vergleich mit den Studierenden, die die Vorlesung über Desktop-VR und über Ilias konsumiert haben. Dieser Vergleich würde die Besonderheiten von iVR besser herausarbeiten und die Ergebnisse genauer abgrenzen.

6 **Fazit und Ausblick**

Wie in den Kapiteln TEILNEHMENDE BEOBACHTUNG und GROUNDED THEORY beschrieben, gibt es keine spezifische Forschungsfrage, die hier eindeutig beantwortet werden kann. Allerdings gibt es sehr wohl Erkenntnisse und Schlussfolgerungen, die sich aus den Ergebnissen dieser Studie ableiten lassen. Dadurch können allgemeine Aussagen über die Nutzungsweisen von iVR in Mozilla Hubs im Hochschulkontext getroffen werden, die sich auf die Beobachtungen und Gespräche bei den Sitzungen und der Gruppendiskussion berufen. Dabei werden fünf Kernkategorien mittels der Methodologie der Grounded Theory entwickelt:

Die erste bilden die *technischen Hindernisse*. So kommt es regelmäßig zu Abstürzen und der Bildung von Artefakten in Hubs. Dies hat den Grund, dass Hubs noch eine recht junge Software ist und diese keinen kommerziellen Fokus hat. Dadurch stehen nicht die Ressourcen zu Verfügung, die andere kostenpflichtige Produkte haben. Auch sind der Umgang und die Bedienung nicht für jeden intuitiv. Gemeinsam mit der Tatsache, dass zum derzeitigen Zeitpunkt nur wenige ein HMD besitzen, kann das zu einem hochschwelligem Zugang führen. Das schwerwiegendste Hindernis ist das körperliche Unwohlsein, das HMDs verursachen. Während das Phänomen der *motion sickness* nach mehreren Sitzungen nahezu verschwindet, führt das Tragen der HMDs kontinuierlich zu größerem Unwohlsein. In der Regel tritt dies spätestens nach 20 Minuten ein und macht ein weiteres Tragen ohne Pause nicht zumutbar. Zwar haben sich diese beiden Phänomene mit der Weiterentwicklung der Technik verbessert, jedoch sind sie noch immer vorhanden.

Eine weitere Kernkategorie bilden die *Ablenkungen*. Bei den Studierenden gibt es einen natürlichen Erkundungsdrang und ausgeprägten Spieltrieb. Die unterschiedlichen Räume werden immer bis in den letzten Winkel untersucht, wobei die Grenzen dieser Erkundungen durch die Grenzen der Welt bestimmt sind. Simplere Räume stellen eine geringere Ablenkung dar, da es schlicht weniger auszukundschaften gibt. Eine weitere Erkenntnis ist, dass die Interaktionsmöglichkeiten und Werkzeuge, die Hubs bietet, auch genutzt werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob diese in die Lehrveranstaltung mit eingebunden sind oder nicht. Das Interesse an den Werkzeugen ist mit Abstand der größte Faktor für die Ablenkungen. Diese Ablenkungen sorgen dafür, dass die Vorlesung wenig bis gar nicht verfolgt wird.

Dies führt zur nächsten Kernkategorie: den *sozialen Interaktionen*. Sowohl das Erkunden der Welt als auch das Benutzen der Werkzeuge findet stets in der Gruppe statt. Die Kommunikation mit anderen Personen in der virtuellen Welt ist der zentrale Grund, warum Hubs überhaupt entwickelt wurde. Dementsprechend werden die Räume immer gemeinsam erkundet und es gibt einen ständigen Austausch über die Funktionsweise der Werkzeuge und die geschaffenen Werke. Die gewünschte soziale Interaktion, nämlich das Pausieren des Videos und das Diskutieren darüber, findet nicht statt. Auch eine Interaktion mit dem Dozenten ist aufgrund der asynchronen Struktur der Vorlesung nicht möglich. Dies führt zu einer geringen Konzentration auf das Video und macht unmittelbare Rückfragen unmöglich.

Die Probleme, die die Struktur einer Vorlesung innehat, zeigen sich in der Kernkategorie *Vorlesungsformat*. Eine Vorlesung soll Wissen vermitteln und einen Sachgegenstand erläutern und erklären. Das Tragen der HMDs erschwert dies jedoch, da es keine Möglichkeit gibt Notizen zu machen, um Informationen und Gedanken festzuhalten. Auch sonst ergibt sich kein Vorteil gegenüber bestehenden Formaten von Online-Vorlesungen. Aufgrund des passiven Charakters der Vorlesung der den

spielerischen Aspekt von Hubs nicht mit einbezieht, bringt das Rezipieren mit HMDs mehr Nachteile als Vorteile mit sich.

Daran schließt auch die letzte Kernkategorie an: die *Einbindung in die digitale Lehre*. Die Tatsache, dass die Verwendung von iVR keinen Vorteil gegenüber bestehenden Konzepten wie LMS und anderen vorhanden Online-Methoden bietet, liegt nicht an der Technik selbst, sondern an fehlenden Grundvoraussetzungen. In Übereinstimmung mit dem Konzept des E-Teaching ist eine detaillierte, konzeptionelle Auseinandersetzung der Lehrenden mit der Technik und den Funktionsweisen von iVR und Hubs nötig. Die bloße Verwendung und Einbindung dieser Techniken aufgrund ihres Vorhandenseins führen zu keinem erkennbaren Mehrwert für die Studierenden.

Damit dieser Mehrwert entstehen kann, sollten die folgenden Schlussfolgerungen bedacht werden: Damit die Studierenden nicht an der Technik scheitern, sollten sie in einem ausreichenden zeitlichen Rahmen an iVR und HMDs herangeführt werden. Um ein Unwohlsein zu vermeiden, sollte die Dauer der Verwendung möglichst in kurze Phasen eingeteilt werden. Diese Phasen sollten in den Unterricht eingebettet sein und 20 Minuten nicht überschreiten. Dabei ist es wichtig, die Verwendung konzeptionell zu begründen und iVR nur zu verwenden, wenn sich ein Vorteil gegenüber anderen Methoden ergibt. Für asynchrone Vorlesungen scheint es allerdings weniger geeignet zu sein. Andere Formate wie Seminare und Übungen könnten die Nutzungsmöglichkeiten besser mit einbeziehen, wobei es wichtig ist, dass die virtuellen Räume möglichst simpel gebaut sind. Die Beschaffenheit der Räume und die Werkzeuge sollten konzeptionell mit eingebunden und genutzt werden, sodass aus Ablenkungen Elemente des Unterrichts werden. Die sozialen Interaktionen zwischen den Studierenden, aber auch mit den Lehrenden, sollten bei der Verwendung und Planung mitberücksichtigt werden. Die Lehrenden sollten dabei genau wissen, warum und wie sie iVR benutzen und in den Unterricht mit einbauen.

Wie im Kapitel KRITISCHE REFLEXION beschrieben, haben sich im Laufe der Studierendurchführung und Auswertung Kritikpunkte an der Studie ergeben. Neben technischen Problemen, dem Ausfallen von Sitzungen oder der Abwesenheit von Teilnehmenden, sei vor allem eine geringe Datenmenge genannt. Trotzdem verlieren die Erkenntnisse und Schlussfolgerungen nicht an Aussagekraft, da im Rahmen der gewählten Methoden auch kein Anspruch auf Vollständigkeit oder Unwiderlegbarkeit der entwickelten Theorien besteht. Wie beschrieben, ist das Aufkommen von offenen Fragen ein gewünschter Effekt bei explorativen Studien. Offene Fragen sind in diesem Fall zum Beispiel: Wie unterscheiden sich die Nutzungsweisen von Hubs zwischen HMD und Desktop-Geräten? Wie sind die Nutzungsweisen von iVR in anderen Unterrichtsformaten? Für welche Zwecke eignet sich iVR in der digitalen Lehre am meisten? Und wie kann die Verwendung in synchronen Vorlesungen sinnvoll sein? Diesen und weiteren Fragen gilt es in zukünftigen Untersuchungen nach-

zugehen. Dabei steht, neben anderen Formaten, die Perspektive und Auseinandersetzung der Lehrenden mit der Technik im Vordergrund. Auch die Untersuchung von VR im Generellen, also auch ohne die Verwendung von HMDs, sollte genauer beleuchtet werden. Ein besseres Verständnis der grundsätzlichen Nutzungsweisen von VR könnte dabei eine genauere Vorstellung davon vermitteln, wann die Anwendung von HMDs pädagogisch besonders lohnenswert ist. Aus diesem Grund sind für das nächste Semester zwei weitere Projekte geplant: Mit Studierenden des Masterstudiengangs INFORMATIONSDSIGN an der Hochschule Merseburg soll eine Art virtuelle Ausstellung der im Sommer entstandenen Projekte und Arbeiten in Hubs entstehen. Das könnte den Untersuchungsgegenstand auf andere Unterrichtsformate erweitern. Außerdem könnte man an diesem Beispiel den Unterschied von HMD und Desktop-Nutzung herausarbeiten. Die andere Studie schließt an jene aus dieser Arbeit an. In der Folgevorlesung im folgenden Semester wird die Vorlesung diesmal synchron und hybrid gehalten. Das bedeutet, die Studierenden haben die Möglichkeit sie in Präsenz wahrzunehmen oder über Hubs teilzunehmen. Die Teilnehmenden über Hubs können aber ebenfalls mit dem Dozenten interagieren und in Echtzeit Fragen stellen. Sie werden auch über einen Projektor an der Wand für die anderen Personen im Vorlesungsraum zu sehen sein. So soll ein Gefühl der Präsenz geschaffen werden. Der Schwerpunkt der Untersuchung liegt dabei auf dem Dozenten und folgenden Fragen: Welche technischen, organisatorischen und didaktischen Herausforderungen werden sichtbar? Und wie funktionieren die Dynamiken in der hybriden Form der Vorlesung zwischen den Studierenden in Präsenz und denen in Hubs? Diese beiden Projekte sollen das Verständnis von VR und möglichen Einbindungen in die digitale Lehre stärken.

Literaturverzeichnis

- Arnold, Patricia/Kilian, Lars/Thillosen, Anne/Zimmer, Gerhard M. (2013): HANDBUCH E-LEARNING. 3. Auflage, Bielefeld: Bertelsmann.
- Bachmann, Götz (2009): TEILNEHMENDE BEOBACHTUNG. In: Kühl, Stefan/Strodtholz, Petra/Taffertshofer, Andreas (Hg.): Handbuch Methoden der Organisationsforschung. Wiesbaden: VS, S. 248-271.
- Bohnsack, Ralf (2000): GRUPPENDISKUSSION. In: Flick, Uwe/von Kardorff, Ernst/Steinke Ines (Hg.): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, S. 369-384.
- Brill, Manfred (2009): VIRTUELLE REALITÄT. Berlin: Springer.
- Brockhaus-Enzyklopädie 29 Verti - Wety (2006). 21. Auflage. Leipzig: Brockhaus.
- Brüsemeister, Thomas (2008): QUALITATIVE FORSCHUNG. Wiesbaden: VS.
- Buchner, Josef/Mulders, Miriam/Dengel, Andreas/Zender, Raphael (2021): CALL FOR PAPERS. Online: https://www.merz-zeitschrift.de/fileadmin/user_upload/merz/PDFs/CfP_ImmersivesLernen_AR-VR.pdf (letzter Zugriff am: 21.01.2022).
- Gutierrez, Mario A. A./Vexo, Frédéric/Thalmann, Daniel (2008): STEPPING INTO VIRTUAL REALITY. London: Springer.
- Jokiaho, Annika/May, Birgit (2017): HINDERNISSE FÜR DIE NUTZUNG VON E-LEARNING AN HOCHSCHULEN. AKTUELLER FORSCHUNGSSTAND. In: Igel, Christoph (Hg.): Bildungsräume. Proceedings der 25. Jahrestagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft, 5. bis 8. September 2017 in Chemnitz. Münster/New York: Waxmann, S. 20-31.
- Le, Duc A./MacIntyre, Blair/Outlaw, Jessica (2020): ENHANCING THE EXPERIENCE OF VIRTUAL CONFERENCES IN SOCIAL VIRTUAL ENVIRONMENTS. In: IEEE (Hg.): 2020 Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces, Abstracts and Workshops. Atlanta/Ga/USA: IEEE, S. 485-494.
- Liebig, Brigitte/Nentwig-Gesemann, Iris (2009): GRUPPENDISKUSSION. In: Kühl, Stefan/Strodtholz, Petra/Taffertshofer, Andreas (Hg.): Handbuch Methoden der Organisationsforschung. Wiesbaden: VS, S. 102-123.
- Makransky, Guido/Terkildsen, Thomas/Mayer, Richard (2019): ADDING IMMERSIVE VIRTUAL REALITY TO A SCIENCE LAB SIMULATION CAUSES MORE PRESENCE BUT LESS LEARNING. In: Learning and Instruction. Jg. 60, Nr.1, S. 225-236.
- McVeigh-Schultz, Joshua/Kolesnichenko, Anya/Isbister, Katherine (2019): SHAPING PRO-SOCIAL INTERACTION IN VR. In: Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, S. 1-12.
- Mey, Günter/Mruck, Katja (2011): GROUNDED THEORY READER. 2. Auflage, Wiesbaden: VS.
- Mulders, Miriam/Buchner, Josef/Kerres, Michael (2020): A FRAMEWORK FOR THE USE OF IMMERSIVE VIRTUAL REALITY IN LEARNING ENVIRONMENTS. In: International Journal of

- Emerging Technologies in Learning (ijET). Jg. 15, Nr. 24, S. 208-224.
- Munafo, Justin/Diedrick, Meg/Stoffregen, Thomas A. (2017): THE VIRTUAL REALITY HEAD-MOUNTED DISPLAY OCULUS RIFT INDUCES MOTION SICKNESS AND IS SEXIST IN ITS EFFECTS. In: Experimental brain research, Jg. 235, Nr. 3, S. 889-901.
- Nichols, Mark (2003): A THEORY FOR eLEARNING. In: Journal of Educational Technology & Society, Jg. 6, Nr. 2, S. 1-10.
- Spittler, Gerd (2001): TEILNEHMENDE BEOBACHTUNG ALS DICHTER TEILNAHME. In: Zeitschrift für Ethnologie, Jg. 126, Nr. 1, S. 1-25.
- Stanney, Kay M./Salvendy, Gavriel (1998): AFTEREFFECTS AND SENSE OF PRESENCE IN VIRTUAL ENVIRONMENTS: FORMULATION OF A RESEARCH AND DEVELOPMENT AGENDA. In: International Journal of Human-Computer Interaction, Jg. 10, Nr. 2, S.135-187.
- Radianti, Jaziar/Majchrzak, Tim A./Fromm, Jennifer/Wohlgenannt, Isabell (2020): A SYSTEMATIC REVIEW OF IMMERSIVE VIRTUAL REALITY APPLICATIONS FOR HIGHER EDUCATION: DESIGN ELEMENTS, LESSONS LEARNED, AND RESEARCH AGENDA. In: Computers & Education, Jg. 147, 103778.
- Wannemacher, Klaus/Jungermann, Imke/Osterfeld, Sven/Scholz, Julia/von Villiez, Anna (2016): ORGANISATION DIGITALER LEHRE IN DEN DEUTSCHEN HOCHSCHULEN. HOCHSCHULFORUM DIGITALISIERUNG BEIM STIFTERVERBAND FÜR DIE DEUTSCHE WISSENSCHAFT eV. BERLIN.
- Yoshimura, Andrew/Borst, Christoph W. (2020): EVALUATION AND COMPARISON OF DESKTOP VIEWING AND HEADSET VIEWING OF REMOTE LECTURES IN VR WITH MOZILLA HUBS. In: International Conference on Artificial Reality and Telexistence, and Eurographics Symposium on Virtual Environments (ICAT-EGVE), Hrsg. von Ferran Argelaguet, Maki Sugimoto, and Ryan McMahan.