

**Die Erweiterung des Player Involvement
Modells von Gordon Calleja zur Analyse
künstlerischer VR-Installationen**

MARTIN KIENMEYER

MASTERARBEIT

eingereicht am
Fachhochschul-Masterstudiengang

DIGITAL ARTS

in Hagenberg

im September 2013

© Copyright 2013 Martin Kienmeyer

Diese Arbeit wird unter den Bedingungen der *Creative Commons Lizenz Namensnennung–NichtKommerziell–KeineBearbeitung Österreich* (CC BY-NC-ND) veröffentlicht – siehe <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/at/>.

Erklärung

Ich erkläre eidesstattlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benutzt und die den benutzten Quellen entnommenen Stellen als solche gekennzeichnet habe. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Hagenberg, am 30. September 2013

Martin Kienmeyer

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|------------|
| Erklärung | iii |
| Kurzfassung | vi |
| Abstract | vii |
| 1 Einleitung | 1 |
| 1.1 Motivation | 1 |
| 1.2 Zielsetzung | 2 |
| 1.3 Struktur der Arbeit | 2 |
| 2 Relevante Begriffe und Arbeiten | 4 |
| 2.1 Immersion | 4 |
| 2.1.1 Virtuelle Welten | 4 |
| 2.1.2 Terminologische Probleme hinsichtlich Immersion und Präsenz | 6 |
| 2.2 Interaktive Installationen und Spiele | 9 |
| 2.2.1 Übereinstimmungen und Diskrepanzen | 11 |
| 2.2.2 Der Einfluss des Controllers | 13 |
| 2.3 Relevante Arbeiten | 15 |
| 2.3.1 World Skin | 15 |
| 2.3.2 Papyrate's Island | 17 |
| 2.3.3 Mixed Reality Tanztheater | 19 |
| 2.3.4 Clockworld | 20 |
| 3 Analyseformen von VR-Installationen | 23 |
| 3.1 Alternative Modelle | 23 |
| 3.1.1 GameFlow | 24 |
| 3.1.2 Das Barrieren-Modell | 25 |
| 3.1.3 Self-Discrepancy Theory | 27 |
| 3.2 Das Player Involvement Modell | 29 |
| 3.2.1 Differenzierte Begrifflichkeiten zur Analyse virtueller Realitäten | 29 |
| 3.2.2 Die Funktion des Modells | 30 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 3.2.3 | Das Player Involvement Modell in Bezug auf künstlerische Installationen | 32 |
| 3.2.4 | Evaluierung des Modells zur ausführlichen Analyse interaktiver Installationen | 40 |
| 3.3 | Das erweiterte Player Involvement Modell | 42 |
| 4 | Exemplarische Analysen mithilfe des ePIM | 48 |
| 4.1 | World Skin | 48 |
| 4.2 | Papyrate's Island | 55 |
| 4.3 | Clockworld | 61 |
| 5 | Resümee | 70 |
| A | Inhalt der CD-ROM | 72 |
| A.1 | Diplomarbeit | 72 |
| A.2 | Online-Quellen | 72 |
| A.3 | Abbildungen | 72 |
| Quellenverzeichnis | | 73 |
| Literatur | | 73 |
| Filme und audiovisuelle Medien | | 74 |
| Online-Quellen | | 75 |

Kurzfassung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Analyse von Virtual Reality-Installation im künstlerischen Bereich. Sie beschreibt Ansätze zur Eingliederung des *Spielers* in virtuelle Welten und zeigt Möglichkeiten, interaktive Installationen unter den Gesichtspunkten des Involvements zu analysieren. Das Player Involvement Modell ist ein Werkzeug zur Betrachtung ergodischer Medien und wurde von dessen Autor Gordon Calleja zur Analyse von Videospielen eingesetzt. Ziel dieser Arbeit ist es, das Modell in den Kontext der VR-Installation zu übertragen. Dafür werden relevanter Themen wie Immersion und Präsenz bearbeitet und vier Installationen als exemplarische Fallbeispiele präsentiert und analysiert. Dazu zählt auch mein Masterprojekt *Clockworld*, welches im Zuge der Diplomarbeit am Campus Hagenberg entstanden ist. Das *Player Involvement Modell* ist ein Konzept aus der modernen Spiele-Analyse und das Etablieren der Parallelen zu anderen Medien ist ebenso Teil dieser Arbeit wie der praktische Einsatz des Analyse-Systems. Das Resultat ist eine Abwandlung des Involvement-Modells unter Einführung neuer Begrifflichkeiten um besser auf die Charakteristiken der Kunst-Installation eingehen zu können. Dieses erweiterte Player Involvement Modell ist der Kern dieser Arbeit und stellt den Leitfaden für die Analysen dar.

Abstract

This thesis deals with the analysis of virtual reality installation in the artistic field. It describes approaches to transfer the player into virtual worlds and shows ways for interactive installations to be analyzed under the aspect of player involvement. The Player Involvement Model is a tool that was created by Gordon Calleja for the analysis of video games. This work aims to transfer the model in the context of the VR installation. The Player Involvement Model is a concept of modern game analysis and establishing the parallels to other media is as much a part of this work as the practical use of the analytical system. The result is a modification of the Involvement Model with the introduction of new terminology to better respond to the characteristics of art installations. This advanced Player Involvement Model is the core of this work and provides a guide for the analysis of interactive installations. The presentation of three case examples together with my masterproject *Clockworld* will conclude this thesis.

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Motivation

Manchmal gelingt es zu fesseln. Die Realität rückt in den Hintergrund. Eine Person vergisst den Alltag um sie herum und taucht ein in eine andere, virtuelle Welt.

Immersion – ein Wort das diesen Zustand unter oberflächlicher Betrachtung vielleicht am besten beschreibt. Es hat bereits vor langer Zeit, den Weg in unsere Alltagssprache gefunden und wird regelmäßig im Marketing-Jargon zu Werbezwecken verwendet. Was ist Immersion und wie kann diese erzeugt werden? Zielen VR-Installationen nur darauf ab, die größtmögliche Zahl an Nah- und Fernsinnen bei den Rezipienten zu stimulieren um den technischen Rahmen vergessen und eine in sich geschlossene Welt erfahrbar zu machen?

Ansätze zur Analyse ergodischer Medien fokussieren häufig auf der Immersions-Metapher und unterschiedlichen Ausformulierungen der Präsenztheorie. Diese beiden Begrifflichkeiten sind fest in unserer Alltagssprache verankert und viele darauf basierende Modelle können durchaus zur Betrachtung von VR-Systemen mit Kunst- oder Exponat-Charakter herangezogen werden. So benutzt etwa der deutsche Medientheoretiker Oliver Grau den Terminus *immersiv* zur Beschreibung alt-italienischer Illusionsräume, wie die Fresken in der *Villa dei Misteri* (ca. 20BC) [10, S. 5]. Jon Dovey und Helen Kennedy andererseits setzen die Qualität der Immersion mit dem allgemeinen Engagement in Videospiele gleich [5, S. 28]. Nun ist an dem Gebrauch eines so breit gefassten Begriffes wie Immersion grundlegend nichts auszusetzen, sofern er zuvor detailliert beschrieben und in den Kontext zur jeweiligen Arbeit gestellt wird. Dennoch muss die Frage nach der Sinnhaftigkeit hinter dem Benutzen abstrakter Begrifflichkeiten zur detaillierten Analyse medialer Arbeiten gestellt werden.

Medientheoretiker Gordon Calleja, Professor an der IT Universität in Kopenhagen, nahm sich dieser Problematik an und beschreibt in seiner Doktorarbeit, unter Zuhilfenahme der Frameanalyse, ein *Digital Game Expe-*

rience Model, welches das Involvement unterschiedlicher Spieler während der Rezeption analysiert [4]. 2011 veröffentlichte Calleja sein erstes Buch *In-Game: From Immersion to Incorporation* [5], in dem er die Weiterführung des Modells, unter dem Vorsatz eines breiten Anwendungsfeldes, als *Player Involvement Modell* vorstellt. Aufgrund des sehr jungen Alters dieses Analyse-Modells, ist es zu diesem Zeitpunkt noch wenig erprobt. Trotz des Anspruchs auf ein breites Einsatzgebiet¹ ist eine Revision des Modells, für den Einsatz bei der Betrachtung interaktiver VR-Installation unumgänglich. Als praktisches Beispiel für das erweiterte Player Involvement Modell dienen vier Arbeiten, darunter *World Skin* [24], eine Cave-Installation² aus dem Jahr 1997 von Maurice Benayoun. Jene findet von dem Kritiker Oliver Grau in dem Werk [10] besondere Beachtung und gewann beim *Prix Ars Electronica 1998* für Konzept und Umsetzung die *Goldene Nica* in der Kategorie Interactive Art. Das Potential des Player Involvement Modells und dessen Anwendbarkeit wird in Kapitel 3 und 4 im Rahmen dieser Diplomarbeit erörtert.

1.2 Zielsetzung

Diese Arbeit soll Antworten auf die Frage nach der Definition von Immersion und deren Erzeugung in virtuellen Kunst-Installationen geben. Darauf aufbauend sollen exemplarische Arbeiten unter den Gesichtspunkten des Spieler-Involments analysiert werden. Ziel ist es, das Player Involvement Modell von Gordon Calleja in den Kontext virtueller Kunst-Installationen zu setzen. Dies dient nicht nur dem besseren Verständnis der zu betrachtenden Werke, sondern definiert Richtlinien zur Analyse ergodischer Medien in Bezug auf die *Spielereinbindung*. Dabei wird die Frage nach der Korrelation zwischen dem Grad der Immersion und den technischen Voraussetzungen und Limitationen in immersiven Welten interaktiver Installationen gestellt. Gibt es eine Abhängigkeit zwischen dem Verhältnis aus Interaktion und dem Grad der Immersion und welche Interaktionskonzepte erlauben es gleichzeitig mehreren Benutzern eine virtuelle Welt zu erleben und in dieser zu interagieren, wie es in Mixed-Reality-Installationen üblich ist?

1.3 Struktur der Arbeit

Die Arbeit ist in drei Bereiche gegliedert. Kapitel 2 soll zu zunächst einen Rahmen zur Analyse von VR-Installationen schaffen und das Vokabular für

¹G. Calleja zufolge ist die Analyse eines jeden ergodischen Mediums, mit Hilfe des Player Involvement Modells, möglich. Dafür müssen aber unter Umständen Teilaspekte abgeändert werden [5, S. 184].

²„Cave Automatic Virtual Environment“ bezeichnet einen Raum zur Projektion einer dreidimensionalen Illusionswelt der virtuellen Realität [64].

alle weiteren Kapitel definieren. Das bedeutet wichtige Begrifflichkeiten wie *Immersion*, *Presence*, *Involvement* und *Incorporation*, die für eine detaillierte Betrachtung unterschiedlichster Arbeiten³ unabdingbar sind, werden in Bezug zu Medien-Installationen gestellt und möglichst detailliert dargelegt. Auf diese Weise können sie später als Fundament für weitere Analysen ergodischer Medien dienen. Dies hilft nicht nur dem besseren Verständnis dieser Installationen, sondern zeigt auch die komplexen Beziehung zwischen Künstler/Betrachter und Performer/Publikum auf. Des Weiteren werden die Begriffe *Virtuelle Realität* und *Virtuelle Welt* im Verhältnis zu einander betrachtet und terminologische Stolpersteine, die auf Grund häufiger Vergleiche zwischen ergodischen und nicht-ergodischen Medien entstehen, aus dem Weg geräumt. Um eventuelle Translationsfehler vorzubeugen, werde ich von nun an auf eine Übersetzung der für diese Arbeit essentiellen Fachbegriffe verzichten. Die umfassende Auseinandersetzung mit der zugrundeliegenden Technik moderner VR-Systeme ist die Grundlage für das Definieren eines adäquaten Analyse-Systems für VR-Installationen in Kapitel 3. Hier liegt der Fokus auf dem *Player Involvement Model* von Gordon Calleja [5]. Damit werden Richtlinien für eine qualitative und strukturierte Analyse aufgezeigt, die dazu beitragen kann, interaktive virtuelle Welten und die sich darin befindenden Rezipienten besser zu verstehen. Besonders im Hinblick auf die Kurzlebigkeit von Arbeiten im digitalen Kunstbereich hat dieser Aspekt einen hohen Stellenwert, will man diese Werke schließlich ebenso wie die Literatur, Poesie und Musik auch für kommende Generationen erfahrbar machen. Als Hilfsmittel zur Beschreibung des Modells dient unter anderem die Reise durch den dystopischen Kriegsschauplatz in *World Skin* und das Verhalten der Besucher⁴ darin. Auf das in der Spiele-Analyse bereits erprobte Player Involvement Modell, greife ich in Kapitel 4 zurück. An dieser Stelle wird auch *Clockworld*, eine VR-Installation, die für den Deep Space des AECs konzipiert wurde und den Praktischen Teil dieser Master-Thesis darstellt analysiert. In der Gegenüberstellung relevanter VR-Kunst-Installationen wird die Komplexität des Mediums verständlich gemacht und Immersion, in Bezug auf den von G. Callejas definierten Begriff *Incorporation*, in Frage gestellt.

³Dazu zählen: *World Skin*, *Papyrus Island* [35], *Clockworld* [25] und *Mixed Reality Tanztheater* [30].

⁴Maurice Benayoun bezeichnet die Besucher seiner Installation als „Touristen“.

Kapitel 2

Relevante Begriffe und Arbeiten

In diesem Kapitel werden relevante Fachbegriffe erörtert und das Vokabular für den Umgang mit dem Thema Immersion und VR-Kunst-Installationen definiert. Begonnen wird mit einem kurzen Überblick, der bei der Entstehung der ersten virtuellen Umgebung startet. Dabei werden terminologische Probleme hinsichtlich Immersion und Präsenz ebenso behandelt, wie die Differenzierung zwischen Videospiel und Kunst-Installation. Hier sticht besonders die Rolle des *Controllers* als mögliche Trennlinie hervor, mehr dazu in Abschn. 2.2.2. Im Anschluss daran werden vier relevante Arbeiten angeführt, die für die nachfolgenden Kapitel 3 und 4 als Fallbeispiele dienen werden.

2.1 Immersion

2.1.1 Virtuelle Welten

“Virtual Reality offers the opportunity not only to be visually surrounded by the representational space, but also to move and act within it.” [10, S. 17]

Spricht man über Virtuelle Realität, kommt man nicht umhin Ivan Sutherland, einen Pionier der Computergrafik und Entwickler des ersten VR-Systems, zu erwähnen. Seine Arbeit, die als *The Ultimate Display* bekannt wurde, brachte die Forschung einen gewaltigen Schritt näher an die Vorstellung heran, eines Tages in virtuellen Realitäten leben zu können. Die Möglichkeiten (Display Resolution, FoV, etc.) der ersten HMDs¹, an deren Bau Sutherland 1966 aktiv beteiligt war, sind im Vergleich zu den heute existierenden Modellen stark begrenzt. Der erste Prototyp verfügte über keinerlei haptische Kontrollmöglichkeiten und musste auf Grund des hohen Gewichts an

¹Head Mounted Displays.

der Decke verankert werden. Trotzdem kommen sie, im Vergleich zu CAVE-Systemen, näher an das Bild einer virtuellen Realität als Abkapselung zu unserer eigenen heran [18, S. 7]. John Carmack, Mitbegründer des Spielentwicklers *id Software* stellte 2012 ein eigens konzipiertes HMD vor, welches ein großes Sichtfeld (etwa 90°) mit geringer Latenz (etwa 20 ms) und eine hohe Bildwiederholungsrate (120Hz) aufweist [51]. Es gibt Pläne, die Datenbrille in Kombination mit der Doom 3 BFG Edition für ca. 600 US-Dollar zu verkaufen [68]. Im selben Jahr startete die Firma OculusVR die Entwicklung des Oculus Rift HMDs, welches mit einem größeren Sichtfeld, aber auch höherer Latenz aufwartet. Dieses wird auch bereits seit 2013 für \$300 als Development Kit verkauft [51]. Ein HMD vermag es, den Träger und seine Umgebung gänzlich auszublenden, eine Fähigkeit, die CAVE und anderen VR-Projektionssystemen nicht zuteil ist. Hier kann es vorkommen, dass reale Personen, andere Teilnehmer oder die unmittelbare Umgebung in das Sichtfeld und das Bewusstsein des Betrachters kommen. Dies bedeutet natürlich nicht zwangsläufig, dass CAVE-Installationen für größere Benutzergruppen die Qualitäten einer VR abgesprochen bekommen. Man sollte aber jene Arbeiten, deren Charakter es ist Elemente aus dem realen Raum mit der virtuellen Welt zu verknüpfen, differenzierter betrachten und als *Mixed Realities* bezeichnen. Dies wäre folglich auch der passende Begriff, um Installationen wie *Papyrate's Island*, welches für den *Deep Space* des Linzer Ars Electronica Center kreiert wurde, zu beschreiben. Darin werden die Zeichnungen der Teilnehmer eingescannt und in die Virtual Reality der Inselbewohner gezogen. Oliver Grau sieht in Mixed Realities einen Trend hin zu mehr Freiheit für die Rezipienten, losgelöst von schwerem Equipment und engen Räumlichkeiten mit stärkerer Einbindung des eigenen Körpers [10, S. 245-247]. Diese Form der VR birgt aber auch Gefahren. HMDs schirmen die Benutzer von der physischen Welt ab und bleiben dadurch für den Künstler leichter zu kontrollieren. Eine Mixed-Reality-Installation ist hingegen nie vollständig planbar und von schwer kalkulierbaren Faktoren² abhängig. Christian Jacquemin und Rami Ajaj bezeichnen *perceptual continuity* als überaus wichtig im Umgang mit MR und betrachten eine fehlende Kohärenz zwischen der virtuellen und der physischen Welt als ein Hauptproblem für mangelnde Immersion in *New Media*- und Performing-Arts-Installationen [14, S. 3-7]:

For the sake of perceptual continuity, the real and virtual geometrical spaces must be aligned: The virtual model must include the geometry of the physical world and the point-of-view of the user in both worlds should be the same. [...] Both worlds should be coherent in space and time by sharing the same coordinates, the same clock, and they should allow for collaborative activities such as interactions with tangibles. [...] The assumption behind

²Beispiele sind die Anzahl der Besucher, das Licht im physischen Raum oder Geräusche aus der Umgebung, die kein Teil der Installation sind.

this focus is that presence and immersion cannot be experienced in MR if the user does not feel the environment as a single and coherent world that combines pieces of physical elements with digital data in the right place and in a continuous manner.

Die Behandlung eben jener *technischen* Aspekte übersteigt jedoch den Rahmen dieser analytischen Arbeit und wurde in der Arbeit von Jacquemin und Ajaj bereits erforscht. Es bleibt festzuhalten, dass MRs durch ihr *offenes* Wesen für Künstler und Designer schwieriger zu konzipieren und testen sind. Versucht man virtuelle Realitäten zu definieren, benutzen viele Autoren die Begriffe *Immersion* und *Präsenz* um auf ein Gefühl des Vorhandenseins im virtuellen Raum zu beschreiben [21, S. 1]:

It is commonly believed, but not proven, that virtual reality attains its power by captivating the user's attention to induce a sense of immersion and presence.

Viele Medienwissenschaftler sehen Immersion als den Heiligen Gral, wenn es um die Analyse ergodischer und auch nicht-ergodischer Medien geht [5, S. 25]. Diesem Terminus werden überwiegend positive Attribute zugeschrieben. So beschreibt Paul Cairns in Zusammenarbeit mit Kevin Cheng, dass, sobald Immersion bei einem Spieler erreicht wurde, dieser weit weniger stark auf Fehler im Game-Design und fehlende Kohärenz in einer Applikation reagiert und diese in manchen Fällen sogar unterbewusst übersieht [7, S. 1-4]. Folglich werden die Probleme erläutert, zu denen es durch die häufige Verwendung verallgemeinerter Begrifflichkeiten in wissenschaftlichen Arbeiten gekommen ist.

Des Weiteren soll an dieser Stelle angemerkt werden, dass virtuelle Realitäten einen weit größeren Umfang haben, als diese Arbeit im Stande ist zu vermitteln. Militär und Medizin, um nur zwei Beispiele zu nennen, setzen ebenfalls auf VR-Installationen zum Training, oder zur konkreten Darstellung abstrakter Daten. Ich erwähne dies, damit im weiteren Verlauf der Analysen keine Verwirrung auftaucht, wenn ich den Begriff *VR-Installation* als Beschreibung für *Virtual Reality Installationen im Kunst-Segment* benutze.

2.1.2 Terminologische Probleme hinsichtlich Immersion und Präsenz

Präsenz wurde 1992 aus dem Begriff *Telepräsenz*³ abgeleitet. Worin sich die unterschiedlichen Definitionen des Begriffes (Telepräsenz) überschneiden, ist

³Telepräsenz wurde in der gleichnamigen Arbeit von Marvin Minsky erstmals beschrieben. Er definiert ihn als den Zustand, sich in einer entfernten Umgebung, durch die Fernsteuerung eines Roboters zum Beispiel, anwesend zu fühlen. Marvin Minsky, zitiert nach [5, S. 18].

die allgemeine Auffassung als *das Gefühl sich in einer virtuellen Welt zu befinden* [5, S. 19]. Die abgewandelte Form wird hingegen auch zur Beschreibung physisch existierender Welten⁴ genutzt. Unklar sind sich die Medientheoretiker, unter welchen Voraussetzungen Präsenz zustande kommt. Ist es in Computerspielen möglich diese zu erzeugen, oder scheitert es an der Entkopplung der Spielwelt vom eigenen Körper und den Restriktionen in Bezug auf Interaktion, die von einem übergeordneten Regelwerk abstammen? So argumentiert Wijnand Ijsselsteijn, dass die Wahrnehmung nicht zwischen Stimulationen aus der physischen Welt und denen aus dem Medium erzeugten unterscheiden kann [5, S. 19], eine Sichtweise, die Präsenz im Folgeschluss von der Qualität ihrer zugrundeliegenden Technologie abhängig macht. Gordon Calleja ist kein Befürworter dieser These und erklärt Sie als eine der *Vier Herausforderungen*, die es zu beachten gilt, will man ein klares Verständnis von Immersion erreichen [5, S. 32-33]. Dazu zählen neben dem eben erwähnten (1) *technologischen Determinismus* folgende: die (2) *Betrachtung von Immersion in nicht-ergodischen Medien*, die (3) *Immersion als Absorption im Vergleich zu Immersion als Transportation* und die (4) *monolithische Anschauung von Immersion*.

Der Begriff ist aus dem Vokabular der Medienwissenschaften nicht mehr wegzudenken. Seit Sutherland mit dem ersten HMD virtuelle Realitäten greifbar gemacht hat, findet sich die Metapher der Immersion immer öfter im allgemeinen Sprachgebrauch wieder. Die Werbeindustrie (insbesondere Spiele-Publisher) nutzt den Begriff Immersion um ihre Produkte zu promoten. Der folgende Auszug stammt aus dem Produktkatalog von *amazon.com* [39]:

Immerse yourself in Halo 4's graphics, sound and epic game play including a mysterious and deadly new class of enemies.

Hier wird neben der realistischen Spielwelt von *Halo 4* auch Gameplay und Sound immersive Qualitäten zugesprochen. Vermittelt werden soll ein positives Spielgefühl. Da aber nicht nur in der Spielindustrie damit geworben wird, kommt es schnell zu Verständnisproblemen, wenn mit dem Begriff in einem anderen Kontext geworben wird. Davon bleibt auch das als „Museum der Zukunft“ bezeichnete Ars Electronica Center nicht verschont [48]:

CAVE technology was yesterday. Deep Space is right now. Experience a new dimension of travel through space and time. Immerse yourself into breathtaking 3D stereo universes featuring jumbo-format, high-definition images that will absolutely blow you away!

In diesem Fall wird Immersion in Bezug auf virtuelle Realitäten verwendet. Anhand der Beispiele lässt sich bereits erkennen, dass der Gebrauch des Begriffes einen Definitions-Konflikt mit sich bringt. Dass es auch zur Analyse

⁴ *Virtuell* ist nicht das Gegenteil von *real*, sondern von *physisch* [18, S. 9].

nicht-ergodischer Medien wie Malerei und Film, die kaum vergleichbare Qualitäten besitzen, eingesetzt wird⁵, kommt erschwerend hinzu. Emily Brown und Paul Cairns sehen in Ihrer Arbeit *A Grounded Investigation of Game Immersion* das Problem ebenfalls [3, S. 1297]:

[...] it is very difficult to find out what exactly is meant by immersion and indeed even whether the different research on immersion is talking about the same concept.

Genauer gesagt gibt es zwei Konzepte, die sich immer wieder unter den vielen anderen hervorheben. Folgende sind:

Immersion als Absorption: Das Verständnis von Immersion als Absorption kommt aus der Zeit vor den virtuellen Realitäten und ist eine Metapher, basierend auf der ursprünglichen Definition im Lexikon. Katie Salen und Eric Zimmerman sehen keine direkte Verbindung zwischen Immersion und spezifischen Sinnesreizen [19, S. 170]. Ein Beispiel dafür ist ihrer Meinung nach Tetris, dass den Spieler fesselt, ohne ihn in der virtuellen Welt des Spieles präsent werden zu lassen. Die Beschreibung ist zwar zutreffend, doch leugnet sie gänzlich den Stellenwert, welcher Immersion im Diskurs mit virtuellen Realitäten zuteil geworden ist.

Immersion als Transportation: Das zweite Konzept sieht Immersion als Transportmittel auf einen anderen, vom Bewusstsein als physisch erachteten Platz. Dabei reicht es nicht aus, durch eine möglichst realistische Umgebung die Illusion einer anderen Welt zu erzeugen. Der Rezipient muss sich in dieser Welt auch bewegen und mit ihr interagieren können. Auf dieses Konzept wird sich „Immersion“ im Kontext dieser Arbeit beziehen.

So wie Christian Jacquemin und Rami Ajaj in Ihrer Arbeit *Alice on Both Sides of the Looking Glass* [14, S. 2], wird in dieser Arbeit Immersion als multidimensionales Kontinuum, das die physische mit der virtuellen Welt verbindet, betrachtet. Sie ist kein Zustand, sondern vielmehr Werkzeug und Transportmittel. Oliver Grau formuliert es wie folgt [10, S. 13]:

[...] immersion is mentally absorbing and a process, a change, a passage from one mental state to another. It is characterized by diminishing critical distance to what is shown and increasing emotional involvement in what is happening.

Präsenz stellt folglich das von vielen Videospiele und Installationen zu erreichende Ziel, den Zustand, in dem man nicht zwischen unterschiedlichen Welten unterscheidet, und das Wahrgenommene nicht als physisch oder virtuell, sondern als *real* betrachtet wird, dar. Wichtig dabei ist, dass die Welt

⁵Siehe als Beispiel: *Villa dei Misteri* wie in Kap. 1 erwähnt.

den Spieler⁶ wahrnimmt und auf seine Aktionen reagiert. Brown und Cairns zufolge ist *Totale Immersion* gleichzusetzen mit *Präsenz* [3, S. 1299]. Obwohl sie sich dabei auf Videospiele beziehen, ist die Aussage auch für virtuelle Realitäten zutreffend. In ihrer Arbeit beschreiben sie den Begriff Immersion wie folgt [3, S. 1300]:

This study found that there was a shared concept of immersion but this was not a static experience but described a scale of involvement with a game.

Das Involvement der Spieler ist in besondere Weise mit Immersion verbunden. In ihrer Forschung sprechen sie von drei Barrieren, die überwunden werden müssen, um ein Stadium totaler Immersion zu erreichen. Auf die Involvement-Skala nimmt auch Gordon Calleja in seinem Player Involvement Modell Bezug, allerdings in einem differenzierten Sinn [5, S. 34]:

We cannot feel present anywhere without first directing our attention toward and becoming involved with the environment.

Er sieht den Begriff daher breiter gefächert, in sechs verschiedene, aber gleichsam bedeutende, Sparten des Involvement. (Vierte Herausforderung: *Mono-lithic perspective on immersion*)

2.2 Interaktive Installationen und Spiele

Bevor wir einen detaillierten Blick auf die Involvement-Phasen der Spieler werfen, muss zwischen Spielen und Installationen unterschieden werden. Die Qualitäten der beiden sind zwar nicht gänzlich unterschiedlich, doch wurde das Player Involvement Modell unter Berücksichtigung der Spiele-Theorie erarbeitet. In Abschn. 3.1 werden außerdem das GameFlow-Modell, das Barrieren-Modell von Emily Brown und Paul Cairns und die Self-Discrepancy Theory in Bezug auf interaktive Installationen betrachtet. Auch diese wurden ursprünglich (mit Ausnahme der Self-Discrepancy Theory) für die Analyse von Videospiele eingesetzt, doch stehen sie in keinerlei Widerspruch zu dieser Arbeit. Tatsächlich sind die Definitionen beider Medien beinahe ident und unterscheiden sich oft lediglich in der Wahl der Begriffe. 1944 definierte Johan Huizinga Spielen in seinem weltweit anerkannten Werk *Homo Ludens* folgendermaßen [13, S. 13]:

Summing up the formal characteristic of play, we might call it a free activity standing quite consciously outside “ordinary” life as being “not serious” but at the same time absorbing the player

⁶Der Begriff *Spieler* bezieht sich hier nicht nur auf Computerspiele, sondern verweist auf den mit einer virtuellen Realität interagierenden Avatar. Mehr dazu in Abschn. 3.2.

intensely and utterly. It is an activity connected with no material interest, and no profit can be gained by it. It proceeds within its own proper boundaries of time and space according to fixed rules and in an orderly manner. It promotes the formation of social groupings that tend to surround themselves with secrecy and to stress the difference from the common world by disguise or other means.

Den Raum, in dem das Spielen stattfindet, nennt er "magic circle" und beschreibt ihn als Abgrenzung zur realen Welt in dem eigene Regeln herrschen und der nach dem Spielen wieder verlassen wird. Dieser Aspekt seiner Analysen wurde in den letzten Jahren⁷ von vielen Seiten, darunter auch von Gordon Calleja [5, S. 46-49] und Garry Crawford [8] kritisiert, da sich dieses Konzept in unserer heutigen Medienlandschaft gewandelt hat. Die Definition von Huizinga deckt sich dennoch mit der Beschreibung interaktiver Spiele-Installationen von Oliver Grau [10]. Er beschreibt diese Hybride zwischen Spielen und Kunstwerken als Systeme, in denen definierte Regeln der verantwortlichen Künstler die Interaktionsmöglichkeiten der Besucher vorgeben [10, S. 306]. Innerhalb dieser Mauern aus Freiheiten und Beschränkungen agieren die Spieler und können, wie in dem zitierten Beispiel *A-Volve* [34] von Christa Sommerer und Laurent Mignonneau, selbstständig Content produzieren. In diesem kollektiven Kunstwerk sammeln sich die Besucher um ein Becken voll Wasser in dem virtuelle Lebewesen umherschwimmen, sich vermehren und schlussendlich sterben. Durch Berührungen der Wasseroberfläche ist es möglich, neue Organismen zu „zeichnen“ und lebendig werden zu lassen. Streicht man mit den Fingern über ein Wesen, nimmt dieses entweder Reißaus oder beginnt damit zu spielen. Die Organismen können auch zusammengebracht und zur Vermehrung angeregt werden, wobei das aus einer Paarung entstandene Kind die Eigenschaften und Formen der Elternteile übernimmt. Daher rührt auch der Name *A-Volve*, welcher sich aus dem Wort Evolution ableitet. 1994 gewann diese interaktive Game-Art-Installation die Goldene Nica im Ars Electronica Prix in der Kategorie Interactive Art.

Das Beispiel zeigt, dass bereits vor 20 Jahren Videospiele als Kunst-Installationen ausgestellt wurden und schon damals von Medienkritikern positiv rezipiert wurden. Deshalb wird auch weiterhin im Hinblick auf Kunst-Installationen nicht davon abgesehen, den Begriff „Spieler“ zu verwenden. Er ist sogar weitaus besser geeignet, die komplexe Beziehung zwischen den Besuchern einer Installation und dem Medium auszudrücken als „Zuseher“ oder „Betrachter“. „Betrachter“ konnotiert ein passiveres Verhalten gegenüber einem gegebenen Medium, während vom Spieler eine aktive Teilnahme vorausgesetzt wird. Spielen heißt Interagieren und interaktive Installationen benötigen aktive Teilnehmer ohne die sie nicht existieren können [10, S. 306].

⁷Seit der Einführung des sogenannten "new-media".

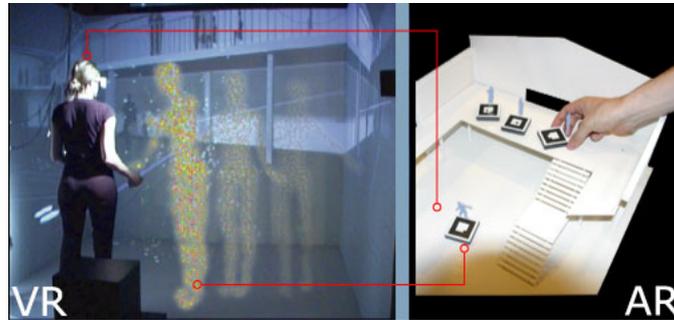


Abbildung 2.1: *Mixed Reality Tanztheater* von Manja Kurzak, die Performance von Personen in der CAVE werden mittels Augmented Reality, im Raum transformiert. Quelle: [53].

„Der Mensch spielt nur, wo er in voller Bedeutung des Wortes Mensch ist, und er ist nur da ganz Mensch, wo er spielt.“
– Friedrich Schiller [20, 15. Brief]

2.2.1 Übereinstimmungen und Diskrepanzen

Es ergeben sich nun Aspekte in denen sich die beiden Medien trotz vieler Gemeinsamkeiten differenzieren. Folgende Punkte sind vor der Erläuterung des Player Involvement Modells zu beachten:

Design und Langzeitmotivation: Spiele können die unterschiedlichsten Herausforderungen und Ziele bereitstellen, doch ob es darum geht ein Königreich von einem Drachen zu befreien, oder seinem Einsatzteam auf dem Schlachtfeld zum Sieg zu verhelfen, alle haben gemein, dass sie über einen längeren Zeitraum gespielt werden. Spiele-Designer versuchen durch verschiedenste Mittel die Motivation auf einem Hoch zu halten und (oft aus profitorientierten Gründen) den Spieler längerfristig zu unterhalten. Solche Eigenschaften treffen auf künstlerische VR-Installationen nicht zu. Sie werden meist in Rahmen von Ausstellungen präsentiert und Besuchergruppen haben nur ein limitiertes Zeitfenster in dem sie aktiv mit dem Werk interagieren können. Die Ziele können dabei genauso vielseitig wie bei Videospiele sein, auf Grund des kurzen Zeitlimits haben manche auch gar keine konkreten Vorgaben, sondern wollen den Spieler allein durch visuelle Stimuli oder ein interessantes Interaktionskonzept in ihren Bann ziehen. In den kurzen Zeitfenstern in denen die Installationen einer Besuchergruppe gezeigt werden, können komplexe Kontroll-Prinzipien und Regelwerke auch nur rudimentär erklärt werden. Auch Jacquemin und Ajaj sehen den Fokus interaktiver Installationen auf kreativen und innovativen Ideen [14, S. 21]:

Art installations have offered us the opportunity to discover ori-

ginal and innovative setups that we would otherwise not have considered. Since Art installations often deal with sensitivity and engagement, and since they are generally supposed to be easily accessed by a wide public, they have also highlighted some crucial features for an easy and deep engagement of an audience into a MR installation [...].

Sogenannte Speicherstände werden in Installationen nur selten erzeugt, was den Spielern bei einer Rückkehr wieder auf Ausgangsposition setzt und so die Langzeitmotivation limitieren kann. Auch hier stellt *Clockworld* eine Ausnahme dar, da darin die Interaktionen der Spieler gespeichert werden, in die Installation mit einfließen und regelmäßig wieder abgerufen werden. Der Charakter einer Installation kann sich grundlegend von dem eines Videospiele unterscheiden. Im Gegensatz zu Spielen versuchen diese nicht immer zu unterhalten oder zwingend zu Gefallen, sondern die Botschaft und Intention des Künstlers dazulegen. Der Erfolg von Spielen wird in den meisten Fällen an den Verkaufszahlen gemessen, für künstlerische Installationen (aber auch bei anderen Kunst-Formen) ist es schwieriger, einen finanziellen Gegenwert festzulegen.

Macro-Involvement: Ein Teil des Player Involvement Modells befasst sich mit dem Macro-Involvement während des Spielens. Dieses umfasst das Ausarbeiten von Spiele-Taktiken, die Kommunikation mit anderen Spielern über Foren, oder den emotionalen Einfluss der Handlung im Spiel.

Die Macro-Phase in VR-Installationen erfordert eine differenzierte Betrachtung. Wie bereits etabliert, gibt es kaum Möglichkeiten, einen Spieler längerfristig an eine Installation zu binden (dieser Wunsch besteht auch nicht). Umso interessanter ist der Kontext, in dem die Installation besteht. Ausstellungen sind oft einem bestimmten Thema zugeordnet und die Auseinandersetzung damit, so wie mit den Werken welche um die Installation aufgebaut sind, gehört ebenso zum Macro-Involvement. Während ein Spiel als individuelles Produkt gekauft und konsumiert wird und so ein Konkurrenzverhalten zwischen Entwicklerstudios entstehen lässt, ist der Erfolg einer Installation in vielen Fällen von den umliegenden Ausstellungsstücken abhängig, was eine enge, symbiose-ähnliche Bindung zu anderen Werken entstehen lässt. Oliver Grau zufolge tragen Medienkünstler nicht nur als Artists, sondern auch als Wissenschaftler zur Weiterentwicklung der Medien bei [10, S. 3]. Insofern schwingt zu gewissen Teilen auch die Neugier nach neuen Technologien und Erfahrungen beim Besuch interaktiver Installationen als Teil des Macro-Involvements mit.

Große Besuchergruppen und zu wenig Zeit: Während Videospiele jedem Spieler qualitativ die gleichen Möglichkeiten zur Interaktion bieten,

ist dies bei größeren Teilnehmergruppen in VR-Installationen⁸ naturgemäß nicht der Fall. In manchen Fällen gibt es nur einen Avatar, der von einem ausgewählter Rezipienten kontrolliert wird, beispielsweise *Papyrate's Island*, in der nur ein Controller zur Steuerung vorhanden ist). Dies führt zu einem differenzierten Involvement, beeinflusst durch die Gruppe in der man sich gerade befindet. Oft ist diese Aufteilung technologisch bedingt, da eine Perspektive in der Regel nur einen Avatar zulässt, manchmal aber auch bewusst, um eine differenzierte Betrachtung zu erlauben. Ein Beispiel hierfür wäre das *Mixed Reality Tanztheater* (siehe Abb. 2.1) von Manja Kurzak, ein Installations-Konzept welches für die Aufteilung in eine Augmentet Reality-Sektion und eine CAVE-Installation konzipiert wurde. Beide Teile ergänzen sich zu einem Werk, doch erleben die Spieler an beiden Enden etwas völlig anderes [53].

Der Museumspädagoge: Einen großen Unterschied zwischen Videospielen und künstlerischen Installation stellt die Präsenz des Museumspersonals dar. Diese Person weist die Besucher in die Mechaniken ein und kann eine Vielzahl von Funktionen bei der Präsentation übernehmen. In *Papyrate's Island* übernimmt der Museumspädagoge beispielsweise die Rolle des Erzählers und steuert zudem die Perspektive des Raumes mit einer Fernsteuerung [16, S. 187]. Des Weiteren kann er die Spielmechaniken und Regelwerke erklären und bei Bedarf eingreifen, um einen geregelten Ablauf in der Installation sicherzustellen. In Videospielen ist dies in der Regel nicht der Fall. Ein sogenanntes "Tutorial" (Tutorium) wird häufig dazu verwendet den Spieler langsam in die virtuelle Welt einzuführen und mit den Mechaniken vertraut zu machen. Während dieses aber für jeden Spieler gleich abläuft und sich bei einem neuen Start der Applikation exakt wiederholt, kann ein Museumspädagoge individuell auf die Bedürfnisse und Interessen eingehen. Auf diese Weise ist jede Präsentation einzigartig und das Involvement des Spielers von der Erfahrung und Kompetenz des Museumspersonals abhängig.

2.2.2 Der Einfluss des Controllers

Unterschiede in den Kontrollmöglichkeiten zwischen klassischen Videospielen und künstlerischen Installationen sind in vielerlei Hinsicht marginal. MRs werden oft mittels herkömmlicher Eingabegeräte gesteuert, so kann beispielsweise der Deep Space im Ars Electronica Center mittels *iPhone*, *iPods*, oder *Xbox 360*-Gamepads bedient und in einigen Installationen damit sogar navigiert werden [16, S. 189]. Microsofts *Kinect*, ein Infrarot-Kamerasystem zum Tracking von Bewegungen, welches in Spielen wie *Kinect Adventures!* [36] zur Steuerung der Avatare eingesetzt wird, findet auch in der VR-Installation *Clockworld* Verwendung. An diese Stelle wird deutlich, dass sich Videospiele

⁸Dies betrifft vor allem CAVE-Systeme, HMDs sind davon ausgenommen.

und künstlerische Installationen, zumindest in Bezug auf die Komplexität der zugrundeliegenden Hardware, in manchen Fällen nicht mehr unterscheiden lassen. Fallende Preise in diesem Technik-Sektor, die mit den steigenden Einnahmen der Videospiele-Industrie einhergehen⁹, haben dazu geführt, dass es heute für jedermann möglich ist, ein respektables MR-Setup im Low-Budget-Sektor zu errichten.

Max Birk und Regan L. Mandryk haben in ihrer Arbeit *Control your game-self* [2] den Einfluss des Controllers auf die Motivation, das Vergnügen und die Veränderung der eigenen Persönlichkeit während des Spielens untersucht. Dafür programmierten sie ein einfaches 3D-Spiel welches mittels *Playstation Move*¹⁰, *Kinect* und *XBox Gamepad* von Testgruppen gespielt und evaluiert wurde. Aus ihrer abschließenden Analyse geht hervor, dass sich unterschiedliche Controller verstärkt auf die Wahrnehmung der eigenen Person in einer virtuellen Umgebung und zu einem gewissen Teil auch auf die emotionale Wahrnehmung des Spiels auswirken [2, S. 9]. Kathrin M. Gerling, Matthias Klauser und Joerg Niesenhaus haben in einem vergleichbaren Experiment erkannt, dass ein Wechsel des Kontrollapparates von Maus und Tastatur zum Gamepad, in einem First-Person-Shooter neben anfänglichen Bedienungsproblemen auch positive Auswirkungen, wie eine größere und neue Herausforderung der Spieler und neue Blickwinkel in bekannte Systeme, mit sich bringt [9, S. 4]. Betrachtet man interaktive Installationen, scheint der Wechsel des Controllers mit jeder neuen Arbeit einher zu gehen. Wie bereits erwähnt, betrachtet Oliver Grau Medienkünstler auch als Wissenschaftler und so verwundert es nicht, dass im Vergleich zu klassischen Videospiele Installationen viel *spielerischer* mit den Kontrollmechanismen umgehen. In *Papyrate's Island* wird die Welt mit selbstgezeichneten Figuren aus der physischen Welt der Spieler bevölkert, im *Mixed Reality Tanztheater* bewegen sich die Teilnehmer durch das Verschieben von AR-Spielsteinen in einer Miniatur-Spielwelt, in *World Skin* erlauben von der Decke hängende Kameras einen Blick auf einen dystopischen Kriegsschauplatz und in *Clockworld* wird das Mocap-System der *Kinect* zum Tracken des Spielers im 3D-Raum, zur perspektivischen Anpassung der projizierten Spielwelt an das Sichtfeld des Spielers und zur Speicherung von Erinnerungen, an längst vergessene Besucher verwendet.

Microsoft benutzt in seinen Werbe-Kampagnen den Slogan *You Are the Controller* [57] und verspricht die Steuerung von Spielen und Spielekonsole ohne periphere Erweiterungen. Für das Spielen im Wohnzimmer ist dieses System auch durchaus geeignet, da mittels *Kinect* auch mehrere Spieler gleichzeitig vom System erkannt und verwaltet werden können. Will man sich jedoch weiter in Richtung Virtual Reality bewegen, müssen in diesem

⁹Die Einnahmen durch Videospiele beliefen sich im Geschäftsjahr 2012 auf 78\$ Milliarden US-Dollar [55].

¹⁰Die *Playstation Move* ist ein von Sony entwickeltes Motion-Capture-System, vergleichbar mit der *Nintendo Wii*.

Bereich Abstriche gemacht werden. Eine virtuelle 3D-Umgebung kann immer nur auf eine einzelne Perspektive im Raum ausgerichtet sein. Will man Immersion durch verstärkte spatielle Einbindung der Spieler in den Raum erreichen, kann eine Installation (ohne HMDs) lediglich auf eine einzelne Person, meistens jene, die das Gerät zur Steuerung mit sich führt, ausgerichtet sein. Dafür ist jene Person anschließend nicht bloß als Controller im virtuellen Raum vertreten, sondern als Avatar. Das Steuerungsgerät verliert seine Bedeutung da man nicht mehr als Charakter im Raum verschoben wird, sondern sich selbstständig bewegt und mit der Welt interagiert. Wird man allerdings innerhalb der Installation nicht als Spieler erkannt, besteht die Gefahr in die Rolle eines passiven Beobachters abzudriften und von der Immersion als Transportation, welche dieses ergodische Medium versucht zu erreichen, in den Bereich der Absorption (falls an dieser Stelle überhaupt noch ein Gefühl von Immersion vorhanden ist), zu wechseln. Die Problematik begründet, weshalb die Analyse in Kapitel 4 Involvement abhängig von den Möglichkeiten des Einzelnen oder der Controller-Gruppen aus betrachtet. Gerade diese Ungewissheiten machen aber auch einen Teil des Charmes interaktiver Installationen aus und können sich durchaus positiv auswirken. In Multi-User-Gruppen wird es immer auch *Teilnehmer* geben, die am eigentlichen Geschehen nicht zwingend aktiv teilnehmen wollen. Denn auch für sogenannte Touristen ein Phänomen das in Videospiele nur in stark differenzierter Form (genannt *Spectator*) zu finden ist, gibt es Platz in VR- und MR-Installationen. Es bleibt festzuhalten, dass die Kontrollmöglichkeiten einen großen Teil des Involvements der Spieler beeinflussen, sowohl in Videospiele als auch in künstlerischen Installationen. In letzterem birgt sie aber auf Grund der Unberechenbarkeit vieler Faktoren, wie Besucherzahlen, dem Ausstellungsort und der persönlichen Einstellung der Teilnehmer gegenüber dem präsentierten Medium, auch viele Gefahren die bereits bei der Konzeptionierung einer Installation nicht außer Acht gelassen werden dürfen. „Controller“ beschreibt in dieser Arbeit sowohl den technischen Apparat zur Steuerung einer Installation, als auch die Person, die diesen zu einem bestimmten Zeitpunkt führt.

2.3 Relevante Arbeiten

2.3.1 World Skin

An dieser Stelle folgt eine kurze Beschreibung der Installation *World Skin* von Maurice Benayoun und Jean-Baptiste Barrière. Dabei handelt es sich, wie bereits erwähnt, um eine interaktive Installation, die ursprünglich für den CAVE im Ars Electronica Center Linz konzipiert wurde [62]. Mittlerweile ist das Werk auch für andere Bühnen und Präsentationsflächen als Single-Wall



Abbildung 2.2: *World Skin* in zwei unterschiedlichen Setups. Das Original im CAVE-Environment (a). Das portierte Setup für die Präsentation im Rahmen des V2_ Festivals 2010 (b). Quelle: [47] (a) und [61] (b).

Projektion 2.2 portiert worden.¹¹ Die folgende Beschreibung bezieht sich auf die originale Installation aus dem Jahr 1997 und wurde vom Ars Electronica Archiv im Zuge der Goldenen Nica-Preisverleihung veröffentlicht [49]:

Mit Fotoapparaten bewaffnet bewegen wir uns durch einen dreidimensionalen Raum. Die Landschaft vor unseren Augen ist vom Krieg gezeichnet. Zerstörte Gebäude, bewaffnete Männer, Panzer, Kanonen, Trümmerhaufen, Verwundete, Verstümmelte. Diese Zusammenstellung von Fotos und Nachrichtenbildern von verschiedenen Kriegsschauplätzen stellt ein von stummer Gewalt erfülltes Universum dar. Der Sound gibt den Ton einer Welt wieder, in der Atmen gleichbedeutend mit Leiden ist. Kaum Effekte. [...] Wir fotografieren, und das Fotografieren ist hier eine Waffe der Auslöschung. [...] Jeder kann Bilder aufnehmen, einen Augenblick dieser mit dem Tode ringenden Welt einfangen. Was er aufnimmt, existiert für niemanden mehr. Jedes fotografierte Fragment verschwindet von der Bildfläche und wird durch eine schwarze Silhouette ersetzt. Mit jeder Aufnahme wird ein Teil der Welt ausgelöscht. Jedes aufgenommene Bild wird ausgedruckt. Sobald ein Bild auf Papier ausgedruckt ist, ist es auf dem Projektionsschirm nicht mehr zu sehen. Zurück bleibt nur sein gespenstischer Schatten, der je nach Blickwinkel verteilt ist und Fragmente zukünftiger Fotografien verdeckt.

In der Installation im Ars Electronica Center bekamen die Besucher nach der Foto-Safari tatsächlich ihre geschossenen Bilder in gedruckter Form mit nach Hause. Es sind Trophäen, Beweis für Ihre Teilnahme an der Häutung

¹¹Ein Beispiel ist die *Rotterdamse Museumnacht 2010* [60].

der Welt. Die zuvor beschriebenen Eindrücke decken sich mit den Intentionen Benayouns. Er selbst spricht in einer Präsentation seines Werkes ebenfalls von *Geistern*, die nach dem Fotografieren zurückbleiben [62]. Die Rolle der Kamera ist hier besonders faszinierend. Es ist ein Gebrauchsgegenstand, dessen Funktion dem Betrachter anfänglich klar erscheint, doch während man beginnt damit zu schießen, werden die destruktiven Charakteristiken des Apparates erkennbar. Benayouns zielt darauf ab, eine Situation der Verständnislosigkeit zu erzeugen [62]. Er möchte in seiner Arbeit das Gefühl vermitteln, am falschen Platz zu sein, ein falsches Ziel zu verfolgen (auch wenn in diesem Zusammenhang die Begriffe *richtig* und *falsch* Fehl am Platz sind) und so den Blick auf die vielen unschuldigen Zivilisten und Soldaten des zweiten Weltkriegs und Bosnienkriegs lenken, die sich vielleicht in einer ähnlichen emotionalen Situation befunden haben [62, T=00:03:26]. Oliver Grau beschäftigt sich in seinem Buch *Virtual Art: From Illusion to Immersion* auch mit dieser Arbeit. Dem Klang der Installation misst er besondere Qualitäten zu [10, S. 240]:

In *World Skin*, sound plays a seminal role in creating the effect of immersion. Jean-Baptiste Barrière's composition reflects the topography of the image space, both in its texture and by characterizing its potential. Total immersion is achieved only through the synaesthesia of these effects, for not only does the sound enhance the immersed state, it also encourages the visitors to destroy the image part of the immersion. What at first sounds like a camera shutter when the visitor takes pictures soon transforms into the sound of gunfire.

Grau spricht in diesem Paragraphen *World Skin* immersive Eigenschaften zu und sieht totale Immersion, als Produkt der Synästhesie von Bild und Ton. Probleme die mit der Verwendung dieser Termini einhergehen, werden im folgenden Kapitel erläutert.

2.3.2 Papyrate's Island

Papyrate's Island ist eine Multi-User Mixed Reality-Installation, die für den Deep Space konzipiert und entwickelt wurde. Sie ist, bezogen auf Content und Charaktere, auf junge Besuchergruppen ausgelegt. Bis zu 90 Personen haben gleichzeitig auf der Projektionsfläche Platz [16, S. 187] und können interaktiv an dem Abenteuer teilnehmen [16, S. 191]:

The participants find themselves on a virtual island that has been drawn on a sheet of paper by a painter. The painter plays the role as the protagonist in this story and takes it upon itself to fill the island with more and more living creatures by drawing diverse characters. These characters assume different parts as the story



Abbildung 2.3: Der Bösewicht in *Papyrate's Island* (a). Abb. des Malers mit seiner Staffei im Hintergrund, vorne im Bild befindet sich der Anoto-Stift mit dem man Kreaturen in die Spielwelt zeichnen kann (b). Quelle: [50], [71].

unfolds. The villain, a pirate drawn by the painter, discovers the destructive potential of fire and is fascinated by what it does to paper. It is obvious that fire will eventually engulf the whole virtual paper island unless the narrator and the participants in the adventure intervene.

Der eigentliche Protagonist dieser Installation ist aber das Papier selbst. Die physikalischen Eigenschaften wurden in die virtuelle Welt transferiert. Es ist leicht und bewegt sich im Wind, Feuer lässt es brennen und durch Wasser kann das Papier zwar wieder gelöscht werden, doch wäscht dieses gleichsam die Farben aus dem Papier. Die bemerkenswerteste Funktion ist aber die Möglichkeit, selbst gezeichnete Bilder aus der physischen in die virtuelle Welt zu bringen. Auf einem speziellen Papier gezeichnete Linien (siehe Abb. 2.3b) werden vom System erkannt und von einem nicht spielbaren Charakter in der Installation auf seiner Staffelei nachgemalt. Diese Figuren beginnen, wie auch der böse Pirat (siehe Abb. 2.3a), sich auf der Insel fortzubewegen und können sogar dazu genutzt werden, die gelegten Feuer zu löschen.

Gesteuert wird die Arbeit neben Stift und Block von einem Controller (meist der Museumspädagoge) mittels haptischer VR-Steuerung¹² [16, S. 190]. Damit kann in der bunten Welt navigiert und narrative Events, die den Lauf der Geschichte beeinflussen, ausgelöst werden. Das Personal mit dem Gerät übernimmt auch die Rolle des Erzählers und führt die Teilnehmer durch die Handlung. Dabei entscheidet er selbst auf welche Teile der Installation er einen Fokus legen will und kann so auf individuelle Wünsche der Besucher (in den meisten Fällen Kinder) eingehen.

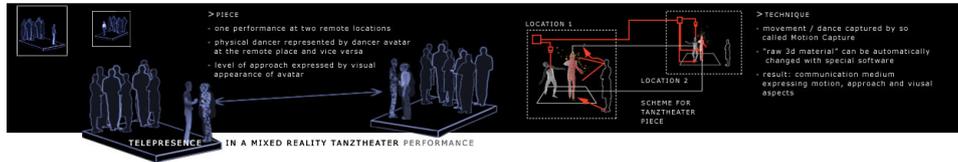


Abbildung 2.4: Das Bild zeigt den Aufbau der Konzept-Installation an zwei getrennten Orten. Die immaterielle Präsenz ist ein gutes Beispiel für den Effekt der Telepräsenz. Quelle: [54].

2.3.3 Mixed Reality Tanztheater

Das *Mixed Reality Tanztheater* wurde im Rahmen der gleichnamigen Diplomarbeit von Manja Kurzak am Institut für Grundlagen der Planung in Stuttgart entwickelt.

Dabei handelt es sich um ein Konzept für eine Kombination aus VR, AR und Tanztheater, das den Zusammenhang von Schein und Wirklichkeit und die Telepräsenz (siehe Abb. 2.4) der Tänzer thematisiert [18, S. 36]. An zwei Orten werden Installationsräume für die Tänzer (oder Zuseher) geschaffen. Die Bewegung der Personen in den CAVE-Systemen wird getrackt und in abstrahierter Form in den virtuellen Raum befördert. Die Repräsentationen der Tänzer sind sowohl in den Installationsräumen als auch im AR-Controller-Setup sichtbar. Mit diesem System können die Avatare im virtuellen Raum von den Zusehern bewegt werden, indem 2D-Marker (siehe Abb. 2.1) in einem physischen Modell des virtuellen Raumes verschoben werden [18, S. 37]. Eine Annäherung oder Distanzierung zwischen dem Teilnehmer in der CAVE über diese tangiblen Eingabefiguren der agierenden Teilnehmer löst Veränderungen im Klang- und Bewegungsraum aus [53].

Das Resultat ist eine interaktive Performance für Zuseher und Tänzer gleichermaßen, da auch die Körper der Touristen durch die Interaktionskomponente in der virtuellen Welt vertreten sind und durch die bloße Anwesenheit ein Aktionspotential entsteht. Die Arbeit wurde 2003 beim Sparks Festival in enger Zusammenarbeit mit dem Ars Electronica eingereicht. Auf der zugehörigen Homepage beschreibt die Medienkünstlerin M. Kurzak ihre Arbeit wie folgt [53]:

In einem experimentellen Tanztheaterstück sehen und erleben die ZuschauerInnen eine Collage aus realen und virtuellen Darstellungen. Statt dem klassischen Opernglas erhalten sie Augmented Reality Interfaces als erweiterte Sehhilfen. Unabhängig von ihrem physischen Standort können sie ihren Blickpunkt im realen und virtuellen Raum verlagern. Im Vergleich zu konventionellen

¹²Dieses Steuerungsgerät ist in diesem Fall ein iPod Touch [16, S. 190].

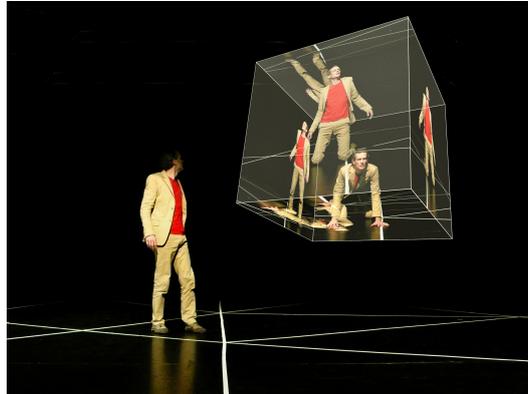


Abbildung 2.5: Das Bild zeigt den Hauptdarsteller der Installation *CPU*, sein Körper wird stereoskopisch auf die Bühnenleinwand projiziert. Quelle: [59].

Vorstellungen mit fester Bestuhlung und vorgegebener Blickrichtung auf den Bühnenraum eröffnen sich dem Publikum neue, selbst gewählte Perspektiven.

Der Applaus der Zuseher erfolgt in einer solchen Performance mittels Tastendruck und kann in den CAVEs von den Tänzern empfangen werden. Dem Thema Tanz begegnet man in virtuellen Kunstwerken häufig. Vergleichbar ist das *Mixed Reality Tanztheater* mit den Installationen der beiden Salzburger Medienkünstler Robert Praxmarer und Reinhold Bidner. *CPU* ist eines Ihrer Projekte, ein stereoskopisches Echtzeit-Tanz-Theater-Stück, das auf dem unvollendeten Werk *Der Prozess* [15] von Franz Kafka beruht [58]. Darin werden die Darsteller auf der Bühne stereoskopisch aufgezeichnet und das Material digitalisiert [58]. Das Publikum sieht sowohl das Spiel der Akteure als auch ihre projizierten Abbilder auf der Leinwand (siehe Abb 2.5). Interaktionen zwischen Besuchern und Darstellern sind allerdings nicht möglich. 2007 gewann das Stück den Medienkunstpreis des Landes Salzburg.

2.3.4 Clockworld

Die Mixed-Reality-Installation *Clockworld* [25] ist ein Projekt von Martin Kienmeyer und Benedict Bleimschein, das in Kooperation mit dem Ars Electronica Center und der FH Hagenberg entstanden ist. Sie wird im Deep Space auf zwei 16x9 Meter großen Projektionsflächen in Quad-Buffered Stereo gezeigt und zielt auf eine größtmögliche Immersion der Teilnehmer in die virtuelle Welt ab. Dabei differenziert sie sich von anderen Arbeiten im Genre durch die innere Spaltung als *Single-User-Applikation*, deren spezifischer Charakter die Installation auch für große Besuchergruppen interessant

macht. Im Ars Electronica Festival-Katalog 2013 wird die Installation folgendermaßen beschrieben [17, S. 280] :

In der Virtual-Reality-Installation Clockworld können Besucher einen virtuellen Androiden auf zwei Ebenen erleben: einerseits im Zustand seiner materiellen Existenz, andererseits in dessen Gedankenwelt, welche sie sogar mitgestalten können. Dabei bricht Clockworld ein klassisches Konzept der Animation: Der Betrachter wird selbst zum Animator und kann seine eigenen Spuren in der virtuellen Welt hinterlassen. Die Daten der Besucher bleiben im virtuellen Gedächtnis der Installation bestehen und sind für spätere Besucher auch sichtbar.

Eine Vorführung der Installation läuft folgendermaßen ab: Eine Besuchergruppe betritt den Raum. Wilde Punkt- und Linienformationen tanzen über die Wand und den Boden. Es entsteht ein geordnetes Chaos aus Ideen und Erinnerungen, doch es sind bereits Muster darin erkennbar. Stereoskopischen Brillen, die einzige Peripherie, die der Spieler in dieser Installation ausgehändigt bekommt, werden verteilt. Der Blick in den dreidimensionalen, projizierten Raum zeigt nun Gestalten, umherwandernde Erinnerungen an Momente, die nur wenige Minuten oder bereits Wochen oder gar Jahre zurückliegen können. Es sind die Bewegungen des Controllers, die von der Installation eingefangen wurden. Wagt ein Besucher den Schritt in den leuchtenden Kreis in der Mitte des Raumes, so werden mithilfe einer *Kinect* die Bewegungen erkannt und die Projektion auf die Perspektive dieser Person im Raum angepasst. Er entscheidet nun über die Perspektive des Raumes und steuert durch seine Bewegungen auch das Sichtfeld der anderen Teilnehmer. Solange er sich innerhalb des drei Meter breiten Durchmessers der Plattform am Boden befindet, bleibt er in Kontrolle. Er kann sich sowohl um die Maschine als auch die anderen Gedanken herum bewegen und sie von allen Seiten betrachten.¹³ Es ist nun dem Besucher möglich, mit diesem Automaton zu interagieren und seine Aufmerksamkeit zu erlangen. Dabei können kurze Bewegungsabläufe beigebracht werden, die in der Installation gespeichert bleiben. Verlässt der Besucher die Installation, transformiert sich der Androide in ein abstraktes Wesen und seine Gedankenwelt wird sichtbar. In dieser werden die zuvor gespeicherten *Erinnerungen* als Partikelströme sichtbar gemacht und beleben den Raum des künstlichen Unterbewusstseins. Interaktion ist hier eine Voraussetzung. Verharrt der Spieler in seiner Haltung, wechselt die Aufmerksamkeit des Automaton zurück zu den Erinnerungen. Später werden die gespeicherten Performances für andere Gruppen wieder im Raum in abstrahierter Form dargestellt. Dabei sind die Konturen der älteren Gedanken abstrakter und transparenter dargestellt. Junge Erinnerungen

¹³Durch die Projektion auf lediglich zwei Wände, ist der Winkel in dem man sich zu beobachteten Objekten stellen kann auf etwa 80 Grad, bei gerader Blickrichtung zur Wand, beschränkt.

hingegen strotzen vor Kraft und Intensität, die Bewegungen einzelner Gliedmaßen sind klar erkennbar und können von den Zuschauern gedeutet werden. Verlässt man die Installation, bleibt ein Teil der Besucher darin zurück und wird für nachfolgende Teilnehmer sichtbar. Die Besucher des Ars Electronica Centers sollen mit dieser Installation dazu angeregt werden, sich über ihre Präsenz in interaktiven Kunstwerken Gedanken zu machen.

Diese kurze Beschreibung der vier Installationen soll einen ersten Eindruck des breiten Spektrums interaktiver VR-Installationen vermitteln. Dabei wurde auch die Meinungen von Kritikern und Medientheoretikern mit einbezogen. Die Arbeiten dienen in Kapitel 3 außerdem als Fallbeispiele bei der detaillierten Aufarbeitung des Player Involvement Modells, sowie der Konstruktion und Definition des erweiterten Player Involvement Modells. Darauf aufbauend findet sich in Kapitel 4 die Expertenanalyse der Werke unter den definierten Richtlinien.

Kapitel 3

Analyseformen von VR-Installationen

Kapitel 3 definiert die Formel für eine allgemeine Analyseform von VR-Kunst-Installationen. Dieses basiert auf dem Player Involvement Modell (PIM) von Gordon Calleja unter Miteinbeziehung alternativer Modelle, die im folgenden Abschn. detailliert beschrieben sind. Als Resultat wird in Abschn. 3.3 das *erweiterte Player Involvement Modell* (ePIM) präsentiert und für den praktischen Einsatz in Kapitel 4 evaluiert.

3.1 Alternative Modelle

Neben den Thesen von Gordon Calleja erwiesen sich Modelle und Theorien von weiteren Medien-Analysten, Spiele-Theoretikern und Experten zum Thema Immersion für diese Arbeit als relevant. Das ePIM stellt die Basis des Analyse-Verfahrens in Kapitel 4 dar. Darin werden auch die Thesen von Penelope Sweetser und Peta Wyeth, die in ihrer Arbeit *Game Flow* [22] den Zusammenhang zwischen Immersion und Flow beschreiben, miteinbezogen. Sie verweist dabei auf *Vergnügung* und *Spaß* als ein höheres Ziel von Spielen [22, S. 1]. Dem Aspekt der Freude am Spielen als Ergebnis von Immersion wird in Callejas Modell meiner Meinung nach nicht genügend Beachtung geschenkt. Gibt es spezifische Voraussetzungen um Immersion zu ermöglichen? Welche negativen Implikationen sind damit verbunden? Emily Brown und Paul Cairns geben in ihrem Barrieren-Modell [3] Antwort auf diese Fragen. Ihre Thesen stimmen vielfach mit den Charakteristiken des PIM überein und bestärken Gordon Callejas Modell. Die Self-Discrepancy Theory [2] gibt Hilfestellung und einen Ansatz, das Verhalten von Besuchergruppen und Einzelpersonen innerhalb einer Installation zu analysieren. Die veränderte Wahrnehmung der eigenen Persönlichkeit in virtuellen Realitäten kann damit zumindest in zentralen Teilen erklärt werden. Was die folgenden Theorien gemein haben ist, dass sie die Begrifflichkeiten Immersion und Prä-

sens zur Beschreibung psychologischer Vorgänge gebrauchen, ein Merkmal in dem sie sich grundlegend vom PIM unterscheiden (siehe Abschn. 2.1.2 und 3.2.1).

3.1.1 GameFlow

Game Flow ist ein Modell zur Evaluierung von "Player Enjoyment" (zu deutsch: „Spieler-Vergnügen“ oder „Spiele Spaß“) in Spielen. In der gleichnamigen Arbeit beschäftigen sich die Game-Designerinnen Penelope Sweetser und Peta Wyeth mit diesem überaus wichtigen Aspekt des Spielens. Wie in Abschn. 2.2 etabliert wurde, ist das Verhalten beim Spielen eines Videospieles mit der Interaktion in Kunst-Installation mit virtuellen Realitäten vergleichbar. Der Erfolg eines Spieles korreliert in vielerlei Hinsicht mit dem daraus gewonnenen Spielspaß und diesen sehen die Autoren des Modells als Resultat des psychologischen *flow*-Stadiums, das während des Spielens eintreten kann [22, S. 1]. Game Flow ist somit die Erweiterung des von Mihaly Csikszentmihalyi erstmals beschriebenen Begriffes *Flow* [66] und definiert sich durch den Zustand, bei dem eine Person vollständige Kontrolle über ihre Tätigkeiten hat und darin aufgeht. Dabei stehen Anforderung und Fähigkeiten in einem ausgewogenen Verhältnis und die Wahrnehmung von Zeit verändert sich [66]. Das Game Flow Modell dient zur Messung der Wahrscheinlichkeit mit der dieses durchwegs positiv wahrgenommene psychologische Phänomen während des Spielens eintritt. Das Modell setzt sich aus den folgenden Attributen zusammen: *Konzentration, Herausforderung, Können, Kontrolle, klare Ziele, Feedback* und *Immersion*. Gemeinsam führen sie zu dem erwünschten (Game)flow-Zustand.

Die meisten davon können auch auf das PIM bezogen werden. Die sechs Involvement-Kategorien darin ähneln den von Sweetser und Wyeth definierten Attributen. Für Calleja beschreibt Immersion aber nicht einen Teil der Voraussetzungen für ein erwünschtes Spielegefühl, sondern das Ziel, welches aus der Erfüllung aus eben jenen hervorgeht. So führen Kontrolle und Feedback im Einklang mit dem Können des Spielers zu einem Gefühl der Präsenz in einer virtuellen Welt und können schwer als Kriterium vorausgesetzt werden. Auch Emily Brown und Paul Cairns sehen diese Verbindung zwischen den Konzepten Immersion und Flow [3, S. 4]:

Flow has some parallels with immersion in the fact that attention is needed, sense of time is altered, and sense of self is lost. Also, the use of skill and knowledge is the same in immersion as in flow.

Richard Bartle kommt beim Thema Flow zu folgendem Schluss [1, S. 157]:

Immersion is also connected with the psychological concept of flow. Indeed, some designers see the two as equivalent. Flow is an

exhilarating sense of control as mastery that can arise from pursuing a focused, goal-driven activity; it's a deep involvement that transcends distractions and sense of time, leading to an ecstatic state of peak productivity.

Der beschriebene Zustand kann auch in interaktiven VR-Installationen angestrebt werden. Die Frage nach dem Spielspaß ist für diese Arbeit deshalb relevant, da sie Begründung und Ziel des Strebens nach Immersion darstellen kann und eine positive Resonanz bei den Spielern hervorruft.

3.1.2 Das Barrieren-Modell

Emily Brown und Paul Cairns beschreiben in ihrem Modell Immersion als „Unterteilt in drei aufeinanderfolgende Levels, beziehungsweise Intensitätsstufen“ [3, S. 1]. Sie erstellen ihre Analyse auf Basis von sieben Experten-Interviews und nutzen Grounded Theory¹ um diese auszuwerten. Die drei Intensitätsstufen werden durch Barrieren voneinander getrennt, die nacheinander von den Spielern überwunden werden müssen um ein Stadium *totaler Immersion*, wie bereits in Abschn. 2.1.2 dargelegt, zu erreichen. Die Überwindung aller drei Barrieren kommt Brown und Cairns zufolge aber nur in seltenen Fällen vor und ist nicht zwingend notwendig, um Spielspaß zu empfinden [3, S. 4]. Barrieren sind auch in VR-Installationen anzutreffen. Sie reichen von Haptischen-, Interaktionsmöglichkeiten, die für Rezipienten Hindernisse darstellen, bis hin zu psychologischen Barrieren, wenn vom Spieler erforderten Aktionen aus Gründen wie mangelnde Aufmerksamkeit nicht ausgeführt werden können. Aus diesem Grund sind die ersten beiden Barrieren des mittels Grounded Theory erarbeiteten Modells auch für diese Arbeit wichtig. Die Stufen der Immersion, gleichzusetzen mit dem Involvement des Spielers, erscheinen in folgender Reihenfolge:

Engagement: Dies ist das erste Level der Immersion und ist Grundvoraussetzung für tiefergehende, emotionale Auseinandersetzung mit ergodischen Medien. Die Barrieren für diese Stufe des Player-Involvements ist *Aufmerksamkeit*, *Anstrengung* und *Zeit*. Aufmerksamkeit setzt ein grundlegendes Interesse des Spielers an dem Medium und dem Genre des Spiels, oder der Installation voraus. Ist dieses nicht gegeben, gibt es kaum eine Möglichkeit, ein höheres Immersions-Level zu erreichen [3, S. 2]. Anstrengung beschreibt die Energie, die aufgewendet werden muss, um Kontrollmechanismen (kinästhetisches Involvement) und Regelwerke (ludisches Involvement) zu erlernen. Sie geht einher mit der dritten Barriere *Zeit*, und verhält sich proportional zu der vom Spieler erwarteten Belohnung für seine Mühen. Weiteres hierzu wird im Abschn. 3.2.3 erläutert. Sind die ersten Hürden überwunden, ist das

¹Ein sozialwissenschaftlicher Ansatz zur systematischen Auswertung vor allem qualitativer Daten mit dem Ziel der Theoriegenerierung [67].

Interesse an dem jeweiligen Werk bereits gewachsen und der Spieler ist bereit sich in den weiteren Levels auch emotional auf das gezeigte einzulassen.

Engrossment: Die Barriere zu Engrossment ist das Spieldesign [3, S. 3]. Sie entsteht wenn sich Teilaspekte eines Spiels zu einem einheitlichen Gesamtbild zusammenfügen und bei den Spielern positive Emotionen hervorruft. Zu diesen Aspekten können die visuelle Repräsentation der virtuellen Welt (affectives Involvement), ininteressante Aufgaben oder Herausforderungen (ludisches Involvement) oder ein voranschreitender Plot (narratives Involvement) zählen. Während des Spielens können Teilnehmer die Intentionen der verantwortlichen Künstler und den Arbeitsaufwand, der in der Schaffung des Werkes steckt, erkennen, was ihren Respekt für die Arbeit verstärkt [3, S. 3]. Im Zustand des Engrossments liegt der Hauptfokus des Spielers auf der virtuellen Welt. Damit verstärkt sich auch der Wunsch diese nicht zu verlassen, der Rezipient nimmt die physische Umgebung weniger stark wahr und auch das Ich-Bewusstsein nimmt ab [3, S. 3].

Totale Immersion: Den Zustand totaler Immersion bezeichnen Emily Brown und Paul Cairns als Präsenz [3, S. 3]. In diesem Level ist die volle Konzentration auf das Spiel gerichtet. Die Barrieren, welche vor diesem Level liegen, sind Empathie und Atmosphäre.

Ersteres ist am schwierigsten zu erreichen, da in Videospiele oftmals ungewöhnliche oder abstrakte Situationen gezeigt werden, in die man sich, verbunden mit der eigenen Erfahrung, schwer hineinversetzen kann. Die Beschreibung von Empathie kann aber auch auf das präsent-Fühlen in einer gegebenen Szenerie bezogen werden (spatielles Involvement). Dies beschreibt die Wahrnehmung der eigenen Person in einer virtuellen Welt. Das Thema wird in Abschn. 3.2.3 weiter ausgeführt. Atmosphäre beschreiben die Autoren wie folgt [3, S. 3]:

Atmosphere is created from the same elements as game construction. The graphics, plot and sounds combine to create this feature. What makes atmosphere distinct from game construction is relevance. The game features must be relevant to the actions and location of the game characters. The reason this is important is because of the use of attention. If gamers need to attend to sound, as well as sight more effort is needed to be placed into the game. The more attention and effort invested, the more immersed a gamer can feel.

In diesem Aspekt unterscheidet sich dieses Modell aber grundlegend von den Charakteristiken des PIMs. Darin wird Immersion als Transportation indirekt proportional zum investierten Player-Involvement betrachtet. Calleja argumentiert, dass es ein maximales Maß an Involvement gibt, welches in

sechs verschiedene Sparten aufgeteilt wird [5, S. 45]. Aufmerksamkeit, die dem Sound eines Spiels gewidmet wird, fällt in seinem Modell in die Affective-Involvement-Kategorie. Je stärker man sich auf diesen Teil konzentriert, desto weniger Aufmerksamkeit kann man gleichzeitig den anderen fünf Sparten² widmen.

Richard Bartles Erklärung zu Player-Involvement zeigt starke Parallelen zu diesem Modell. In seiner Version gibt es vier Stadien³, die ein Spieler erreichen kann, welche durch ähnliche Barrieren voneinander getrennt sind [1, S. 150]. Gordon Calleja nimmt in seiner Arbeit *In-Game: From Immersion to Incorporation* [5] auf das Modell Bezug und kritisiert dabei den unterschiedlichen Gebrauch von Immersion in der Arbeit. In den ersten beiden Levels wird das Wort als Beschreibung von Absorption benutzt, während im letzten die Metapher auf Immersion als Transportation wechselt [5, S. 30]. Die Beschreibungen von Engagement und Engrossment sind aber dennoch relevant und liefern die Grundlage für Abschn. 3.2.4 in dem die Voraussetzungen für die Analyse mittels des Player Involvement Modells aufgeführt werden.

3.1.3 Self-Discrepancy Theory

Die Self-Discrepancy Theory wurde 1987 von Troy Higgins in seinem Werk *Self-Discrepancy: A Theory Relating Self and Affect* [12] veröffentlicht. Sie konzentriert sich auf (negative) Emotionen, die durch Diskrepanz zwischen dem eigenen Selbst-Bild und verschiedenen Repräsentationsformen, sowohl der eigenen als auch von dritten, entstehen können [12, S. 1-3]. Die Theorie beschreibt drei unterschiedliche Selbstbilder sowie die Veränderungen der Wahrnehmung und das Hervortreten negativer Emotionen bei Vergrößerung der Diskrepanz zwischen den Repräsentationen. Diese Bilder sind natürlich rein subjektiv und der Grad der Annäherung an eines der Selbstbilder kann nur vom Rezipienten selbst bestimmt werden.

Echtes Selbst: Das „Echte Selbst“ beschreibt die Wahrnehmung der eigenen Person sowie das Bild, das man glaubt nach außen hin zu präsentieren. Es ist die Sammlung aller Attribute, die man glaubt zu verkörpern (Intelligenz, Sozialkompetenz, Athletik, Attraktivität, etc.) und der Meinungen, die Dritte gegenüber der eigenen Person haben [12, S. 5].

Ideales Selbst: Das „Ideale Selbst“ (oder „Idealisierte Selbst“) besteht aus den Attributen, die man gerne haben *würde* aber momentan (noch) nicht mit dem echten Selbst verknüpft. Es ist eine Wunschvorstellung der eigenen Person, die jene Eigenschaften verinnerlicht, die man selbst

²Die anderen Sparten sind: Kinesthetic-, Spatial-, Shared-, Narrative- und Ludic-Involvement.

³ Die vier Stadien des Spieler-Verständnis: *Player*, *Avatar*, *Character* und am Ende *Persona*.

am höchsten hält. Dieses Selbstbild regt dazu an, sich selbst zu verbessern und seine Ziele und eigenen Erwartungen zu erfüllen.

Pflicht-Selbst: Das „Pflicht-Selbst“ ist die Repräsentation der gesammelten Erwartungen, die man selbst und andere glauben, zu haben man verpflichtet ist. Hierbei handelt es sich in erster Linie um Verantwortungen und Pflichten, die auferlegt sind und deshalb nicht mit dem idealen Selbst verwechselt werden dürfen.

Wie weit das echte Selbst vom idealen und dem Pflicht-Selbst entfernt ist, bestimmt den Grad der negativen Belastung, genannt Selbst-Diskrepanz. Diese Auswirkungen zusammengefasst sind: Traurigkeit und Enttäuschung wenn man die eigenen Ideale nicht erreichen kann (echtes Selbst versus ideales Selbst), die Enttäuschung wenn man dem Bild der Dritten nicht gerecht werden kann (echtes Selbst versus Pflicht-Selbst), sowie wachsender Druck bis hin zu Verzweiflung und Scham wenn das eigentliche Selbst nicht mit der nach außen getragenen Repräsentation übereinstimmt, beispielweise während der Pubertät oder einer späteren Identitäts-Krise.

Interessanterweise gibt es laut Max Birk und Regan L. Mandryk einen Selbst-Zustand, der während des Spielens eintritt, das „Gaming-Self“ [2, S. 1] („Spiele-Selbst“). In Spielen, die es ermöglichen einen Charakter zu erstellen, oder den Spielern ludische Entscheidungsfreiheiten überlassen (ludic involvement), haben Forschungen gezeigt, dass es eine starke Tendenz zum idealen Selbst gibt [2, S. 3]. Des Weiteren zeigen Studien, dass die Diskrepanz zwischen dem echten und dem idealen Selbst indirekt proportional mit dem Spielspaß verbunden ist [2, S. 3]. Dies ist mit ein Grund für Spielsucht, wenn in den virtuellen Welten die Diskrepanz zwischen dem idealen Selbst und dem Spiele-Selbst weitaus geringer ist, als jene zum echten Selbst. Dieser Aspekt ist auch für interaktive Installationen relevant. In immersiven Anwendungen fühlt man sich als Teil der virtuellen Welt, was das Game-Self unmittelbar zur Repräsentation der eigenen Persönlichkeit macht. Wie von Birk und Mandryk in ihrer Arbeit beschrieben, ermöglicht dies den Rezipienten näher an ihre Repräsentation des ideale Selbst heranzukommen als sie es außerhalb des Spieles könnten [2, S. 3]. Dies erfordert vom System aber die Kapazität, den Spieler (möglichst) frei agieren zu lassen. Hinzu kommt, dass durch die Beobachtung der Zuschauer, etwa in einer CAVE-Installation, die Aktionen des Game-Self zu einer eigenen Performance transformieren und so auch die Diskrepanz zum Pflicht-Selbst wichtig wird. Die Präsenz in einer virtuellen Welt kann also unter Beachtung der Self-Discrepancy Theory weiter verstärkt werden. Dies ist stark vom Design der Applikation sowie den technischen Voraussetzungen (insbesondere den Interaktionsmöglichkeiten) abhängig. So gibt zum Beispiel *Clockworld* den Spielern die Möglichkeit, dem eigenen Ideal entsprechend zu agieren und diese Performance anderen Besuchern zugänglich zu machen. Das bedeutet, dass der Spieler die Rolle eines Avatars in der virtuellen Welt einnimmt und durch seine Bewegungen

definiert. Das Verhalten des Avatars (Spiele-Selbst) kann sich grundlegend vom jenem des echten Selbst unterscheiden. Diese Abweichung erzeugt in Folge das positive Feedback. Dies ist in *Clockworld* auch deshalb möglich, weil die abstrakte Darstellung des eigenen Körpers in der Installation die Diskrepanz zwischen dem echten Selbst und dem Spiele-Selbst verschleiert.

Hier wurden drei Modelle präsentiert, die Ansätze zur Analyse ergodischer Medien und dem Verhalten der Rezipienten beschreiben. Die Evaluierung der PIM in Abschn. 3.2.4 wird zeigen, dass das Modell von Gordon Calleja nicht ohne Weiteres für die Analyse künstlerischer VR-Installationen geeignet ist. Deshalb wird in Abschn. 3.3 das PIM durch die Self-Discrepancy Theory von Troy Higgins und das Barrieren-Modell Emily Brown und Paul Cairns erweitert.

3.2 Das Player Involvement Modell

3.2.1 Differenzierte Begrifflichkeiten zur Analyse virtueller Realitäten

Wie im letzten Kapitel dargelegt wurde, birgt der Gebrauch von Immersion und Präsenz zur Beschreibung virtueller Welten ein Risiko. Gordon Calleja bringt es auf den Punkt [5, S. 32]:

Conducting studies without acknowledging that the central term we are investigating has a dual meaning [...] will inevitably lead to difficulties in making progress. This is not to say that we do not need to study immersion as absorption or involvement. Quite the opposite: It is precisely with involvement that we must begin our investigation, but we would be wise to avoid confusion and call it what it is—involvement.

In diesem Sinne finden Immersion und Präsenz keinen Gebrauch in Callejas Player Involvement Modell. Anstelle von Immersion als Absorption spricht er von Involvement und bricht den Terminus weiter auf *Kinesthetic-Involvement*, *Spatial-Involvement*, *Shared-Involvement*, *Narrative-Involvement*, *Affective-Involvement* und *Ludic-Involvement* herunter. Als höchstes Ziel sieht er nicht Präsenz oder totale Immersion, sondern *Incorporation* (daher der Titel seines Buches: *From Immersion to Incorporation*), ein von ihm selbst in diesem Kontext definierter Begriff, der dem komplexen Analyse-Modell gerecht werden soll. In dieser Arbeit werden die Fachausdrücke gezielt verwendet, da sie, wie erwähnt fest im VR-Diskurs verankert sind.

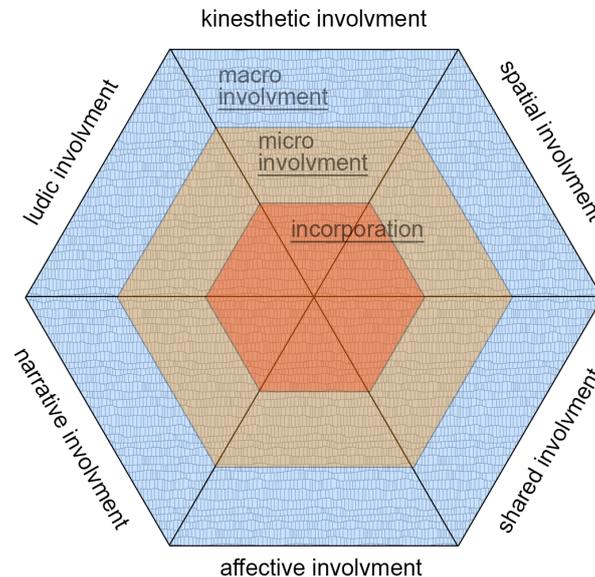


Abbildung 3.1: Die visuelle Repräsentation des Player Involvement Modells nach Vorlage von Gordon Calleja [5, S. 38]. Die Abgrenzung zur *Incorporation* ist im Original nicht eingezeichnet.

3.2.2 Die Funktion des Modells

Da sich das folgende Kapitel primär auf das Werk *In-Game: From Immersion to Incorporation* [5] und die Doktorarbeit *Digital Games as Designed Experience: Reframing the Concept of Immersion* [4] von Gordon Calleja bezieht, wird er darin nicht mehr zitiert.

Das PIM ist Produkt aus drei Jahren qualitativer Recherche. Dabei fokussierte der Autor vor allem auf die beiden MMOGs⁴ *Planetside* und *World of Warcraft*. Die vorrangigen Research-Methoden waren Partizipation in diesen Spielen, Fokusgruppen-Tests und viele Interviews mit langjährigen Spielern. Das Modell ist wie in Abb. 3.1 aufgebaut: Jede der sechs Involvement-Kategorien ist wiederum in Micro- und Macro-Involvement unterteilt. Zweites bezeichnet das Involvement eines Spielers⁵ zum Spiel (oder in unserem Falle einer VR-Installation) vor und nach dem eigentlichen Prozess des Spielens. Dazu gehört die Auseinandersetzung mit dem Kontext eines Werkes vor dem Besichtigen genauso wie das Nachdenken über die erlebten Emotionen und Eindrücke. Calleja bezeichnet diese als *Pregame-* und *Postgame-experiences*.

⁴Massive Multiplayer Online Games.

⁵Ich bleibe bei der allgemeinen Begriffsdefinition als *interagierender Rezipient* sowohl in VR-Systemen also auch in Computerspielen um einen ständigen Wechsel der Termini bei der Erklärung des Player Involvement Modells zu vermeiden.

Macro-Involvement gibt es in diesem Modell zu jeder der sechs Kategorien, wobei manchen (wie dem narrativen Macro-Involvement) eine größere Rolle in der Analyse einer Arbeit oder eines Spiels zu teil ist als anderen [5, S. 39]:

Postgame experience can range, for example, from the sense of accomplishment derived from completing an elusive game goal (ludic involvement) to the satisfying feeling of recalling impressive feats of avatar control (kinesthetic involvement) or a sense of inner peace following traversal in aesthetically moving surroundings (spatial and affective involvement).

Die Macro-Involvementphase umfasst also Aspekte der Langzeitmotivation und des bewussten sowie unterbewussten Auseinandersetzens mit dem Medium. Hingegen beschreibt das Micro-Involvement das Agieren, während man sich im Spiel oder der Installation befindet. Dazu gehört das Lernen der Kontrollmöglichkeiten (Kinesthetic), die Erforschung der virtuellen Welt (Spatial), genauso wie das Treffen von Entscheidungen (Ludic) und, wie in vielen CAVE-Installationen (zum Beispiel *World Skin*), das Interagieren mit den anderen Teilnehmern⁶ (Shared). Steht man einer neuen Aufgabe gegenüber, etwa dem Lernen der Kontrollmechanismen, so wird die Konzentration des Spielers auf diesen Teil des Involvement Modells gelenkt. Da unser Gehirn nur begrenzt fähig ist unterschiedliche Aufgaben gleichzeitig zu lösen [69], wird bei starker kognitiver Belastung automatisch die Aufmerksamkeit auf die im Moment als wichtiger erachteten Involvement-Sparten verlagert. Ist eine Aufgabe abgeschlossen oder eine Fähigkeit erlernt, wird die Information ins Langzeit-Gedächtnis gespeichert. Sie ist nun „verinnerlicht“ (“internalized”) und braucht weniger mentale Ressourcen, wenn sie erneut abgerufen wird, ein Aspekt, der von Rezipienten meist positiv aufgefasst wird. In Abschn. 3.1.2 wurde dies bereits behandelt und eine differenzierte Sichtweise von Emily Brown und Dr. Paul Cairns dargelegt. Nicht jedes Werk erfordert ein hohes Involvement in allen sechs Teilbereichen. Keines davon ist getrennt von den anderen zu betrachten, die Abteilung in der Grafik gibt es lediglich zur besseren Veranschaulichung der Analysen und Ergebnisse. Es ist ein Schichtenmodell, doch sind alle Layer darin transparent und geben den Blick auf die anderen frei (siehe Abb. 3.1).

Zu Beginn des Kapitels wurden die Schichten als gleichsam bedeutend beschrieben, doch man muss an dieser Stelle anmerken, dass, obwohl eine Vielzahl von möglichen Kombinationen zu *Incorporation* führen kann, doch das Spatial-Involvement und mehr noch, das Kinesthetic-Involvement Voraussetzung dafür sind. Diese beiden Bereiche beschreiben die Verinnerlichung der virtuellen Welt. Ohne die Grundlagen der Steuerung zu verstehen wird es Spielern schwer fallen, anderen Bereichen der Spielwelt Bedeutung beizumessen.

⁶Calleja bezeichnet diese als „Agenten“.

Die Einführung des Begriffes *Incorporation* in Bezug auf die Spielanalyse ist ein wichtiger Schritt. Die Vorstellung des Eintauchens eines Spielers in die virtuelle Welt als Immersion (as transportation) ist problembehaftet, denn sie setzt voraus, dass die Umwelt des Spielers bewusst ausgeklammert wird, mit dem Wunsch einen räumlichen Wechsel zu vollziehen. Incorporation hingegen betrachtet virtuellen Welten tief mit der physischen verwoben. Sie sind ein integraler Teil unseres täglichen Lebens. So beschreibt Incorporation das *Bewohnen* einer virtuellen Welt auf zwei Ebenen gleichzeitig. Zum einen wird die virtuelle Welt als Teil unserer momentanen Umgebung in unser Bewusstsein eingegliedert (incorporated), in der man sich, genauso wie in der physischen Welt (nur mit anderen Kontrollmöglichkeiten und Regeln), bewegen und interagieren kann. Die zweite Ebene besteht aus der Eingliederung des Spielers als Gestalt in der virtuellen Welt an einem einzigen aber unikalen Platz, zu jeder gegebenen Zeit [5, S. 169]:

Incorporation thus operates on a double axis: the player incorporates [...] the game environment into consciousness while *simultaneously* being incorporated through the avatar into that environment. [...] Incorporation can thus be described as an intensification of internalized involvement that blends a number of dimensions.

Die *Erweiterung* der physischen Realität durch eine äußere, virtuelle Welt ist ein interessantes Konzept, das in der Spiele-Analyse aktuell Seinesgleichen sucht. Besonders in Bezug auf MMOGs oder Multiplayer-Spielen im Allgemeinen ist die Beschreibung zutreffend und wirkt der Limitierung durch terminologische Konnotationen entgegen. Bezogen auf VRs beweist sich Incorporation aber als weniger praktikabel. Der Charakter vieler VR-Installationen ist schließlich tatsächlich, den Spieler zu isolieren und durch die Stimulation möglichst vieler Nahsinne in eine virtuelle Realität zu *transportieren*, ergo Immersion als Transportation. Zu dieser Kategorie gehören Installationen für HMDs sowie CAVE-Installationen wie *World Skin*. Gerade dieses Werk wurde aber auch in differenzierter Form, als MR, einem breiten Publikum präsentiert (siehe Kap. 1, Abb. 2.2). In diesem Fall könnte man also Incorporation als Ziel der Installation, die wahrgenommene Welt der Besucher zu erweitern, (und nicht zu ersetzen) betrachten.

3.2.3 Das Player Involvement Modell in Bezug auf künstlerische Installationen

Im folgenden Teil der Arbeit werden die Einzelteile des Involvement Modells beschrieben: Erklärt werden sie anhand von Beispielen aus VR-Installationen sowie durch Analysen von Gordon Calleja hinsichtlich Videospiele.

Kinesthetic

Kinesthetic-Involvement steht für Möglichkeiten, in einer virtuellen Welt zu agieren und Agenten darin zu kontrollieren. Damit ist nicht bloß das Bewegen des Arms oder das Drücken einer Taste am Keyboard gemeint, sondern die Bereitschaft und das Potential zu handeln. Diese Fähigkeit der Kraftausübung (ins Deutsche lässt sich der Begriff "agency" nicht besser übersetzen), ist die Grundvoraussetzung von der alle anderen Formen des Involvements abhängig sind. Die Kontrollmechanismen zu erlernen ist sowohl in Spielen als auch in interaktiven Installationen ein Muss. Diese Mechanismen können auch abstrakter Natur sein. In *Papyrus Island* kann man mittels Block und Stift Zeichnungen in die virtuelle Welt transferieren.⁷ Hat der Spieler ein Gefühl für die Kontrolle des Avatars gewonnen, wird diese als „verinnerlicht“ bezeichnet. Er kann nun auf das Gelernte zurückgreifen und muss nicht mehr darüber nachdenken, wie er sich verhalten muss um im Raum von *A* nach *B* zu gelangen.

Auch Emily Brown und Paul Cairns sehen in ihrer Arbeit die *Steuerung* als eine der ersten Hürden auf dem Weg zu totaler Immersion [3, S. 1298]. Ist man von den Kontrollmöglichkeiten oder Beschränkungen überfordert, kann dies das Gefühl der Präsenz im virtuellen Raum auch schwächen. Richard Bartle teilt diese Auffassung [1, S. 240]:

The more the players don't have to think about interacting with the environment, the less they will think about it, and therefore the more immersive their time in the Virtual world will be.

Damit spricht Bartle einen wichtigen Punkt an. Besonders in VR-Installationen ist es hilfreich, die Bewegung des Spielers so natürlich wie möglich in die virtuelle Welt einfließen zu lassen. Basiert zum Beispiel Gravitation in einer Installation auf den Gesetzmäßigkeiten der physischen Welt, muss sich ein Spieler darüber keine Gedanken mehr machen und kann seine Aufmerksamkeit anderen Dingen zuwenden.

Spatial

Das Spatial-Involvement beschreibt den Vorgang des Verinnerlichens der Umgebung, bzw. der *interagierbaren* Spielwelt.

Medienkünstler Benjamin Chang sieht die *Navigation* zur Erschaffung einer räumlichen Erfahrung als das zentrale Thema vieler immersiver VR-Kunstwerke [6, S. 4]. Dazu zählt er neben *World Skin*, auch *Osmose* [26] von Char Davis und *Placeholder* von Brenda Laurel und Laura Stickland als Beispiele auf [6, S. 2]. Das urmenschliche Verlangen danach, neue Welten zu erkunden und sich dabei überraschen zu lassen, wird auch in Videospiele, Kunst-Installationen und anderen Medien befriedigt. Es besteht aber

⁷Dazu wird ein *Anoto-Stift* verwendet [16, S. 187].

ein qualitativer Unterschied zwischen der reinen Vorstellung, diese Welt zu bewohnen und der tatsächlichen Navigation durch die virtuelle Welt. Solche Erfahrungen haben, wie im letzten Unterkapitel beschrieben, die Verinnerlichung der Kontrollmechanismen als Voraussetzung und werden dem Macro-Involvement zugeordnet.

Der einzigartige Charakter von VR lässt in manchen Fällen eine differenzierte Betrachtung des Spatial-Involvements zu. So gibt es darin sowohl ein *limitiertes* Bewegungsfeld für den eigenen Körper im Environment als auch eine Navigation in der virtuellen Welt. Die Limitierung im Environment entsteht aus den technischen Restriktionen, zum Beispiel den Wänden des CAVE-Systems, die den Bewegungsrahmen des Spielers einschränken. Betritt man eine MR-Installation, so findet die Bewegung im physischen Raum oft nicht kongruent zur Navigation im virtuellen statt. Dies ist auch bei großen Teilnehmergruppen der Fall (eine Perspektive lässt oft nur einen Avatar zu). Der Faktor beeinflusst das Spatial-Involvement maßgeblich, denn bei Spielern, die vom System nicht als Avatare erkannt werden, ist ein Spatial-Involvement (sowie auch das Kinesthetic-Involvement) nur bedingt gegeben. Virtuelle Welten können laut Calleja in fünf Kategorien unterteilt werden. Diese sind: *Unicursal Corridors*, *Multicursal Corridors*, *Rhizomatic Zones*, *Open Landscapes* und *Arenas*. Im Kontext der VR-Installation und speziell der in dieser Arbeit behandelten Werke sind nach meiner Meinung folgende zwei Typen besonders relevant:

Arena: Bei Arenen handelt es sich um abgeschlossene Spielwelten, in denen es Mauern, Barrieren oder andere Mittel der Navigationsbeschränkung gibt. Diese müssen nicht zu jeder Zeit für den Spieler sichtbar sein, sondern können sich in MR-Installationen auch aus physischen Barrieren ergeben. In solchen Welten kann ein "Spatial-Mapping" stattfinden (Micro-Involvement), in welchem der Spieler sich mit der Welt vertraut macht und eine mentale Karte dazu anfertigt. Ist die Spielumgebung verinnerlicht, kann ohne Probleme zielgerichtet manövriert sowie zusammen mit der kinästhetischen *Agency* eine zielgerichtete Kraftausübung herbeigeführt werden.

Infinite Environment (Open Landscape): Vor allem in Kunst-Installationen trifft man auf die Form der unendlichen virtuellen Welt. Hier ist das Spatial-Involvement stark davon abhängig, ob es in der Welt Marker⁸, oder andere Formen der visuellen Orientierung gibt. Fehlen diese (kann man also nicht den Weg voraus planen oder die zurückgelegte Distanz beurteilen), so reduziert sich auch das Spatial-Involvement. Eine Installation, in der die Orientierung durch die Veränderung der Welt ermöglicht wird, ist *World Skin*. Oliver Grau spricht dem Werk und dessen einmaliger Kulisse großes

⁸Marker, auch "Landmarks" genannt, sind Objekte, die visuell die Aufmerksamkeit des Spielers auf sich ziehen und zur Orientierung in der Spielwelt verwendet werden.

Immersion-Potential zu und argumentiert, dass die narrativen Werte erst mit der spatiellen Auseinandersetzung erkennbar werden [10, S. 237]:

The further we penetrate into the sphere, the more we recognize
how endless it is.

Die folgenden drei Kategorien werden in den Beispielen dieser Arbeit nicht abgedeckt und werden hier nur der Vollständigkeit halber angeführt: Rhizomatische Systeme bestehen aus Punkten (oder Orten), die miteinander in beliebiger Reihenfolge verbunden sind. Sie besitzen weder ein Zentrum noch eine Hierarchie, einen Anfang oder ein Ende. Diese kommen in Videospiele häufig zum Einsatz um das Laden neuer Strukturen in den Hauptspeicher zu überbrücken.⁹ In Kunst-Installationen findet man diese aber nur selten. In unikursalen- und multikursalen Korridoren besteht das Layout der begehbaren Welt aus einem oder mehreren Gängen, durch die sich der Spieler wie in einem Tunnel oder Labyrinth fortbewegt. Zwar taucht dieses Design in künstlerischen Installation auf, doch sind sie in Arenen und Open Landscapes eingebettet und eigenständig nur in Videospiele zu finden.

Als letzter Punkt ist der *Controller* einer interaktiven Installationen in Augenschein zu nehmen. So sind es in VRs meist ausgewählte Personen, die mittels Joystick, Maus, Gamepad oder Tablet eine ganze Gruppe an Spielern durch die Welt navigieren. Diese Eigenschaft trifft sowohl auf *World Skin* als auch auf *Papyrus's Island* zu. In Ersterem findet Spatial-Involvement zum einen durch die Bewegung der Kameras im Raum, zum anderen durch das Erforschen der Spielwelt statt. Während die Kameras von mehreren Spielern gleichzeitig geführt werden können, ist die Navigation im virtuellen Raum dem Controller vorbehalten.

Das *Mixed Reality Tanztheater* ist ein bemerkenswerter Hybride, in dem die Kontrolle der Bewegungen im Raum den Spielern in der AR-Ebene überlassen ist. Die Personen in den zugehörigen CAVE-Systemen können im Rahmen ihrer physischen Barrieren (Wände) navigieren, sind aber auf die anderen angewiesen, um sich innerhalb der abgeschlossenen Welt (Arena) weiter fortbewegen zu können. Durch Spatial-Involvement kann den Spielern der Eindruck vermittelt werden, sie würden die wahrgenommene Welt *bewohnen* und nicht bloß eine Repräsentation davon betrachten. Besonders in MRs trägt das technische Setup einen großen Teil zur Präsenz bei. Christian Jacquemin und Rami Ajaj sehen die spatielle Wahrnehmung als Schlüssel zur *sensorischen Immersion*, welche durch die perfekte Überlagerung der virtuellen Kamera und den Augen des Betrachters ermöglicht wird [14, S. 7]. Diese perspektivische Kontinuität ist ein zentrales Thema in *Clockworld* und wird darin mittels Head-Tracking durch eine *Kinect* erzeugt.¹⁰

⁹ Als passendes Beispiel für ein rhizomatisches System steht nach meinen Recherchen der Fahrstuhl fest. Er verbindet zwei (oder mehrere) beliebige Stockwerke miteinander, dient aber lediglich als Brücke in der man sich nur bedingt frei bewegen kann.

¹⁰ Weitere Informationen dazu sind im Abschn. 2.3.4 zu finden.

Shared

Shared-Involvement (geteiltes Involvement) beschreibt eine Vielzahl von Interaktionsmöglichkeiten mit Agenten sowohl menschlicher als auch computergesteuerter Form. Dazu gehört das Sozialisieren mit anderen Menschen innerhalb sowie außerhalb der virtuellen Welt. Clans und zugehörige Foren, in denen sich Videospiele außerhalb der Spielwelten aufhalten, sind in der Welt der VR-Installationen zwar nicht anzutreffen, dennoch herrscht ein reger offline-Diskurs zu bestimmten Installationen und den darin behandelten Themen (Macro-Involvement). Es gibt Diskussionen, die Besucher nach dem Verlassen einer Installation mit anderen Teilnehmern führen, sowie Vorträge, die zum Beispiel im Rahmen der Ausstellung zu relevanten Themenkreisen oder Künstlern gehalten werden. *World Skin* erlaubt es den Besuchern ihre Schnappschüsse am Ende der Reise auszudrucken und mitzunehmen. Die Verbindung zwischen dem Bild und der Installation bleibt aufrechterhalten und das Wissen, einen Teil der virtuellen Welt für sich herausgenommen, den anderen Agenten gestohlen zu haben, trägt zur Intensivierung des Shared-Involvements bei.

Das Micro-Involvement bezieht sich hier auf die Interaktion und Rezeption mit anderen Agenten *in* der Spielwelt. Hier kann zwischen *Kollaboration*; dem gemeinsamen Hinarbeiten auf ein Ziel und der Unterstützung anderer Teilnehmer, *Kohabitation*; dem Bewohnen einer Welt zusammen mit anderen Agenten und *Konkurrenz*; dem Wettbewerb oder destruktivem Verhalten gegenüber Mitspielern, unterschieden werden. Alle drei Fälle finden sich in Beispielen aus den bereits genannten Arbeiten wieder. So wird im *Mixed Reality Tanztheater* den Spielern in CAVE-Systemen geholfen, die Welt zu erkunden (Kollaboration) und mit anderen Agenten in Kontakt zu kommen (Kohabitation). In einer Präsentation von *World Skin* beschreibt Benayoun das Verhalten mancher Besuchergruppen folgendermaßen [62]:

You have groups where people are shooting a lot, as if it would be a competition, trying to erase everything (in trying to prove they have seen all of it).

Von anderen Teilnehmern während der Interaktion wahrgenommen zu werden kann das Shared-Involvement ebenfalls verstärken. In so einem Fall werden die Bewegungen des Beobachteten sowohl in der physischen, als auch in der virtuellen Welt zu einer Darbietung für das Publikum.

Narrative

Das Narrative-Involvement beschreibt das Engagement mit den Story-Elementen eines Werkes, egal ob diese aus der Welt selbst oder aus der Phantasie der Spieler stammen. Dies ist im Kontext der Kunst-Installation kritisch zu betrachten. Der renommierte Videospiele-Theoretiker Jesper Juul argumentiert etwa, dass es nicht möglich sei, Interaktion und Narration zur selben

Zeit zu bieten [52]. Sein Argument basiert auf der These, dass es keinen entscheidenden Unterschied zwischen Geschichte und Abhandlung gibt. Insofern kann eine Story in Videospielen (und VR-Welten) nur chronologisch ablaufen. Juul zufolge gibt keine Möglichkeiten für Rück-, oder Vorrausblenden, wie sie im Film und anderen nicht-ergodischen Medien häufig zu finden sind. Calleja entgegnet, dass diese eingeschränkte Sichtweise zeige lediglich, dass man Narration in diesem Medium anders behandeln müsse als das Storytelling in Filmen und Literatur [5, S. 116]. Diese Argumentation hier weiter auszuführen würde den Umfang dieser Arbeit übersteigen.

Um einen Konflikt zu vermeiden, unterteilen wir den Begriff *Narration* in *Alterbiography* und *Scripted Narrative*. *Alterbiography* bezeichnet Story-Involvement durch die Interaktion des Spielers mit der Spielwelt (Micro-Involvement) vermittelt werden. So finden sich in Videospielen oft Bücher, die von Spielern gelesen werden können und über die Geschehnisse in der Spielwelt berichten. *Scripted Narrative* umfasst hingegen jene Story-Elemente, die von den Designern fest verankert wurden und zu einer bestimmten Zeit in der virtuellen Welt „abgespielt“ werden. Diese Story-Passagen können zum Beispiel als Videos in der virtuellen Welt eingebettet sein, oder als vor-gescriptete Ereignisse in der Spielwelt vorkommen. Diese erfordern weniger Involvement, da hier meist keine direkte Interaktion des Avatars stattfindet. In Videospielen werden sogenannte Cut-Scenes¹¹ oft auch als Belohnung nach dem Erreichen eines Ziels gezeigt (Ludic-Involvement). Diese Story-Elemente sind für Game-Designer leichter einzusetzen, da sie an Orten platziert werden können, die Spieler zwingend passieren müssen. In *Papyrate's Island* gibt es so die Möglichkeit, einen Regentanz von den Bewohnern der Insel aufführen zu lassen, um das Ausbrechen eines Feuers zu verhindern. *Alterbiography* ist stark vom Engagement des Spielers abhängig. Hier erfolgt die Narration erst während des Gameplays und wirkt sich von Person zu Person unterschiedlich aus. Begeben sich Besuchergruppen auf eine Safari in *World Skin*, werden unterschiedliche Teilnehmer auch unterschiedliche Erlebnisse darin erfahren. Manche versuchen so zerstörerisch wie möglich zu agieren, während andere kein einziges Foto machen und die Welt darin unverändert zurücklassen [24]. In Ausstellungen kann Narrative-Involvement bereits vor dem Betreten der Installation entstehen. In vielen Fällen ist es der Museumspädagoge, der die Besucher vor dem Start in die Narration des Werkes einführt. Diese Form der Erzählung hebt sich sowohl von *Scripted Narrative* als auch von *Alterbiography* ab und stellt eine Hybridform dar, die für interaktive Installationen einzigartig ist. In Abschn. 2.2.1 wurde dieser Aspekt bereits behandelt.

Affective

Mehr noch als in nicht-ergodischen Medien birgt die Interaktion mit der virtuellen Spielwelt das Potential eines höheren emotionalen Involvements. Die

¹¹ Videos die von der Spiele-Engine in Realtime gerendert werden.

fesselnden, oftmals auch Stimmungslagen beeinflussenden Qualitäten sind mit dem Konzept der Realitätsentfremdung verbunden. Manche Menschen suchen gezielt nach Formen affektiven Involvements und begeben sich in virtuelle Welten, um aus ihrer eigenen zu entfliehen. Dieser Trend ist aber auf den Videospiel- und Onlinesektor begrenzt. Ein Teil des Involvements wird durch technologische sowie Design-bedingte Faktoren beeinflusst. So argumentiere ich, dass durch die Stimulation mehrere Sinne ein höheres Maß an Affective-Involvement erzielt werden kann. Bewiesen ist diese These allerdings nicht.

Die Grafikqualität ist oft der erste Aspekt mit dem die Spieler in Kontakt kommen und ist ein bestimmender Faktor des affektiven Involvements. Dies bezieht auch die Ästhetik und Bildkomposition in VR-Installationen mit ein. In Kunst-Installationen oder MRs sind es oftmals die gezeigten Bilder, welche Interesse und Aufmerksamkeit der Zuschauer lenken. Die Dimension des affektiven Involvements umfasst daher die verschiedene Formen des emotionalen Engagements, vom beruhigenden Anblick einer stillen Berglandschaft zu den aufrüttelnden Bildern einer vom Krieg gezeichneten Welt untermalt von den Fanfaren heranstürmender Truppen. Für Christian Jacquemin und Rami Ajaj ist die visuelle Kontinuität ausschlaggebend für Immersion in Mixed-Reality-Applikationen [14, S. 1]. Ihrer Studie zufolge besteht diese aus drei Prinzipien: dem korrekten “point of view”, der räumlichen und zeitlichen Kohärenz, sowie der Beleuchtung. Sie postulieren in ihrer Arbeit, dass letzteres (Beleuchtung) zu selten Beachtung geschenkt wird. Dieses Prinzip beschreibt, dass die virtuelle Lichtquelle und jene im physischen Raum aufeinander abgestimmt werden müssen. Ist eine starke Lampe in der Installation eingeschaltet, so müssen auch die projizierten Objekte in der virtuellen Realität einen Schatten werfen um die visuelle Kohärenz aufrecht zu erhalten. Dabei ist der umgekehrte Weg, beispielsweise eine virtuelle Lichtquelle die in der physischen Welt, die Spieler beleuchten soll, weitaus schwieriger zu implementieren [14, S. 13]. Folgender Auszug stammt aus der Arbeit *Alice on Both Sides of the Looking Glass* [14, S. 3]:

It is a well-known fact that one of the main tasks in movie post-production is to carefully adjust color balance in order to ensure a coherent lighting between the different shots of a scene. [...] Perceptual immersion is an indicator of colocation and copresence of the real and the imaginary in a MR work. [...] For the sake of perceptual continuity, the real and virtual geometrical spaces must be aligned: The virtual model must include the geometry of the physical world and the point-of-view of the user in both worlds should be the same. For compatibility, updates in the virtual world should be synchronized with actions in the real world, and different modalities should be rendered synchronously (audio, haptics, graphics). Both worlds should be coherent in space

and time by sharing the same coordinates, the same clock, and they should allow for collaborative activities such as interactions with tangibles. A third additional feature is studied for perceptual continuity in MR environments: the coherence of illumination between the virtual and physical worlds. Real light sources, their illumination, and their shadowing must be reproduced in the virtual environment and, reciprocally, the illumination and shadowing of virtual light sources should be rendered by visual augmentation of the real world.

Diese Prinzipien beschreiben wie den Spielern die virtuelle Welt so glaubhaft wie möglich dargeboten werden kann. Visuelle Kontinuität ist in vielen Fällen bestimmt durch die Technik der VR-Umgebung und ein wichtiger Bestandteil des affektiven Involvements.

Ludic

Ludic-Involvement beschreibt Entscheidungen und ihre Auswirkungen auf den Spieler. Ohne Konsequenzen verlieren Entscheidungen ihre Bedeutung, es liegt also an den Designern, die virtuelle Welt der Spieler so reizvoll wie möglich zu gestalten. Alle Interaktionen sind durch ein unsichtbares Regelwerk bestimmt und es sind eben diese Regeln, die den Objekten und Agenten innerhalb der Welt ihre Bedeutung geben. In Videospielen kann ein Apfel etwa aus rein ästhetischen Gründen am Boden liegen. In diesem Fall wird sich die Aufmerksamkeit des Spielers nicht auf dieses Objekt lenken. Bedeutet das Aufsammeln vom Äpfeln aber gleichzeitig einen Punktegewinn, verändert sich die Wahrnehmung des Spielers und der Anblick des Apfels ruft eine stärkere emotionale Reaktion hervor. Das Regelwerk einer Welt besitzt somit die Fähigkeit die Wahrnehmung der Welt zu beeinflussen.

In vielen Videospielen und VR-Installationen gibt es Ziele, die zu erreichen ein Maß an Geschicklichkeit (Kinesthetic-Involvement), Teamwork (Shared-Involvement) oder eine gute Übersicht der Spielwelt (Spatial-Involvement) erfordern. Das Erreichen des Zieles wird meist von Belohnungen begleitet. Dabei wird zwischen Zielen höherer (*Primärziele*) und niedriger Ordnung (*Sekundärziele*) unterschieden. In *Papyrate's Island* beginnt ein Pirat, auf der Papierinsel Feuer zu legen. Der Spieler soll in Folge dessen die Feuer löschen (Sekundärziel), hat aber ebenso vor Augen, den bösen Piraten zu stoppen (Primärziel). Das Planen von Taktiken zum Erreichen der Ziele schreiben wir dem Macro-Involvement zu, das aktive Löschen der Feuer, durch Zeichnen von Regenwolken und Elefanten¹², fällt in den Micro-Involvement Bereich.

¹²Das Spiel hat hier zwar keine Möglichkeit zu verstehen, was der Spieler gezeichnet hat, der letzte Strich mit dem Anoto-Stift gibt aber zumindest die Interaktionsrichtung der Zeichnung vor.

Wie bereits erwähnt sind in VR-Installationen die ästhetischen Qualitäten der eigenen Kreationen oft Belohnung genug für die Spieler (affektives Involvement als Belohnung für ludisches Involvement). Unter diesem Augenmerk kann man auch *World Skin* betrachten. Die Touristen setzen es sich als Ziel, die gesamte Umgebung in klinisches Weiß zu hüllen (Primärziel), dafür muss ein jeder fotografieren und beim Verlassen der Installation erhalten sie ihre Bilder als Trophäen ihrer Zerstörungskraft.

3.2.4 Evaluierung des Modells zur ausführlichen Analyse interaktiver Installationen

Die detaillierte Betrachtung der sechs Involvement-Kategorien hat gezeigt, dass das PIM auch auf VR-Kunst-Installationen anwendbar ist. *World-Skin*, *Papyrate's Island*, *Mixed Reality Tanztheater* und *Clockworld* haben sich für die Beschreibung als ausgezeichnete Beispiele erwiesen, da sie einen weiten Bogen zwischen kritisch renommierten Installationen der 90er und weniger bekannten, dafür aber aktuellen Arbeiten spannen und von VR zu MR in CAVE und Deep Space ein breites Spektrum an Interaktionsmöglichkeiten und Ausstellungsmodalitäten abdecken. In Kapitel 4 werden *World Skin*, *Papyrate's Island* und *Clockworld* unter Berücksichtigung des *erweiterten Involvement Modells* aufgearbeitet. *Mixed Reality Tanztheater* ist deshalb kein geeigneter Kandidat, da es sich dabei um eine Konzeptstudie handelt und in keiner Ausstellung präsentiert wurde. Das Player-Involvement-Modell wurde für die Analyse von Videospiele erarbeitet. Um für diese Arbeit relevant zu bleiben, muss das Modell in folgenden Bereichen ergänzt werden:

Calleja schreibt zwar, dass Aufmerksamkeit eine Voraussetzung für Involvement und dieses wiederum eine Voraussetzung für Immersion und Präsenz ist [5, S. 35], doch wird davon abgesehen, diesen Aspekt ausführlicher zu beleuchten. „Aufmerksamkeit“ ist ein wenig aussagekräftiger Begriff, der lediglich den mentalen Fokus auf ein gegebenes Subjekt beschreibt. Im Kontext zu VR-Kunst-Installationen ist dieser Begriff nicht aussagekräftig genug. Deshalb ist vorzuschlagen, wie Brown und Cairns [3] Aufmerksamkeit nicht als alleinige Voraussetzung für Involvement, sondern wie im Barrieren-Modell (siehe Abschn. 3.1.2), als Teil der ersten Hürde zur Immersion (*Engagement*) zu verwenden und mit der Self-Discrepancy Theory von Troy Higgins zu verbinden. In Abschn. 2.1.2 wurden die vier von Calleja definierten Herausforderungen beschrieben, die es zu bewältigen gilt, will man ein klares Verständnis von Immersion erreichen. Darin erklärt er, dass Präsenz nicht von der Qualität der ihr zugrundeliegenden Technologie abhängig gemacht werden kann und soll [5, S. 33]. Bezieht man aber den einzigartigen Charakter von VR-Installationen mit ein, so kommt man nicht umhin eine Korrelation zwischen dem ansteigenden Gebrauch der Termini Immersion und Präsenz und den technologischen Entwicklungen in ergodischen Medien zu bemerken. Auch Oliver Grau betrachtet diese als abhängig von den technologischen Ge-

gebenheiten [10, S. 14]:

The quality of apparently being present in the images is achieved through maximization of realism. [...] The technological goal, as stated by nearly all researchers of presence, is to give the viewer the strongest impression possible of being at the location where the images are. [...] The most ambitious project intends to appeal not only to the eyes, but to all other senses so that the impression arises of being completely in the artificial world. It is envisaged that this kind of virtual reality can be achieved through the interplay of hard- and software [...].

Deshalb darf bei der eingehenden Analyse einer VR-Installation auch der technologische Rahmen nicht außer Acht gelassen werden. Dies betrifft sowohl etwaige Tracking-Systeme und Controller als auch die Displays und Klangerzeuger und natürlich deren Einsatz in der betreffenden Installation. Ein weiterer Aspekt, der bereits in Abschn. 2.2.1 aufgegriffen wurde und im PIM nicht behandelt wird, ist der Kontext einer Installation. Betrachten wir Immersion als Transportation, so entsteht die Transportation und temporäre Isolation in eine virtuelle Welt im Zuge einer Ausstellung auch im Hinblick auf die anderen gezeigten Werke. So wie zwei Bilder, die nebeneinander in einer Galerie ausgestellt sind, werden auch virtuelle Realitäten von anderen Arbeiten durch räumliche und inhaltliche Relationen beeinflusst. Im Vergleich zum zuvor genannten Beispiel ist dies auf Grund der räumlich-isolierenden Eigenschaften von VR-Systemen weniger ein spatieller sondern ein narrativer Kontext. Auch diesem Gesichtspunkt muss in einem Analyse-System, welches sich auf den Charakter virtueller Welten in Kunst-Installationen bezieht, Beachtung geschenkt werden. Calleja beschreibt das Modell als skalierbar und meint damit unter anderem, dass die sechs Involvement-Dimensionen in sich weiter differenziert und analysiert werden können [5, S. 46]. Hinsichtlich VR-Installationen sind diese aber unterschiedlich gewichtet. Nicht alle sind für die Analysen in diesem Medium gleich relevant und obwohl unterschiedliche Arbeiten zweifelsohne unterschiedliche Involvement-Sparten ansprechen, stechen zwei durch ihre universelle Relevanz hervor. Dazu gehören das kinästhetische und das spatielle Involvement. Dies bedeutet nicht, dass ludisches, affektives, narratives und geteiltes Involvement in den Analysen außen vor gelassen werden¹³, sondern zeigt, dass jene erstgenannten in überwiegend vielen, wenn nicht sogar ausnahmslos allen Installationen das Player-Involvement beeinflussen.

Kritik muss auch an der grafischen Repräsentation des Modells (siehe Abb. 3.1) geübt werden. Gordon Calleja beschreibt kinästhetisches und spatielles Involvement als die Grundsteine für Immersion, ohne deren Verinnerli-

¹³Das Shared-Involvement ist ein essentieller Teil von MRs und besonders das narrative Involvement (in der Macro-Ebene) ist für die Kontext-Gewinnung äußerst wichtig.

chung es zu keiner weiteren Form des Involvements kommen kann [5, S. 170], wobei das kinästhetische Involvement Voraussetzung für spatielles Involvement ist. Diese Auffassung ist in der Grafik jedoch nicht erkennbar. Darin sind die Dimensionen gleich groß (gleich wichtig) und wie in einem Kreisdiagramm durch Linien von einander abgetrennt. Je weiter außen man sich in einer Sparte befindet, desto mehr Aufmerksamkeit wird für diese aufgewendet. Die Grafik erweckt hingegen den Eindruck, dass ein höherer Involvement-Grad gleichbedeutend ist mit stärkerem Macro-Involvement (was nicht der Fall ist). Incorporation im Zentrum zu positionieren ist legitim, doch die inkorrekte Priorisierung von Micro- und Macro-Involvement durch unterschiedliche Größen erzeugt lediglich Verwirrungen bei Personen, die mit der Handhabung des Player Involvement Modells nicht vertraut sind. Die Grafik sollte eine Erklärung des Modells darstellen und den Umgang damit erleichtern, eine abstrakte aber dennoch unverkennbare Darstellung der ursprünglichen Idee. Diese Prämisse wird nicht konsequent erfüllt, darum wird im Zuge dieser Arbeit eine abgewandelte Abb. unter Berücksichtigung der genannten Punkte und mit Bedacht auf VR-Kunst-Installationen präsentiert. Sie dient als Verständnis-Hilfe des erweiterten Player Involvement Modells welches im folgenden Abschn. dargelegt wird und stellt einen visuellen Leitfaden für die Analyse dar.

3.3 Das erweiterte Player Involvement Modell

Das in dieser Arbeit entwickelte Modell zur Analyse interaktiver VR-Installationen ist in Abb. 3.2 zu sehen. Es zeigt neben dem gewählten Analysemuster die komplexen Verbindungen zwischen den unterschiedlichen Involvement-Phasen auf. Die Grafik ist farbkodiert, Grün gezeichnete Flächen markieren Punkte, die sich mit dem originalen Modell von Gordon Calleja überschneiden, schwarze Pfeile geben sowohl den Verlauf des Player-Involvements als auch der Analyse an. Die unterbrochenen Pfeile tragen die Farben der Bewusstseinssebene aus der sie kommen, bzw. in die sie zeigen und verdeutlichen, wie sich Elemente verschiedener Ebenen untereinander beeinflussen. Der Aufbau lehnt sich an das Barrieren-Modell von Emily Brown und Paul Cairns an (siehe Abschn. 3.1.2). Das ePIM beschreibt jedoch keine Barrieren, die es zu überwinden gilt, sondern Bewusstseinssebenen, die von den Spielern in einer bestimmten Reihenfolge betreten und wieder verlassen werden. Dabei verändert sich die Wahrnehmung der Umgebung sowie der eigenen Person darin. Die Self-Discrepancy Theory von Troy Higgins hilft diesen Umstand besser zu verstehen. Interaktive VR-Installationen geben Spielern die Möglichkeit sich an ihr ideales Selbst anzunähern. In der ersten Bewusstseinssebene *Engagement* befindet sich der Rezipient noch im Zustand des echten Selbst. Als Außenstehender hat er keinen direkten Bezug zur Installation und betrachtet diese als autonome Instanz. Dieses Verhältnis verändert sich

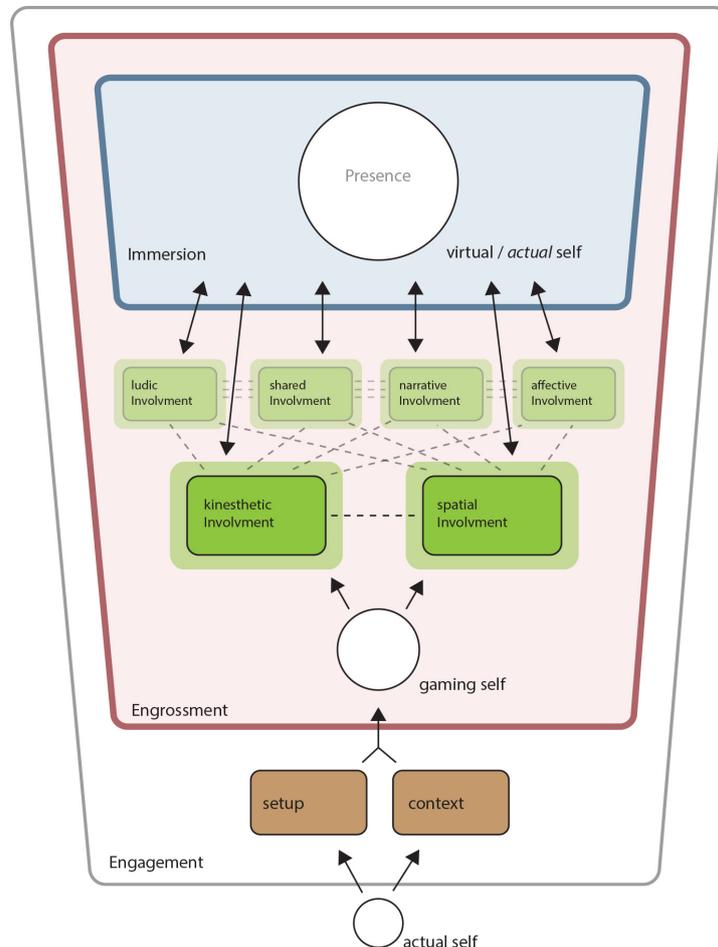


Abbildung 3.2: Das ePIM vereint mehrere Theorien der Spiele-Analyse. Die Grafik dient als Leitfaden für die in Kapitel 4 folgenden Analysen.

während der Interaktion innerhalb des VR-Environments. Das Spiele-Selbst ist näher am idealen Selbst positioniert als in der vorhergehenden Ebene. Der Spieler nimmt sich hier bereits als Teil der Installation wahr und erkennt die Verbindung zwischen ihm und dem Werk. Innerhalb dieser zweiten Bewusstseinssebene *Engrossment* finden sich die Konzepte von Gordon Calleja wieder. Das Ziel vieler VR-Installationen ist das „Präsentwerden“ in einer virtuellen Welt. Durch Immersion von der zweiten in die dritte Ebene wird dies erreicht. In der dritten Ebene *Präsenz* sind die Spieler als „virtuelles Selbst“ fest in der Installation verankert. Die physische Welt ist mit der virtuellen eng verwoben und die Person darin nicht bloß Teilnehmer sondern ein fester Bestandteil. Der Unterschied zur zweiten Ebene findet sich in der Barrierefreiheit zwischen dem virtuellen Selbst und der virtuellen Welt sowie

der konstanten Verbindung zum echten Selbst. Richard Bartle erklärt dies wie folgt [1, S. 157]:

Without immersion, there is a fence between player and virtual world: with immersion, the barriers are lifted—the players can concentrate on doing what they want to do, on being what they want to be.

Die Interaktionsfreiheit innerhalb des Systems ermöglicht es, eine selbst definierte Rolle in der virtuellen Realität einzunehmen. Da keine mentale Abgrenzung vorhanden ist, hat der Spieler die Möglichkeit sich frei nach seinem Willen zu verhalten und kann durch das Wegfallen der performativen Aspekte des Spiele-Selbst ohne Anpassungen seiner Verhaltens- und Denkweisen in der virtuellen Realität *leben*. Wie in Abschn. 2.1.2 bereits ausführlich beschrieben wurde, definiert diese Arbeit Immersion als Transportmittel, welches die physische mit der virtuellen Welt verbindet. Deshalb wird der Begriff Immersion, entgegen dem Barrieren-Modell, erst in der zweiten Bewusstseinssebenen *Engrossment* relevant. Diese Unterscheidung ist äußerst wichtig, werden die Inhalte der ersten Ebene von vielen Medientheoretikern schließlich ebenfalls als Immersion bezeichnet [10, S. 13], [3, S. 1]. In diesen Fällen würde es sich allerdings um Immersion als Absorption handeln. Deshalb schlage ich vor das terminologische Problem zu umgehen und die erste Bewusstseinssebene wie folgt zu definieren:

Engagement: *Engagement* beschreibt den ersten Kontakt mit einer Installation und passiert vor der eigentlichen Interaktion. In der Engagement-Ebene befindet sich der Spieler im Stadium des echten Selbst. *Engagement* ist in zwei Abschnitte geteilt: *Setup* und *Kontext*. Das *Setup* befasst sich mit dem physikalischen Aufbau der Installation.¹⁴ Diese Faktoren bestimmen die Entscheidung eines Spielers sich mental auf das Werk einzulassen, oder nicht.¹⁵ Der zweite Teil ist *Kontext*. Hier fließen neben dem Thema der Ausstellung, in der die Installation aufgestellt wurde, auch Arbeiten anderer Künstlern, die sich im selben Rahmen befinden, mit ein.¹⁶ Viele Arbeiten werden für eine bestimmte Veranstaltung in Auftrag gegeben. Dabei ist das Thema des Ausstellungsrahmens bei der Premiere einer Installation weitaus wichtiger einzustufen als bei einer späteren Vorführung, in einem anderen Kontext. Erfolgreiche künstlerische Installationen können wie im Falle von

¹⁴Beispiele sind der Projektionsapparat, die Leinwand oder der Controller.

¹⁵Deshalb befindet sich in Abb. 3.2 das echte Selbst nur zu einer Hälfte in der Engagement-Ebene. Die Entscheidung sich intensiver mit dem Gezeigten auseinander zu setzen, ist hier noch nicht getroffen.

¹⁶Es ist für die Analyse nicht zwingend von Bedeutung wie viele andere Werke vom Spieler zuvor besucht wurden. Da weder die Anzahl noch die Reihenfolge der besuchten Installation für eine größere Besuchergruppe feststellbar ist, darf davon ausgegangen werden, dass alle Arbeiten im selben Kontext miteinander verknüpft sind.

World Skin um die ganze Welt reisen [45]. Deshalb beeinflusst das Ausstellungsthema hier den *Kontext* nur in geringem Maße. Weitere wichtige Faktoren wirken auf den Kontext ein: Historische Ereignisse und Hintergründe können die Wahrnehmung der Rezipienten ebenso beeinflussen wie ein geschichtsträchtiger Präsentationsstandort oder eine technische Erfindung, die in der Installation praktischen Einsatz findet. Insbesondere das narrative Involvement wird stark vom *Kontext* beeinflusst. Das Thema Ars Electronica Festivals 98 lautete „INFOWAR - information. macht. krieg.“. Es verweist auf den Krieg im Netz und die computergestützte Kriegsführung [42]. Damals feierte auch *World Skin* Premiere. Somit bildet das Festival zusammen mit dem Bosnienkrieg¹⁷ den Kontext der Arbeit. So wie auch in diesem Beispiel überschneiden sich die Themen einer Ausstellung naturgemäß häufig mit den Motiven der darin präsentierten Arbeiten. Aus diesem Grund stellt die Analyse dieses Rahmens auch einen so entscheidenden Teil der *Kontext*-Sparte dar.

Engrossment: *Engrossment* setzt den Willen einer Person voraus sich mit einer Installation zu befassen. Im Detail wird dafür Aufmerksamkeit, ein allgemeines Interesse am Genre und Zeit verlangt [3, S. 3]. *Engrossment* ist eine Weiterführung von *Engagement*. Das bedeutet die Elemente der ersten Bewusstseinssebene haben weiterhin Einfluss auf das Involvement des Spielers. Besonders die Auseinandersetzung mit dem Setup einer Installation sind für spatielles und kinästhetisches Involvement wichtig. Dies sind auch die ersten beiden Elemente, die aus dem PIM übernommen wurden. Sie sind Grundvoraussetzung für alle weiteren Involvement-Phasen [5, S. 170] und sind deshalb in der Grafik besonders hervorgehoben. Sind spatielles und kinästhetisches Involvement verinnerlicht, wird auch Aufmerksamkeit auf die anderen Involvement-Sparten gelenkt. Dabei gibt es weder für den Spieler noch für die Analyse eine spezifische Reihenfolge in der diese vorkommen und behandelt werden. In *Engrossment* spielt das Design der Installation und deren virtueller Welt die wichtigste Rolle [3, S. 3]. Jede Installation ist verschieden, so kann in manchen Werken das affektive Involvement größer sein als das spatielle oder kinästhetische. In anderen findet dieser Teil des Involvement-Modells wiederum keinen Platz. Entgegen dem Modell von Calleja ist die Unterteilung von Micro- und Macro-Involvement hier von geringerer Bedeutung. In Abb. 3.2 wird diese lediglich durch eine dunkelgrüne Umrandung der sechs Punkte angedeutet.

Das narrative Involvement ist auf besondere Weise mit dem *Kontext* aus der Engagement-Phase verbunden. Es spannt einen Rahmen um die Erzählung und kann die Intensität der Plot-Punkte für die Besucher subjektiv verstärken. Alle Involvement-Sparten sind miteinander verknüpft und beein-

¹⁷ Unter dem Begriff Bosnienkrieg wird der Krieg in Bosnien und Herzegowina von 1992 bis 1995 verstanden [63].

flussen sich gegenseitig. Der Fokus kann dabei sehr schnell von einer Sparte auf die nächste gewechselt werden, wenn diese bereits verinnerlicht wurde und einen geringeren Teil der Aufmerksamkeit verlangt. Befindet sich eine Person im Zustand des Engrossments, wandelt sich sein Selbstbild zum Spiele-Selbst. Hier kann der Spieler durch das Gezeigte und Erlebte bereits emotional beeinflusst werden [3, S. 3].

Präsenz: *Präsenz* stellt den Höhepunkt des erweiterten Player Involvement Modells (ePIM) dar. In dieser Ebene ist der Grad der emotionalen Verankerung in der virtuellen Welt am größten. Im direkten Vergleich zu *Präsenz* stellt *Engrossment* eine Lernphase für das Bewusstsein und Unterbewusstsein des Spielers dar. Darin werden Fähigkeiten trainiert und das Unterbewusstsein beginnt damit, das Erlebte als *wahr* und den eigenen Körper (bzw. das eigene Selbst) als Teil der virtuellen Welt wahrzunehmen. In *Präsenz* ist dies abgeschlossen, daraus leitet sich auch der Begriff „virtuelles Selbst“ ab. Es wird zwar weiterhin *gespielt*, interpretiert werden die Interaktionen aber als *gelebte* Momente. Im Hinblick auf virtuelle Kunst-Installationen wäre dies gleichbedeutend mit dem Gefühl, selbst ein Teil des Werkes zu werden. Kunst wird lebendig und der Spieler ist auch gleichzeitig ein Gestalter.

Brown und Cairns beschreiben die Barrieren zu *totaler Immersion* als „Atmosphäre“ und „Empathie“ [3, S. 4]. Da in dieser Arbeit Immersion aber nicht als Zustand, sondern als Werkzeug behandelt wird, ist der Terminus „totale Immersion“ nicht zutreffend. Ein besserer Begriff wäre „Relevanz“. Dieser vermittelt die Bedeutsamkeit der Spieler und deren Aktionen innerhalb einer Installation. Die Atmosphäre ist das Produkt des Player-Involvements aus *Engrossment* und findet in *Präsenz* weiterhin statt. Empathie hingegen ist ein Begriff, der sich nur schwierig von der Analyse von Videospiele auf VR Kunst-Installationen übertragen lässt. Dabei handelt es sich um das Hineinfühlen und Sympathisieren mit dem Charakter, den man in der virtuellen Welt steuert. Da man in *Präsenz* aber nicht die Kontrolle eines Avatars übernimmt, sondern diesen selbst darstellt, ist Sympathie mit sich selbst keine Voraussetzung für das „Präsentwerden“ in der VR-Umgebung. Dafür müssen spatielles und kinästhetisches Involvement verinnerlicht sein bevor *Präsenz* möglich wird. Auch die vier anderen Involvement-Sparten helfen den Weg zur letzten Bewusstseinsstufe zu bereiten. Dabei ist das affektive Involvement besonders stark mit der Atmosphäre verknüpft und das geteilte und ludische Involvement mit Empathie. *Präsenz* ist aber schlussendlich auch eine subjektive Empfindung und das Ergebnis aus Immersion in VR-Umgebungen. Das angesprochene „Präsentwerden“ tritt deshalb nicht in jeder Installation ein und kann auch nicht mit dem Erfolg eines Werkes gleichgesetzt werden. Jeder Besucher hat ein individuelles Selbstbild und nimmt die Bewusstseins- und Involvement-Phasen unterschiedlich wahr.

Kapitel 4

Exemplarische Analysen mithilfe des erweiterten Player Involvement Modells

Im folgenden Teil der Arbeit werden drei der vier bisher erwähnten Installationen, nämlich *World-Skin*, *Papyrate's Island* und *Clockworld*, unter Zuhilfenahme des erweiterten Player Involvement Modells (ePIM) analysiert. Dank der linearen Vorgangsweise (bis zu Engrossment) werden alle Arbeiten parallel betrachtet. Dies erlaubt mittels des in Kapitel 3 definierten Leitfadens eine noch tiefere und gründlichere Auseinandersetzung mit den Werken, da sie hier erstmals in klar definierten Punkten anderen VR-Installationen gegenübergestellt werden. Die inhaltlichen Aspekte der Arbeiten, die Intentionen der Künstler sowie Teile des Setups wurden bereits in Abschn. 2.3 beleuchtet und werden an dieser Stelle nicht mehr angeführt. Wird das ePIM auf andere Installationen angewendet, würden diese zu großen Teilen in die Punkte Setup und Kontext mit einfließen.

4.1 World Skin

Das Werk von Maurice Benayoun und Jean-Baptiste Barrière wurde für das Ars Electronica Center entwickelt und 1997 erstmals einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht [32]. Abb. 4.1a zeigt, dass der Fokus von *Engagement* unbedingt auf *Setup* und *Kontext* gelegt werden muss.

Engagement

Setup: Das Original-*Setup* von *World Skin* bestand aus dem CAVE des Ars Electronica Centers und der Hardware-Peripherie in Form der von der Decke hängenden Kameras. Die Kabel haben dabei nicht nur den Zweck die Komponenten zu schützen, sondern speisen die Geräte auch mit Strom [46].

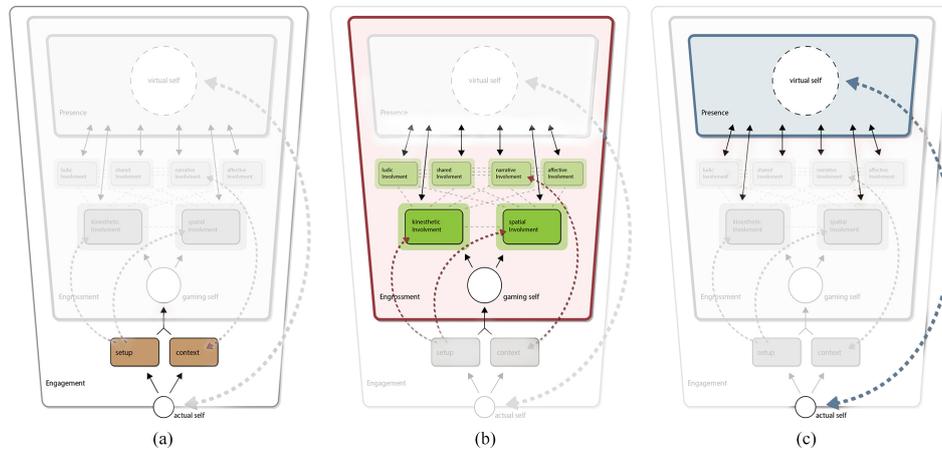


Abbildung 4.1: Zu sehen ist der Fokuswechsel des ePIM in den drei Bewusstseinssebenen. Gezeigt ist die erste der drei Bewusstseinssebenen der ePIM (a). Die in *Engagement* relevanten Teile sind koloriert. In der Grafik ist *Engrossment* hervorgehoben, darin wird das Involvement der Spieler in sechs Sparten, sowie in die beiden Kategorien *Micro* und *Macro* unterteilt (b). Hier liegt Präsenz im Fokus und beschreibt das Ziel vieler VR-Installationen (c). Die Verbindung zwischen dem virtuellen und echten Selbst kann sich positiv auf das Spielgefühl auswirken.



Abbildung 4.2: Drei Fotokameras hängen in *World Skin* sichtbar von der Decke (a). Die Nahaufnahme zeigt, dass es sich dabei um herkömmliche, im Rahmen der Ausstellung aber modifizierte Apparate handelt (b). Beide Bilder sind einem Video aus dem Archiv des Ars Electronica Centers mit Erlaubnis der Autoren entnommen worden. Quelle: [28].

Diese sind echte Foto-Kameras, die mit jeweils drei Magnet-Trackern ausgerüstet wurden und ihre Position über drei Achsen an den Computer¹ wei-

¹In der ersten Version im AEC wurde *World Skin* auf einem Linux-PC vorgeführt [46].

tergeben. Das Herabhängen von der Decke wie in Abb. 4.2 zu sehen ist, kann als einladende Geste für noch unsichere Teilnehmer interpretiert werden. Anders als bei den Brillen, die vor dem Betreten des CAVEs ausgeteilt werden, ist das Entgegennehmen und Interagieren mit den Kameras eine Entscheidung, die der Spieler selbst treffen kann. Der CAVE ist ein 3x3x3 Meter großes VR-System, ein Würfel, der auf einer Seite geöffnet ist und in den von einer kleinen Bühne aus auch hineingeblickt werden kann [40]. Dies ermöglicht den Teilnehmern die Installation bzw. den Interaktionsraum jederzeit zu betreten oder zu verlassen. Im AEC wurden für diese Arbeit nur vier der fünf Wände gebraucht (Front, linke Wand, rechte Wand und Boden). Die Navigation funktioniert mittels Joystick, der zu einer gegebenen Zeit immer nur von einem Person (meistens der Museumspädagogen doch in einzelnen Fällen auch Besucher) geführt werden kann. Zum Setup gehört außerdem der Drucker, welcher beim Verlassen der Installation den Besuchern ihre Schnappschüsse ausdrückt. 1997 wurde dafür ein handelsüblicher Farb-Tintenstrahldrucker an den PC angeschlossen [33, T=00:03:15]. Betreten werden kann die Installation nur, wenn sie von einem Mitarbeiter zuvor gestartet wurde. Ist diese nicht aktiv, zeugen lediglich die hängenden Kabel von der Präsenz des Werkes. Somit kann sich dieses auch in einem Zustand des Nicht-Seins oder semi-Nicht-Seins (wegen der hängenden Apparate) befinden. Bei einem Neustart wird die Welt und auch das Werk immer wieder von neuem erschaffen² [62, T=00:02:20].

Kontext: Der *Kontext* von *World Skin* ergibt sich aus dem Ars Electronica Festival 97, als die Installation ihr Debüt feierte und dem Festival aus 1998 mit dem Titel „INFOWAR - information. macht. krieg.“, in dem sie, wie in Abschn. 2.3.1 bereits geschildert wurde, den PRIX in der Sparte „Interaktive Kunst“ gewinnen konnte. Der Bosnienkrieg, dessen Aufzeichnungen in den Bildwelten der Installation auftauchen ist, wurde nur zwei Jahre vor der ersten Ausstellung von *World Skin* beendet [63]. Der Bosnienkrieg forderte etwa 100.000 Tote [42]. Viele der Bilder in *World Skin* zeigen Ausschnitte der Soldaten, aber auch der Verwundeten und Toten des Bosnienkrieges [28]. Das Festival und *World Skin* im Speziellen beschäftigen sich deshalb auch stark mit dem Thema Krieg und der Rolle der Informationsgesellschaft darin [42]. Folgende Passagen stammen aus dem deutschen Presstext des Festivals [42]:

INFOWAR, der Titel des diesjährigen Festivals, rückt die Strategien datengestützter Kriege zwischen Golfkonflikt und Cyberguerilla in das künstlerische wie theoretisch-wissenschaftliche Interesse und beleuchtet die innere Logik der Informationsgesellschaft im Zusammenhang mit dem Krieg. [...] Der Spruch vom Krieg „als Vater aller Dinge“ gilt wohl für kaum etwas so sehr, wie

²Die Landschaft wird bei einem Neustart der Applikation prozedural und unendlich weit in die Ferne hinein generiert [62, T=00:02:27].

für unsere moderne Informations- und Kommunikationstechnologie. Die Entwicklung des Computers wie auch des Internet ist Resultat militärischer Forschung. Welche Folgen und Auswirkungen hat die militärische Herkunft dieser Technologien auf deren zivile Nutzung, welche Formen des Krieges bringt die Informationsgesellschaft mit sich, welche Konflikte und welche Fronten? [...] Die *Ars Electronica 98* wirft auch einen Blick in die Zukunft der Waffentechnologien und Militärstrategien, spricht mögliche neue Konfliktpotentiale an und stellt die Frage nach Tätern und Opfern, nach Gewinnern und Verlieren solcher Cyberkriege.

“Cyberwarfare” wird von den USA und China bereits seit Mitte der 90er Jahre regelmäßig für militärische, wirtschaftliche oder Spionage-Zwecke eingesetzt [65]. Der „digitale Krieg“ wird vielen Besucher somit bereits vor dem Besuch des Festivals und der Installation bekannt sein. Der Einsatz von VR-Umgebungen für militärische Zwecke gehört außerdem zu den ältesten Verwendungszwecken dieser Technik [6, S. 2]. Die Thematik des Festivals und der ausgestellten Arbeiten erleichtert den Zugang zum narrativen Involvement von *World Skin*. Zeigt eine Person Interesse an der Ausstellung, wird sich dieses somit auch auf das Ausstellungsstück übertragen.

Engrossment

Befindet sich der Teilnehmer auf der Bühne vor dem eigentlichen CAVE, wird er noch nicht als aktiver Spieler in der Installation betrachtet. *Engrossment* beginnt mit dem Betreten des CAVE und dem Aufsetzen der Brille und setzt den Willen der Person voraus, sich aktiv mit dem Werk zu befassen und die nötige Zeit dafür aufzubringen. Dabei kann man die Installation zu jeder Zeit betreten und wieder verlassen. Während des Beobachtens bleibt er im Zustand des echten Selbst, doch durch die bewusste Interaktion wechselt seine Selbstdarstellung zum Spiele-Selbst.

Nach dem Start der Installation betreten die Spielern eine Wüste aus Bildern. Immersion beginnt mit dem Griff zur Kamera und der Bewegung der Personen im Raum. Der CAVE ist durch seine 3x3x3 Meter räumlich stark begrenzt doch die Bewegungsfreiheit kann mittels Controller vergrößert werden. Der physische Raum endet an den Wänden des Projektions-Systems, doch der virtuelle streckt sich bis in die Unendlichkeit. Darin können sich die Spieler in der x- und z-Achse bewegen, die Bilder im Raum stellen keine Hindernisse da. Es gibt keine Kollisionen und die Perspektive bewegt sich durch alle Elemente hindurch, es handelt sich folglich um ein “infinite Environment”.³ Daher findet auch kein “Spatial-Mapping” statt. Diese Sparte des Involvements ist stark davon abhängig, ob man im Besitz des Controllers ist. Da die Bewegung im Raum bis auf die Veränderung des Blickwinkels

³Mehr Informationen zu „infinite Environments“ finden sich in Abschn. 3.2.3.

keine weiteren Auswirkungen hat, ist das spatiole Involvement schnell verinnerlicht. Das kinästhetische Involvement beschreibt zum größten Teil die Auseinandersetzung mit Kamera. Der Umgang damit scheint zunächst wenig komplex, schließlich ist der Apparat aus unserer Alltagswelt kaum wegzudenken. Durch das Verwenden allgemein bekannter Mechanismen fällt der Einstieg in die virtuelle Welt leicht, doch das Schießen der Fotos ist hier keine Duplizierung der visuellen Repräsentation der Welt, sondern eine Art Waffe der Auslöschung. Die Kamera ist das Bindeglied zwischen Werk und Betrachter, es ist, abgesehen vom Joystick, die einzige Möglichkeit mit der virtuellen Welt zu interagieren. Dass dieses Interaktionspotential auf der Zerstörung von Bildflächen beruht, ist ein paradoxer Gedanke, an den sich ein Besucher in *World Skin* erst gewöhnen muss. Sind die Interaktionsmöglichkeiten erlernt, treten auch die anderen Involvement-Sparten stärker auf. Das geteilte Involvement (shared-Involvement) spielt in dieser Installation eine besonders wichtige Rolle. Mit dem „Abziehen“ der Bilder verändert sich auch die virtuelle Welt für andere Spieler, die mit oder nach einem die Installation betreten. Diese Erkenntnis eröffnet eine Vielzahl interessanter Interaktionsmöglichkeiten. Es ergeben sich Herausforderungen, in denen einer gegen den anderen um die Wette schießt, Bündnisse um gemeinsam ästhetische Ziele zu erreichen und andere Möglichkeiten die Mechanik spielerisch zu nutzen [62]. Wie sehr das Involvement des Spielers von der historischen Tragweite Benayouns Werk beeinflusst wird, hängt, wie die roten unterbrochenen Pfeile in Abb. 4.1b zeigen, von dem Wissen über den Kontext der Installation sowie vom persönlichen Interesse an den Themen Krieg, Kriegsfotografie und der computerunterstützten Kriegsführung ab. Während des Ars Electronica Festival 97 beschäftigte sich zum Beispiel die österreichische Künstlerin Eva Wohlgemuth in ihrer Arbeit *Body Scan* [37] mit der Digitalisierung und Re-Visualisierung von Menschen [70]. Dafür scannte sie 285.000 Punkte ihres Körpers und erzeugt mit dieser sogenannten „Punktwolke“ ein aus Polygonen bestehendes Simulakrum von sich selbst. Während ihre Arbeit das Vervielfältigen von Bildern behandelt, wird man in *World Skin* mit der Auslöschung eben jener konfrontiert. Die Arbeit von Wohlgemuth bildet einen interessanten Kontrapunkt und beeinflusst so die Wahrnehmung der Spieler für das narrative Involvement in *World Skin*. Ebenso relevant wie das narrative ist das affektive Involvement für diese Installation. Der gebotene Anblick während der Reise durch die dystopische Welt reicht von aufrüttelnden Kriegsschauplätzen zu den klinisch weißen Flächen der ausgelöschten Landschaft nach dem Besuch der Touristen. Die Klangwelt beeinflusst die Spieler ebenfalls auf einer stark emotionalen Ebene, die sich mit dem Verhalten der Fotografen darin verändert. So wandelt sich die Soundkulisse vom gewohnten Klicken der Apparate zur Maschinengewehrsalve, wenn schnell hintereinander geschossen wird. Der Effekt ist subtil aber wirkungsvoll. Christian Jacquemin betrachtet diesen Aspekt folgendermaßen [14, S. 4]:

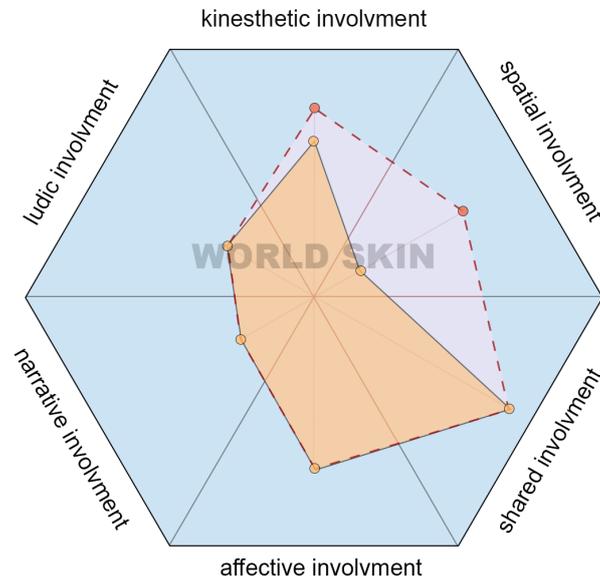


Abbildung 4.3: Aus dieser Grafik lässt sich die Verteilung des Spieler-Involvements in *World Skin* ablesen. Die rote, unterbrochene Linie zeigt die Abweichung des Controllers vom Rest der Teilnehmer.

The benefit of a 3D virtual environment such as a CAVE is even greater when combined with spatial audio. [...] Maurice Benayoun's *World Skin* artwork follows this line to make spectators experience the emotional feelings of a voyeur's approach to the theater of war.

Im Vergleich zu den vier anderen Involvement-Sparten gibt es in dieser Installation weniger ludisches und narratives Involvement. Die Verteilung für diese Arbeit ist in Abb. 4.3 zu erkennen. Die orangefarbene, mit einer schwarzen Linie umrandete Fläche stellt eine Annäherung an die durchschnittliche Aufmerksamkeit, die ein Spieler in dieser Sparte aufbringt, dar. Die rote, unterbrochene Linie beschreibt in diesem Fall das Involvement des Controllers. Sein spatioelles Involvement ist durch die Möglichkeit der Bewegungsausübung im virtuellen Raum stark erhöht. Dies geht mit einer Erhöhung des kinästhetische Involvements einher, da auch die Benutzung des Joysticks erlernt und verinnerlicht werden muss bevor eine Transportation in die dritte Bewusstseinssebene folgen kann. Das narrative Involvement fällt trotz der engen Verbindung zum Bosnienkrieg gering aus, da die Installation selbst keine Geschichte erzählt. In diesem Fall liegt es am Museumspädagogen, den Besucher die Narration von *World Skin* näher zu bringen.

Präsenz

Wie in Abschn. 3.3 beschrieben wurde, ist die Verinnerlichung von kinästhetischem und spatiellem Involvement eine Grundvoraussetzung für das Präsentwerden. Die dritte Hürde, die *Präsenz* von *Engrossment* trennt, ist Relevanz. Es stellt sich also die Frage, ob diese in der Installation vorhanden ist. Die Antwort darauf ist meiner Überzeugung nach „ja“. *World Skin* wurde dafür konzipiert, einen bleibenden Eindruck zu hinterlassen. Dazu zählt zum Einen, dass die Aktionen der Rezipienten in der virtuellen Welt anhaltende und vor allem irreversible Auswirkungen haben. Die Textur der Welt wird gelöscht und in die physische Welt der Ausstellung transportiert. Dies hilft dabei, die Nähe zwischen dem virtuellen und dem echten Selbst zu etablieren. Aktionen der Besucher in verschiedenen Bewusstseinszuständen haben auch Auswirkungen in den anderen. Maurice Benayoun unterstreicht diesen Aspekt in einer Präsentation im Zuge des V2_ Festivals und erklärt, man solle beim Besuch seiner Installation nicht versuchen eine andere Person als sich selbst darzustellen [62, T=00:02:02]. Oliver Grau sieht Immersion als Synthese von Video und Audio [10, S. 240]. Diese Synthese findet auch in dieser Arbeit statt, auch wenn sie nach dem ePIM keine Voraussetzung für Präsenz darstellt. Die Bild- und Klangwelt in *World Skin* war 1997 ein Meilenstein in der Welt der VR-Kunst-Installationen und wurde auch von den Fachbesuchern der Siggraph 98 für diese Eigenschaften gelobt [33, T=00:03:35]. In der Bewusstseinssebene *Präsenz* wechselt das Involvement weiterhin zwischen kinästhetischem, geteiltem und affektivem Involvement. Das „Präsentwerden“ an einem Kriegsschauplatz birgt eine besondere Faszination, da dieses Szenario den meisten Menschen zwar geläufig ist, aber die Präsenz des Krieges und der Zerstörung noch nie zuvor erlebt wurde. Das folgende Zitat ist ein Auszug aus dem Jury-Statement des Ars Electronica Festivals 98 und begründet die Auszeichnung der Installation mit der Goldenen Nica in der Kategorie Interactive Art [56]:

Perhaps one of the clearest demonstrations of the impact of Moore's Law upon interactive art is in the decision by this year's jury to choose "World Skin" by Maurice Benayoun and Jean-Baptiste Barrière as winner of the Golden Nica. "World Skin" offered a startling tour of a modern battlefield from the perspective of a photojournalist. As they move through the landscape the audience can take "pictures" which steal an image from the scene. The sounds made by the cameras increasingly echo the sounds of the battlefield as the viewers roll through the endless images of carnage and war.

4.2 Papyrate's Island

Papyrate's Island ist eine interaktive VR-Installation, die im Futurelab des Ars Electronica Center entwickelt wurde.⁴ Sie gehört nur bedingt zur Kategorie der „Kunst-Installationen“, denn das Hauptaugenmerk liegt auf der Unterhaltung von Kindern durch Narration und pädagogisch wertvolle Gameplay-Elemente. Dahinter verbirgt sich jedoch eine in sich geschlossene und visuell anspruchsvolle Welt, die mit einem kreativen Bedienungskonzept überzeugt. *Papyrate's Island* gehört außerdem zu den ersten Installationen die für den Deep Space entwickelt wurden. Die Fallstudie wurde erstmals zusammen mit der Eröffnung des Deep Space 2009 einer breiten Öffentlichkeit präsentiert.

Engagement

Setup: Die Applikation wurde für den Deep Space des AECs ausgelegt. Das *Setup* besteht aus einer 16x9 Meter großen Boden- und Wandprojektion. Diese werden von den acht 1080p Barco Galaxy NH12 Projektoren bespielt, was in einer maximalen Auflösung von etwa 4k per Fläche resultiert [16, S.188].⁵ Beide Projektionsflächen sind fester Bestandteil der architektonischen Struktur des Raumes und können von bis zu 90 Individuen gleichzeitig betreten werden [16, S.187]. Betrachtet werden die stereoskopischen Bilder mit 3D-Shutterbrillen. Deep Space wurde 2009 als Teil der Neueröffnung des Ars Electronica in Betrieb genommen [16, S.185], das Futurelab beschreibt das VR-Environment folgendermaßen [16, S.187]:

[...] especially its spatial design, its public way of use and its flexibility for applications besides Virtual Reality are making Deep Space different from other approaches to improve VR Systems, [...]. The floor is used as a walk-in projection: its size of 165sqm encourages people to freely move in space. It is hereby possible to translate the mobility in virtual environments into real space and to enhance the feeling of immersion. The other three walls are flanked by a gallery five meters above the floor; the Deep Space gallery offers different perspectives on the projected virtual scenes. This enables participants to take up different positions in the room, which in turn means they are able to assume different roles in the interactive and collaborative scenarios.

Der offene Ansatz des Deep Space hat folglich auch Nachteil gegenüber dem Vorgänger CAVE. In Abschn. 3.2.3 wurde festgehalten, dass auch das technische Setup zur Präsentwerdung beiträgt. Daraus folgt, dass die größeren

⁴ *World Skin* und *Papyrate's Island* ähneln sich in ihrer Entstehung, beide wurden im Futurelab des AEC entwickelt.

⁵ Die exakte Auflösung des Deep Space liegt bei 3840x2120 Pixel für die Wand- und Bodenprojektion [16, S.188].



Abbildung 4.4: Die gezeichneten Wesen nehmen in der virtuellen Welt eine von der Narration bestimmte Rolle ein. Ihre Eigenschaften in der virtuellen Welt sind denen des Papiers, auf dem sie erschaffen wurden, nachempfunden. So können sie sich leicht entzünden und mit Wasser gelöscht werden. Quelle: [16, S.193].

Besucherzahlen des Deep Space auch ein höhere Ablenkungspotential darstellen. Da das Sichtfeld der Spieler trotz der enormen Größe der Projektionsflächen über eben diese hinaus reicht, wird die Transportation von der physischen in die virtuelle Welt zusätzlich erschwert. Auch verfügt das Setup über keine Möglichkeit des Head-Trackings, was für den Spieler, abhängig von der Position, in der er sich im Raum befindet, in einer Bildverzerrung (besonders an der Kante zwischen Wand und Boden) resultiert. Zur Bewegung durch den virtuellen Raum wird eine eigens entwickelte VR-Steuerung für den iPod Touch verwendet [16, S.190]. Damit lassen sich auch spezifische Events in der Welt der Papier-Piraten auslösen. Diese Aufgaben werden üblicherweise von einem geschulten Museumspersonal übernommen, der damit gleichzeitig die Rolle des Erzählers einnimmt. Über einen kleinen Display der sich hinter der Bodenprojektionsfläche befindet, werden ebenfalls Details zur Welt und dem Verlauf der Geschichte angezeigt [29, T=00:01:50]. Hinzu kommt die Verwendung von Block und Stift zur Interaktion mit der virtuelle Welt. Der Anoto-Stift wurde bereits in Abschn. 2.3.2 beschrieben und gibt den Besuchern die Möglichkeit sich frei im Raum zu bewegen und ihre gezeichneten Bilder in die virtuelle Welt zu schicken. Aus dem Papier in der physischen Welt wird ein Charakter, dem Leben eingehaucht wird und der eine spezifische Rolle in der Narration übernimmt (siehe Abb. 4.4) [16, S.193]. Die Papier-Metapher bleibt erhalten und die physische Zeichnung existiert auch nach dem Transfer in der physischen Welt weiter (und kann von Kindern nach dem Besuch der Installation mit nach Hause genommen werden).

Kontext: Der *Kontext* in den es *Papyrate's Island* einzuordnen gilt ist schwieriger festzulegen als bei *World Skin*. Zum einen wurde sie als R&D-



Abbildung 4.5: In *Cryoland* bewegt sich der Spieler in einer gemalten Landschaft und kann mittels VR-Controllern Gegenstände aufsammeln und mit Objekten (zum Beispiel einem Bienenstock) interagieren. Quelle: [43].

Applikation für den Deep Space entwickelt um die vielseitige Einsetzbarkeit und die immersiven Qualitäten des Systems unter dem Augenmerk großer Teilnehmerzahlen zu erproben [16, S. 186]. Die Installation entstand in enger Zusammenarbeit mit dem Media Interaction Lab⁶ in Hagenberg, das für die Implementierung der Anoto-Technologie verantwortlich war. *Papyrate's Island* wurde erstmals 2009, auch im Rahmen des Ars Electronica Festivals 09, mit dem Titel „Human Nature“ ausgestellt [41].⁷ Somit steht das Festival des AEC wiederum unter dem Banner von „Linz 09“, und *Papyrate's Island* gewissermaßen als Repräsentation des Deep Space als technologische Errungenschaft und Meilenstein in der VR-Forschung. Bezieht man die Intentionen der Autoren mit ein, ist die Ausweitung des Kontexts auf europäische Festival-Ebene aber zu weit ausgeholt. Diese Arbeit sollte primär Kinder mit VR-Systemen in Kontakt bringen [16, S. 190]:

Technically speaking, “Papyrate’s Island” is a cross between a VR environment and a nonlinear animation film. In terms of content, it is first of all an edutainment application for children that provides them with a playful hands-on approach to Virtual Reality. Embedded in a permanent feedback loop, we are using “Papyrate’s Island” as prototypic interactive story for experiments in the field of multi-user interaction and interactive dramaturgy.

Eine vergleichbare Applikation gab es auch 1996 bei der Eröffnung des CAVE im Ars Electronica Center. Damals wurde *Cryoland* [31] präsentiert, „ein Land mit dem Charme kindlicher Wachskreidenmalerei, das zum Spaziergang durch Wald und Wiese einlädt“ [43]. Die virtuelle Welt von damals bestand ebenso aus Papier wie die Pirateninsel des Futurelabs, siehe Abb. 4.5.

⁶<http://www.mi-lab.org>

⁷ 2009 wurde Linz zusammen mit Vilnius aus Litauen zur Kulturhauptstadt Europas ernannt.

Papyrusrate's Island ist die logische Fortsetzung von *Cryoland*. Die Grundidee ähnelt sich, doch durch neue technische Möglichkeiten die der Deep Space den Künstlern bietet, ist das Konzept auch nach einem Jahrzehnt noch interessant. Für Engagement können wir also von einer Gruppe mit Kinder ausgehen, die von einem Museumspädagogen in den Deep Space gebracht werden. Damit wird den Spielern die erste Hürde, das Aufbringen von Zeit und ein Interesse am Thema, bereits verkleinert. Auch in großen Besuchergruppen kann jeder Teilnehmer eine stereoskopische Brille erhalten, der Deep Space bietet außerdem genügend Platz sich auf der Bodenprojektion frei zu bewegen. Das sind ideale Voraussetzung für eine kindergerechte VR-Installation und ist damit technisch betrachtet dem CAVE bereits um vieles voraus.

Engrossment

Der Wechsel vom Zustand des echten Selbst in das Spiele-Selbst beginnt in *Engrossment* mit dem Aufsetzen der Shutter-Brille und dem betreten der Bodenprojektion des Deep Space und vor allem der Einführung in die Geschichte durch den Museumspädagogen. Will man in die Welt von *Papyrusrate's Island* eintauchen, so ist man auf diesen Controller angewiesen. Er übernimmt den Part des Erzählers und führt die Teilnehmer durch die Handlung.

Durch den einzigartigen Charakter der Installation als VR-Narration für Kinder beginnt das Involvement nicht direkt in der Kinästhetik, sondern startet am Beginn der Erzählung mit dem narrativen und dem spatiellen Involvement. Bei der Welt von *Papyrusrate's Island* handelt es sich um eine Arena (siehe Abschn. 3.2.3), die Insel selbst ist frei begehbar und der Ozean dient als Barriere und verhüllt die technischen Restriktionen⁸ der Applikation. Der Museumspädagoge hat die Möglichkeit, die Steuerung der Installation auch einem der Besucher zu überlassen [16, S. 190], die damit verbundene Veränderung des Involvements ist in Abb. 4.6 zu sehen. Es gibt zwei Möglichkeiten der Fortbewegung mittels iPod Touch. Zum Einen kann der Spieler der durch die VR-Steuerung, die mit einer einzelnen Hand bedient werden kann [16, S. 190], in der Welt umherwandern. Ist der Weg von einem Felsen oder Baum blockiert, muss er umkehren und einen anderen Pfad benutzen, diese Fortbewegungsart lädt den Spieler zum Entdecken der Welt ein und ist leichter verinnerlicht, da sie sich an der physikalischen Prinzipien der physischen Welt orientiert. Die zweite Möglichkeit ist der freie Flug in dem man sich völlig frei im Raum und durch Objekte hindurch bewegen kann. Dieser Modus wird vom Controller eingesetzt um den Spielern einen Überblick ("Spatial-Mapping") der Insel zu verschaffen und lange Wegzeiten abzukürzen. Ohne den iPod können sich die Spieler auch im physischen Raum bewegen. Die 16x9 Meter große Bodenprojektion begrüßt im Gegensatz zum CAVE einen

⁸Mit technischen Restriktionen ist die „Endlichkeit“ der virtuellen Welt gemeint.

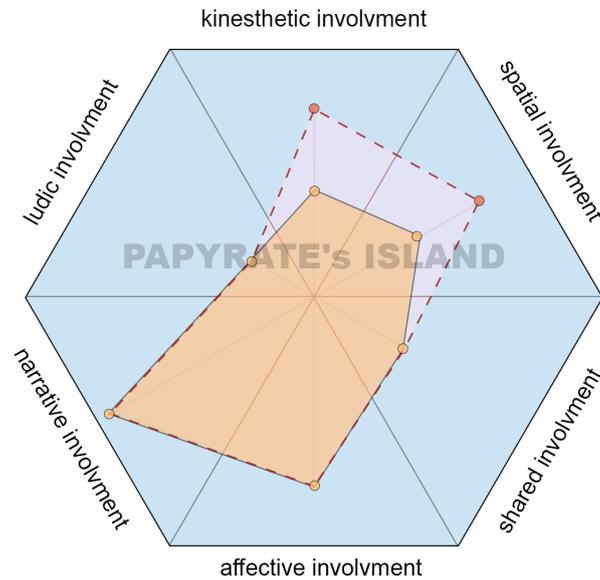


Abbildung 4.6: Aus dieser Grafik lässt sich die Verteilung des Spieler-Involvements in *Papyrate's Island* ablesen. Die unterbrochene Linie zeigt die Abweichung des Involvements bei der Verwendung des iPods zur Navigation in und Interaktion mit der Umwelt.

Perspektivenwechsel auch während der Installation. Wie stark das narrative Involvement von Beginn an vertreten ist, hängt von der Vorgehensweise des Controllers ab. In jedem Fall beginnt es aber vor der Einführung in die Anoto-Mechanik und dem Beginn des kinästhetischen Involvements. Da es sich bei der Installation um eine interaktive Erzählung handelt, schließt die Applikation auch mit dem Ende der Geschichte ab, deshalb wird dem narrativen Involvement in dieser Arbeit auch so große Bedeutung beigemessen. Der Controller kann an bestimmten Plot-Punkten Entscheidungen treffen, die wiederum Einfluss auf die Erzählung haben. Wie in Abschn. 3.2.3 angemerkt wurde, darf die Besuchergruppe natürlich mitbestimmen. Solche Entscheidungen sind nur selten zu treffen, weshalb das ludische Involvement in dieser Installation für den Spieler geringen Einfluss hat.⁹ Die Interaktion zwischen Spielern und Installation passiert neben der Navigation durch die Spielwelt und dem Auslösen von Events durch das Zeichnen mit dem Anoto-Stift.¹⁰ Das kinästhetische Involvement wird demnach auch stark durch den Museumspädagogen beeinflusst. Die Komplexität des Systems übersteigt jenes von *World Skin* und Bedarf einer Einführung, besonders, da nicht nur

⁹Diese Events werden mittels VR-Controller ausgelöst, wird dieser von einem Spieler geführt steigt auch dessen ludisches Involvement. Siehe dazu Abb. 4.6.

¹⁰Der technische Ablauf wurde in Abschn. 2.3.2 skizziert.

die Gestalt der Charaktere, sondern auch deren Eigenschaften sowie direkte Befehle an die Applikation (etwa der Befehl zum Senden der Daten) über die Handschrift des Zeichners übermittelt werden [16, S. 193].

Visuell orientiert sich die Arbeit an den Charakteristiken von Papier. Sowohl die NPCs¹¹ als auch die Spielwelt sind dem Material entsprechend *flach* und in einem kindgerechten „Scribble-Stil“ koloriert. Damit ist garantiert, dass alle wichtigen Charaktere leicht erkennbar und von den Kreaturen der Spieler, die aus schwarzen Strichen auf einer weißen Fläche bestehen (siehe Abb. 4.4), differenzierbar sind. Dazu trägt auch das Sounddesign bei: Wichtige Figuren und Events werden musikalisch untermalt, so gibt der böse Pirat bei seinem Erwachen ein markantes, grimmiges Lachen von sich [29, T=00:04:50]. Da diese Applikation für den Deep Space und somit für große Besuchergruppen konzipiert wurde, ist dieses affektive Involvement besonders für die Spieler, die über keine Interaktionsmöglichkeit verfügen, entsprechend hoch. Geteiltes Involvement tritt in *Papyrate's Island* hingegen nur selten auf. Grund dafür ist, dass zu einer beliebigen Zeit immer nur ein einzelner Spieler den Anoto-Stift oder den iPod benutzen kann. Zwar können die kreierten Zeichnungen von den anderen Spielern betrachtet werden, wodurch das Zeichnen selbst zu einem performativen Akt wird, beim Schließen der Applikation werden diese aber wieder gelöscht und die Insel in ihren Originalzustand zurückversetzt. Die Kreativität der Spieler, die in Form der gezeichneten Werke in die Installation mit einfließt, bekommen somit ein Ablaufdatum.

Präsenz

In *Papyrate's Island* ist neben dem kinästhetischem und spatiellem Involvement auch das narrative Involvement Teil des Präsentwerdens. Eine junge Studie der Universität von Antwerpen untersuchte 2013 die Korrelation zwischen den Involvement-Sparten in Callejas Modell. Dabei kamen sie zum Ergebnis, dass besonders das affektive und das narrative Involvement eine direkte Verbindung zu der gefühlten Immersion haben [11, S. 4]. Relevanz entsteht in dieser Installation durch das Mitwirken in einer interaktiven Geschichte und Teil dieser Narration zu werden ist der Schlüssel zu *Präsenz*. Die Entscheidungen müssen Einfluss auf das Geschehen haben, sonst werden die kreativen Interaktionsmöglichkeiten als Belanglosigkeiten abgetan. Ob dies dem Team des Futurelabs gelungen ist, hängt zum Eine von der Erfahrung und Kompetenz des Erzählers (Personal) und zum Anderen vom Alter der Besucher ab. Wenn es dem Controller gelingt, die narrativen und technischen Aspekte ausgewogen zu vermitteln und die Spieler glaubhaft in die Geschichte miteinzubinden, ist es möglich das Stadium der Präsenz zu erreichen. Einige Divergenzen zwischen dem Präsentwerden und dem Wechsel des Selbstbildes in unterschiedlichen Altersstufen sind natürlich vorhan-

¹¹Non-player characters.

den, doch würde eine eingehende Betrachtung hierzu den Kompetenzbereich dieser Arbeit überschreiten. *Papyrate's Island* ist nach meiner Meinung eine bemerkenswerte VR-Installation die im Gegensatz zu *World Skin* und *Clockworld* von allen Altersgruppen besucht und geschätzt werden kann.

4.3 Clockworld

Als Teil meiner Masterarbeit entstand in Zusammenarbeit mit meinem Kollegen Benedict Bleimschein die interaktive VR-Installation *Clockworld* für den Deep Space. Premierentag war Donnerstag, der 5. April 2013 im Zuge des Ars Electronica Festival 2013. Ablauf und Interaktionsmöglichkeiten der Installation wurden in Abschn. 2.3.4 besprochen, dieses Kapitel behandelt deshalb die Analyse des Spieler-Involvements während der Interaktion.

Engagement

Setup: Das *Setup* von *Clockworld* ähnelt dem von *Papyrate's Island* insofern, dass beide für dasselbe VR-System konzipiert wurden (siehe Abschn. 4.2).¹² Für gewöhnlich wird zur Steuerung des Systems ein iPod Touch verwendet [16, S. 189], der in seltenen Fällen auch einem der Spieler übergeben werden kann um zusätzliche Interaktions- und Bewegungsmöglichkeiten und ein tieferes Eintauchen in die virtuelle Welt zu ermöglichen. Für *Clockworld* wurde das technische Setup zusätzlich durch eine *Kinect* erweitert (siehe Abb. 4.7). Damit kann die Position des Spielers innerhalb der Installation ermittelt und die Perspektive an eine Person im physischen Raum ausgerichtet werden. Der virtuelle Körper wird außerdem als „Punktwolke“ digital gespeichert. Dies ermöglicht einer beliebigen Installation, so wie der eben beschriebenen, den physischen Körper im digitalen Raum zu replizieren. Mit dieser technischen Erweiterung erhält der Deep Space jenes immersive Potential, das zuvor nur in CAVE-Systemen anzutreffen war. In *Clockworld* wird lediglich die *Kinect* zur Navigation und Interaktion mit der virtuellen Welt benötigt, nur das Starten und Beenden wird über ein peripheres Gerät initiiert. Folglich benötigt es auch keinen Controller, der die Besucher durch das Werk führen muss. Das Entdecken und Erforschen der Interaktionsmöglichkeiten wird zu einem elementaren Teil der Installation. Bildverzerrungen wie in *Papyrate's Island* können in freien Setups wie dem Deep Space nicht gänzlich vermieden werden, doch wurden die Projektionen in *Clockworld* so gestaltet, dass sie nur in seltenen Fällen die Bildkante (zwischen Wand und Boden) durchqueren. Verzerrungen werden von Personen umso stärker wahrgenommen, je weiter ihr Kopf vom Zentrum der Perspektive entfernt ist [14, S. 4]. Entfernt sich der Spieler aus der Mitte, verändert sich auch die Perspek-

¹²Dieses bietet den Spielern zwei 16 Meter breite und 9 Meter hohe Projektionsflächen die stereoskopisches 3D-Material wiedergeben können [16, S. 187].

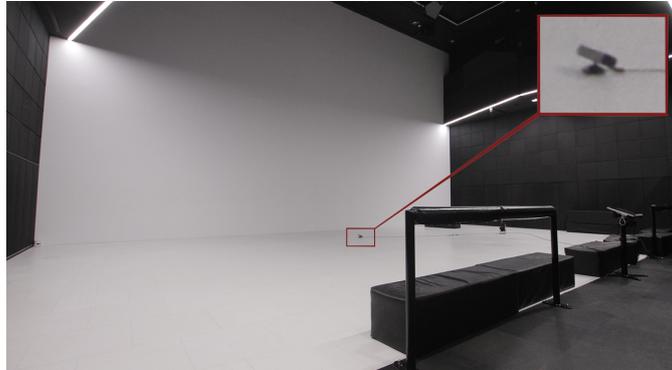


Abbildung 4.7: Das Setup von *Clockworld* wurde um eine *Microsoft Kinect* erweitert. Das Gerät, welches zum Tracking der Spieler eingesetzt wird, ist durch seine geringe Größe und die Platzierung nahe an der Kante des Bodens während der Installation kaum wahrnehmbar.

tive. Die Kamera fährt weit zurück in den Raum¹³, dadurch ergibt sich für das Publikum eine angenehmere (und natürlichere) Bildsymmetrie. Die eingeschränkte Reichweite des Kinect-Sensors limitiert das Tracking auf einen 3x3 Meter großen Kreis (siehe Abb. 4.8). Dieser soll den Benutzerwechsel vereinfachen. Tritt der Spieler in den Kreis, wird er vom System erkannt und die Kamera auf ihn ausgerichtet, verlässt er ihn, wechselt die Installation in den *idle-Modus* zurück. Dieses technische Setup ist aber auch fehleranfällig, so werden in einzelnen Fällen Spieler in der Mitte des Kreises nicht erkannt, wenn weitere Personen im Bild sind, oder Bewegungen des Körpers fehlinterpretiert. Da das Tracking mehrerer Personen gleichzeitig zu Problemen führt, müssen sich andere Besucher hinter der Bodenprojektion aufhalten (siehe Abb. 4.7). Daher ist festes Personal unbedingt notwendig, um einen geregelten Ablauf zu garantieren.

Kontext: Wie auch die vorhergehenden Arbeiten, ist diese gewissermaßen in den Kontext des Ars Electronica Festivals eingebunden. Die Premiere fand im Zuge der fünftägigen Ausstellung mit dem Titel “TOTAL RECALL. The Evolution of Memory” statt [17]. Die Verbindung zu den visualisierten Erinnerungen in *Clockworld* kann an dieser Stelle gezogen werden. Das Leitthema der Ausstellung war die menschliche Gedankenwelt und reicht dabei von aktuellen neurowissenschaftlichen Ergebnissen über das Speichern von Daten und die Langzeitsicherung bis hin zu den Schreckensvision von einer globalen, künstlichen Intelligenz. Der folgende Auszug ist dem offiziellen Presstext entnommen [17, S. 12]:

¹³Die Perspektive bewegt sich an einen Punkt hinter der Projektionsfläche an dem sich die Besuchergruppen in der Regel sammeln.

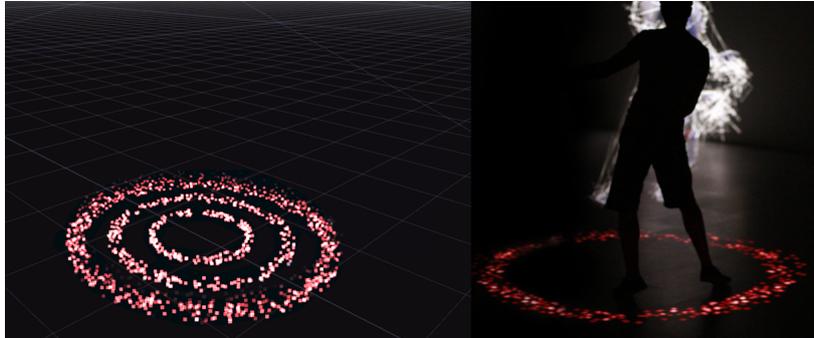


Abbildung 4.8: Der Kreis in *Clockworld* ist in drei Sektionen unterteilt, die jeweils dann aufleuchten, wenn der Spieler eine davon durchquert. Verlässt er den äußersten Ring, wird die Installation in den *idle-Modus* gesetzt.

Unter dem Titel *TOTAL RECALL* begibt sich die Ars Electronica 2013 auf die Suche nach dem perfekten Gedächtnis, befragt HirnforscherInnen und ComputerwissenschaftlerInnen, KünstlerInnen und PhilosophInnen nach ihren Zugängen, neuesten Erkenntnissen und Interpretationen, nach ihren Plänen und Visionen für eine Zukunft, in der wir alles speichern können. Doch wie erforscht man das Erinnern und wie weit verstehen wir es überhaupt schon? Was ist Connectomforschung und was ist ein Jennifer Aniston Neuron? Wie entsteht Erinnerung in unserem Gehirn und wie geht sie verloren? Gibt es Aussicht, Demenz und Alzheimer einst heilen oder zumindest verhindern zu können? Wie steht es mit dem schon so lange anstehenden Versprechen, das menschliche Gehirn nachzubilden und künstliche Intelligenz zu schaffen? Welche Techniken sind die Zukunft der Datenspeicherung?

Das Speichern und Wiedergeben von Daten (als Erinnerungen) gehört auch zu den Kernthemen dieser VR-Installation. Ausgestellt wurde die Arbeit in dem Block *Mind Games* [44] zusammen mit *re:collection* [27], einem Mehrspieler-Spiel der FH-Hagenberg Professoren Wolfgang Hochleitner, Michael Lankes und Jeremiah Diephuis in Zusammenarbeit mit *Radiared Pixel*. Darin taucht der Spieler nicht in eine VR-Umgebung ein, sondern erlebt die Applikation auf den beiden Projektionsflächen des Deep Space in 2D. In dieser Spielinstallation ist das Publikum aufgerufen, gemeinsam alte Speichermedien wie Vinylschallplatten zu sammeln und gefährliche Asteroiden mit Lasern abzuschießen [44]. Dabei können bis zu zehn Spieler gleichzeitig¹⁴ er-

¹⁴Je weniger Spieler in *re:collection* gleichzeitig erfasst werden, umso ungenauer werden die Daten für das System. Die ideale Anzahl für das größte Spielvergnügen liegt in etwa bei fünf Teilnehmern.

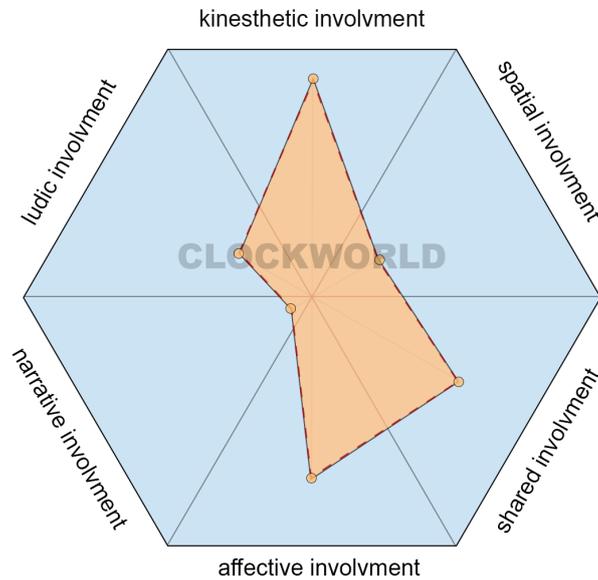


Abbildung 4.9: Gezeigt ist die Gewichtung des Involvements in *Clockworld*. Entgegen *World Skin* und *Papyrate's Island* gibt es in dieser Installation keine „controllerfreie“ Interaktionsmöglichkeit mit der Spielwelt und folglich kein differenziertes Spektrum in der Grafik.

fasst werden. Ihre Position im Raum lenkt die Raumschiffe und ist die einzige Interaktionsmöglichkeit der Besucher mit *re:collection*. Die beiden Projekte erscheinen auf den ersten Blick sehr verschieden, doch *re:collection* benutzt so wie *Clockworld* die Spiele-Engine *Unity* und wurde ebenso am Campus Hagenberg entwickelt. Der Kontext ist hier als die gemeinsame Ausbildungsstätte FH Hagenberg im Mühlkreis und die Betrachtung beider Arbeiten als „Gedanken-Spiele“ unter Einsatz von Körper-Tracking.

Engrossment

Clockworld beginnt mit der Einführung des Publikums in die virtuelle Welt durch einen der Vorführer. Im Gegensatz zu *Papyrate's Island* avanciert dieser aber nicht zu einem Controller. Der Vorführer verfügt nach dem Start über keinerlei Interaktionsmöglichkeiten, die über jene der Spieler hinausgehen. Er kann lediglich durch verbale Kommandos an die Teilnehmer versuchen, die virtuelle Welt in *Clockworld* zu beeinflussen. Der Übergang von *Engagement* zu Engrossment wird mit dem Schritt in die Mitte des Raumes eingeleitet. Während in *World Skin* die Interaktionen meist zusammen mit anderen „Fotografen“ stattfinden, gibt es hier zu jedem Zeitpunkt nur einen Spieler, der aktiv in der Installation agieren kann. Die Hürde, den Schritt in den Kreis zu wagen, ist deshalb um ein vielfaches höher. Diese Barrie-

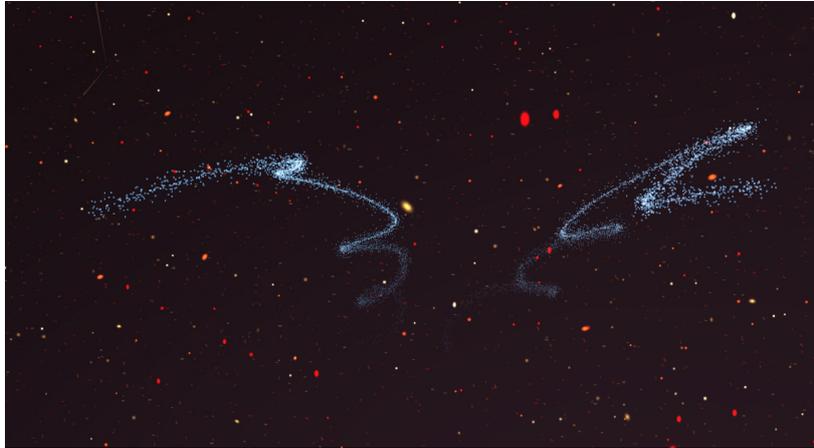


Abbildung 4.10: Die Partikel in *Clockworld* werden aus den Handflächen des Spielers, basierend auf der Intensität der Bewegungen, emittiert.

re (siehe Abb. 4.8) existiert lediglich in der virtuellen Welt, doch da der Kreis fix in der Bodenprojektion verankert ist und sich entgegen aller anderen projizierten Objekte nicht bewegt, manifestiert er sich in den Köpfen als physische Abgrenzung. Hier tritt eine Form des “Spatial-Mappings” auf. Die Limitierungen der Bewegungsfreiheit, sowohl durch physische als auch durch virtuelle Barrieren, können bereits vor dem Betreten der Interaktionsfläche verinnerlicht werden. Dabei hilft es, dass die Navigation in beiden Welten miteinander einhergeht¹⁵ und kein Joystick dafür benötigt wird. Trifft der Spieler die Entscheidung den Schritt in den Kreis zu wagen, wird er in *Engrossment* zum Akteur und seine Bewegungen zu einer Performance für die anderen Zuseher. Die Bewegungen werden dynamisch und in Echtzeit als Partikelströme visualisiert (siehe Abb. 4.10). Das unmittelbare Feedback der Applikation steigert den Performance-Charakter der Bewegungen und beschleunigt den Wechsel der Bewusstseinsseben zum Spiele-Selbst.

Die Interaktionen innerhalb der spatiellen Limitationen beanspruchen den größten Teil der Aufmerksamkeit. Kinästhetisches Involvement beginnt beim Betreten des Kreises. Bereits die kleinsten Bewegungen der Spieler erzeugen akustisches und visuelles Feedback. Das affektive Involvement steigert sich durch die Unmittelbarkeit der Resonanz. So erzeugen Handbewegungen eine Pitch dessen Lautstärke mit der Bewegungsintensität variiert. Allen Erinnerungen wurden abstrakte Soundclips zugewiesen, die von deren Position aus im Raum abgespielt werden. Auch der Automat macht Geräusche, wie der Herzschlag beim Wechsel seiner visuellen Repräsentation oder seine

¹⁵Die Navigation in *Clockworld* erfolgt durch den getrackten Spieler, alle Bewegungen im physischen Raum werden in den virtuellen mit übernommen und die Kreise dienen in beiden als Limitation.

Schritte, die jenen der Teilnehmer auf dem Boden des Deep Space nachempfunden sind. Die Soundkulisse ist dabei weitgehend düster und lässt genug Raum für individuelle Interpretationen. Hinzu kommt die angenäherte Perspektive, die alle projizierten Elemente automatisch auf den Spieler zentriert und diesen zum Mittelpunkt des Werks macht. Während die Bildverzerrungen in diesem Modus für die Besucher hinter der Projektion und auf der Tribüne dadurch leicht verstärkt werden, ist der Übergang zwischen Wand- und Bodenprojektion für den Spieler nahtlos und die physischen Barrieren (Wände) nicht mehr wahrnehmbar. Nicht nur der Blickwinkel, sondern auch Form und Farbe der abstrakten, virtuellen Welt werden von den Gesten der im Fokus stehenden Person vorgegeben. Je intensiver sich beispielsweise die Arme bewegen, umso lauter und höher erklingt ein „Rausch-Sample“ und untermalt die Aktion. Einige Besucher nutzen die Partikel, die sie mit ihren Bewegungen generieren können, um Bilder in die Luft zu malen, oder ähnlich der Bänder in Rhythmischer Sportgymnastik die visuelle Ästhetik ihrer Performance zu steigern. Affektives und kinästhetisches Involvement sind in *Engrossment* somit stark verknüpft. *Clockworld* erfüllt zwei der von Christian Jacquemin und Rami Ajaj definierten Prinzipien der visuellen Kontinuität [14, S. 1](siehe Abschn. 3.2.3). Der „point of view“ ist an die Perspektive des aktiven Spielers angepasst. Der Körper der Person existiert simultan in der physischen und der virtuellen Welt und bewegt sich in beiden parallel, dies ist Voraussetzung für die zeitliche und räumliche Kohärenz. Da es in der Installation aber keine Objekte gibt, die eine physische Beschaffenheit mimen und einen Schatten werfen können, ist dieser Teil der visuellen Kontinuität in dieser Arbeit von geringer Bedeutung. Die Intensität der Bewegungen des Spielers bestimmt auch wie schnell das System auf den Spieler aufmerksam wird. Ein schnelles Winken mit der Hand reicht um das Interesse des Automaten¹⁶ zu wecken. In Folge des Fokuswechsels bewegt er sich auf den Spieler zu und die Gedanken verschwinden im Raum. Sobald der Roboter in die Nähe des Zentrums kommt, beginnt die Aufnahme. Das „Aufmerksam-machen“ verstärkt zusätzlich die emotionale Bindung, denn das System beginnt nicht automatisch mit der Aufnahme, sobald jemand den Kreis betritt. Der Spieler muss sich die Aufmerksamkeit erarbeiten und wird dazu angehalten mit dem Automaten zu interagieren, anstatt die Bewegungen nur für sich und das Publikum aufzuführen. Hierbei handelt es sich nicht um eine reine Visualisierung der Bewegungen, sondern um die Interpretation der Spieler durch den *Geist der Maschine* und führt zu einer Verstärkung des geteilten und affektiven Involvements. Im Recording-Stadium versucht der Automat das Verhalten des Spielers zu mimen. Seine visuelle Repräsentation verändert sich dabei in Abhängigkeit zur Dynamik der Bewegungen. Schlägt die Per-

¹⁶ Der Automat ist die visuelle Repräsentation des „Bewusstseins“ in *Clockworld*. Er ist die Konstante zwischen den vier unterschiedlichen Stadien der Installation: Beobachtung der Gedanken, Beobachtung des Spielers, Aufnahme der Bewegung und seine Existenz in physischer Form, siehe dazu Abb. 4.11.

son in der Mitte etwa mit den Armen wild um sich, wird die Darstellung der gesamten Installation verzerrt und der Roboter in abstrakter Form dargestellt, wie in Abb. 4.11 (c) gezeigt wird. Die Aufnahme endet nach etwa 10 Sekunden, danach verschiebt sich die Aufmerksamkeit des Automaten auf den eben erzeugten Gedanken, der in überproportionaler Größe vor dem Kreis im Zentrum der Installation wiedergegeben wird. Der Spieler wird auf diese Weise selbst zum Animator und lässt einen Teil von sich in der Installation zurück. Dieser Aspekt der Installation ist stark mit dem geteilten Involvement verknüpft. So können Erinnerungen Botschaften an andere Spieler enthalten und den Teilnehmer damit in dem Werk verewigen. Auch nach dem Beenden der Applikation bleibt der digitale Fußabdruck gespeichert und wird beim erneuten Starten einem anderen Publikum als gealterter Gedanke präsentiert. Das Alter der Gedanken bestimmt zudem deren Position im Raum. Eine „junge“ Aufnahme findet sich näher im Zentrum und wird dabei schneller und farbintensiver wiedergegeben als Aufnahmen, die bereits Tage oder Wochen zurückliegen.

Die Verteilung der Involvement-Sparten in Abb. 4.9 zeigt, dass narratives Involvement nur in geringem Maße auftritt. Der Spieler kann allerdings die Entscheidung treffen seine Bewegungen aufzuzeichnen oder vor dem Beginn des Recording-Stadiums den Kreis zu verlassen, um das Aufnahmeverfahren zu unterbrechen. Auch die Überlegung, welche Bewegungen in der Installation gespeichert werden sollen, wirken sich auf das ludische Involvement aus. Narration findet in dieser Installation hingegen nur in wenigen Fällen über die Bewegungen der Erinnerungen statt. Da die Aufnahme ein limitiertes Zeitfenster hat und die Reihenfolge, in der Erinnerungen wiedergegeben werden, vom Zufall bestimmt sind, hat dieser Teil kaum Einfluss auf das Spieler-Involvement.

Präsenz

Die Verinnerlichung von kinästhetischem und spatiellem Involvement ist auch in *Clockworld* eine Grundvoraussetzung für das „Präsentwerden“. Jeder Aktion des Spielers folgt eine Reaktion der Installation. Das unmittelbare, audiovisuelle Feedback macht es leichter die Verbindung zwischen dem eigenen Körper und der virtuellen Welt zu etablieren. Werden Motion-Capture-Systeme wie die *Kinect* benutzt, ist ein immer wiederkehrendes Problem, dass konkrete Bewegungsabläufe von der Applikation manchmal nicht korrekt interpretiert werden. Dies behindert Immersion, da dadurch kinästhetische *Agency* (siehe Abschn. 3.2.3) unterbrochen und erlerntes Wissen des eigenen Interaktionspotentials in Frage gestellt wird. Dies wird in *Clockworld* weitgehend dadurch vermieden, dass es keine fixen Bewegungsfolgen gibt, sondern die Dynamik der Gesten selbst als Indikatoren für den Zu-

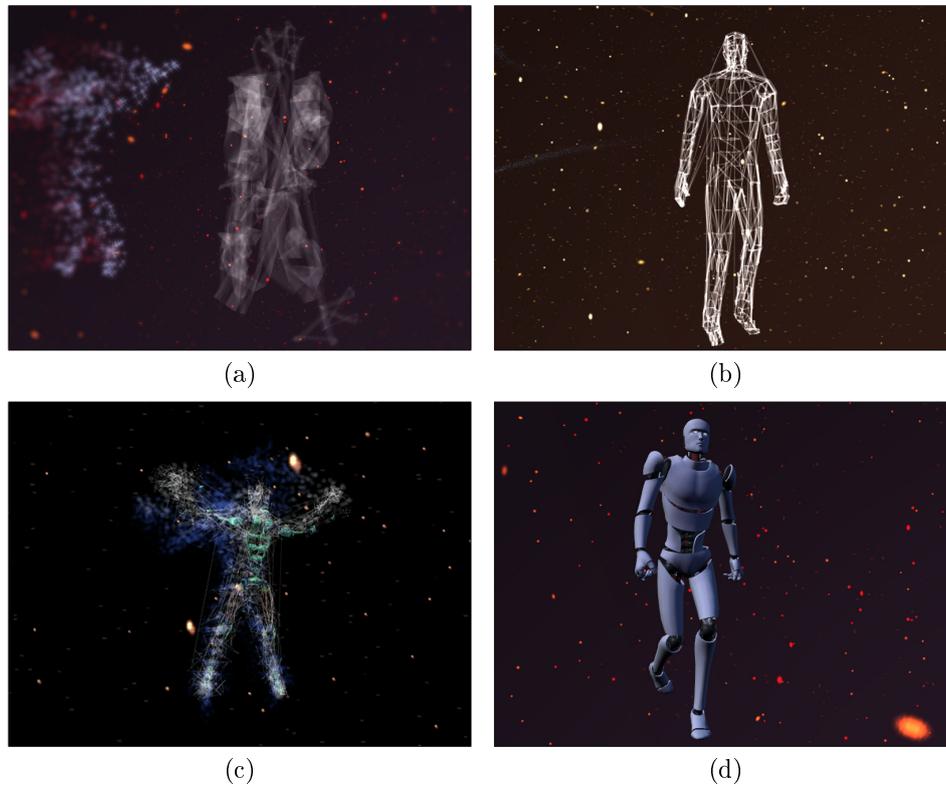


Abbildung 4.11: Der Automat in den vier Zuständen: Die Beobachtung der Gedanken (a), die Beobachtung des Spielers (b), die Aufnahme der Bewegung (c) und die Existenz in physischer Form (d). Die Hintergrundfarbe in *Clockworld* ändert sich im Bezug zum visuellen Stil des Roboters.

standswechsel¹⁷ der Installation dienen. Es gibt somit keine „falschen“ Bewegungen, lediglich bei der Aufnahme kann es vorkommen, dass der Automat eine andere Pose einnimmt als der Spieler, wenn dessen Tracking-Daten fehlerhaft sind. Dem wird mit der abstrakten Darstellung der Figuren und Erinnerungen entgegen gewirkt, technische Fehler werden dadurch kaschiert und der Raum für die Interpretation des Gesehenen geöffnet. Der visuelle Stil von *Clockworld* erinnert auch an die Partikel-Geister in Kirk Woolfords MR-Installation *Will.0.w1sp* [38]. In dieser Installation wandeln sich die Bewegungen der Spieler zu eigenen Partikel-Charakteren [23, S. 1]. Im Gegensatz zu *Clockworld* bedarf es hier der Aufmerksamkeit der Besucher, um die Irrlichter erscheinen zu lassen. Wichtigster Unterschied ist die fehlende Relevanz der Interaktionen. „Erinnerungen“ werden in *Will.0.w1sp* nicht automatisch gespeichert und aufbewahrt. In *Clockworld* wird jede Aktion

¹⁷ Dynamische Bewegungen lösen in *Clockworld* einen Fokuswechsel aus. Der Automat verlagert daraufhin seine Aufmerksamkeit von den Erinnerungen auf den Spieler.

aufgenommen. Ist der „Recording-Vorgang“ erst gestartet, ist das Speichern der Bewegungen (oder des Nichtbewegens) als Erinnerung unumgänglich. Das Verlassen des Kreises führt zu einer frühzeitigen Beendigung, aber zu keinem Abbruch des „Recordings“. Dabei wurde das gewählte Dateiformat der gespeicherten Animationen selbst entwickelt und kann weder durch die Software Dritter verändert, noch vor dem Start der Installation gesichtet werden. Die Konsequenzen der Handlungen im virtuellen Raum sind somit, so wie Aktionen im physischen Raum und im „realen“ Leben, unumkehrbar. Verbotene Gesten werden vom System ebenso gespeichert, wie das fröhliche Tanzen eines Kindes.

Das Feedback der Spieler war bei der Premiere durchwegs positiv. Ob das Konzept national oder auch international Beachtung finden wird, ist zu diesem Zeitpunkt aber noch nicht absehbar. Vor dem Wechsel vom Gaming zum virtuellen Selbst ist das Verhalten in der Installation vom Wunsch nach Erkundung und Entdeckung geprägt. Das kinästhetische und das geteilte Involvement werden trotz des veränderten Selbstbildes weiterhin beansprucht. In der letzten Bewusstseinsstufe verändert sich im Hinblick auf das Präsentwerden der Fokus auf zwischenmenschliche Komponenten. Ein Teil von sich selbst bleibt in der Installation zurück, so wird das „Recording“ auch zu einer Beschäftigung mit der eigenen Persönlichkeit und dem, was man an andere davon preisgibt. Die Überlegung zeigt, wie nahe sich das virtuelle und das echte Selbst in *Clockworld* stehen. Das Präsentwerden gelingt natürlich nicht für jeden Spieler, da zu viele Faktoren dafür relevant sind, doch der technische Rahmen ist gegeben und *Clockworld* so konzipiert, dass Immersion sehr schnell eintreten kann und nach Möglichkeit nicht unterbrochen wird.

Kapitel 5

Resümee

Christian Jacquemin schreibt, dass sowohl die Kunst, als auch die Industrie Immersion und Präsenz *braucht*, um Menschen an eine virtuelle Welt glauben zu lassen, damit sie im vollem Umfang darin interagieren und ihren tatsächlichen Fähigkeiten entsprechend arbeiten können [14, S. 3].

Das Player Involvement Modell (PIM) vom Gordon Calleja ist ein mächtiges Werkzeug und kann, wie in dieser Arbeit gezeigt wurde, auch bei der Analyse von VR-Installationen eingesetzt werden. Die in Kapitel 3 beschriebenen Arbeiten dienten dabei als ideale Fallbeispiele für meine Überlegungen und Erklärungen. Darauf wurde anschließend in Kapitel 4 aufgebaut und das erweiterte Player Involvement Model als Leitfaden zur Analyse eingesetzt. Obwohl die ausgewählten Beispiele ein breites Spektrum an Werken im Virtual Reality Kunst-Sektor abdecken, wird daran auch deutlich, wie vielschichtig und komplex dieses Medium ist. In Kapitel 2 wurden technische und semantische Probleme, die bei der Analyse von ergodischen Medien auftreten, beschrieben und das Vokabular für diese Arbeit bzw. den Umgang mit ergodischen Medien im Allgemeinen definiert. Die ausführliche Analyse der drei Arbeiten¹ hat ergeben, dass das PIM unter bestimmten Bedingungen auch in der VR-Kunst eingesetzt werden kann. Da Immersion und Involvement hier in einem anderen Kontext zueinander stehen als in Videospiele, wurden neue Begrifflichkeiten eingeführt und der Aufbau des Analyseverfahrens überarbeitet. So müssen bei Kunst-Installationen stets Kontext und das technische Setup miteinfließen. Auch das Präsentwerden wurde im Vergleich zum PIM weiter aufgeschlüsselt und der Begriff "Incorporation", den Calleja als wichtige Erweiterung in der Präsenztheorie beschreibt [5, S. 169], für den Kontext der VR-Kunst-Installationen (Abschnitt 3.2.2) in Frage gestellt.

Das ePIM geht einen Schritt weiter und definiert einen visuellen, praxisorientierten Leitfaden der Analyse, welcher sich gleichzeitig am Involvement des Spielers in einer gegebenen Installation orientiert. Dabei vereint es das

¹Das Mixed Reality Tanztheater wurde als reine Konzeptstudie von der Analyse in Kapitel 4 ausgenommen.

Barrieren-Modell von Emily Brown und Paul Cairns und *Self-Discrepancy Theory* von Troy Higgins in ein in sich geschlossenes Konzept, um schlussendlich das Verhalten der Spieler in interaktiven Installationen besser verstehen zu lernen. Die Qualitäten künstlerischer Werke qualitativ und eindeutig zu bestimmen, ist in jedem Fall ein schwieriges Unterfangen, das ePIM kann an dieser Stelle eine wichtige Hilfestellung sein. Die Definition von Immersion als Werkzeug und Transportmittel in Abschnitt 2.1.2 hat sich als hilfreich erwiesen und zieht sich als klare Linie durch die gesamte Arbeit. Ich schlage vor den Terminus in dieser Form beizubehalten und in die Behandlung anderer, ergodischer Medien mit einzubeziehen. Das Thesis-Projekt diente als ideale Möglichkeit, die Ideen und Konzepte dieser Diplomarbeit zu erproben und praktisch zu testen. Arbeit und Projekt ergänzten sich gegenseitig und das daraus resultierte Ergebnis konnte beim Ars Electronica Festival 2013 [17] das Publikum erfolgreich in der virtuellen Welt von *Clockworld* präsent werden lassen.

Anhang A

Inhalt der CD-ROM

Format: CD-ROM, Single Layer, ISO9660-Format

A.1 Diplomarbeit

Pfad: /thesis/

Kienmeyer_Martin_2013.pdf Diplomarbeit im PDF-Format

A.2 Online-Quellen

Pfad: /online/

*.pdf Archivierte Online-Quellen im PDF-Format

A.3 Abbildungen

Pfad: /images/

*.jpg Original Rasterbilder im JPEG-Format

*.png Original Rasterbilder im PNG-Format

Quellenverzeichnis

Literatur

- [1] Richard Bartle. *Designing Virtual Worlds*. San Francisco: New Riders, 2003.
- [2] Max Birk und Regan L. Mandryk. „Control your Game-Self: Effects of Controller Type on Enjoyment, Motivation, and Personality in Game“. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: ACM, 2013, S. 685–694.
- [3] Emily Brown und Paul Cairns. „A Grounded Investigation of Game Immersion“. In: *Proceedings of CHI, Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. New York: ACM, 2004, S. 1297–1300.
- [4] Gordon Calleja. „Digital Games as Designed Experience: Reframing the Concept of Immersion“. Diss. Wellington: Victoria University of Wellington, 2007.
- [5] Gordon Calleja. *In-Game: From Immersion to Incorporation*. Cambridge: The MIT Press, 2011.
- [6] Benjamin Chang. „Art in Virtual Reality 2010“. In: *Proceedings of SPIE, The Engineering Reality of Virtual Reality 2010*. Bd. 7525. Chicago, Feb. 2010.
- [7] Kevin Cheng und Paul Cairns. „Behaviour, Realism and Immersion in Games“. In: *Proceedings of CHI, Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. Hrsg. von Gerrit C. van der Veer und Gale Carolyn. New York: ACM, Feb. 2005, S. 1272–1275.
- [8] Garry Crawford. „Forget the Magic Circle (or Towards a Sociology of Video Games)“. In: *Under the Mask 2* (Juni 2009).
- [9] Kathrin M. Gerling, Matthias Klauser und Joerg Niesenhaus. „Measuring the Impact of Game Controllers on Player Experience in FPS Games“. In: *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*. New York: ACM, 2011, S. 83–86.

- [10] Oliver Grau. *Virtual Art: From Illusion to Immersion*. Cambridge: The MIT Press, 2004.
- [11] Laura Herrewijn, Karolien Poels und Gordon Calleja. „The Relationship between Player Involvement and Immersion: an Experimental Investigation“. In: *Foundations of Digital Games Conference*. London, Juni 2013.
- [12] Edward Tory Higgins. „Self-Discrepancy: A Theory Relating Self and Affect“. In: *Psychol Review* 94.3 (1987), S. 319–340.
- [13] Johan Huizinga. *Homo Ludens: A Study of the Play-Element in Culture*. Routledge & Kegan Paul Limited, 1949.
- [14] Christian Jacquemin, Rami Ajaj und Bertrand Planes. „Alice on Both Sides of the Looking Glass: Performance, Installations, and the Real/Virtual Continuity“. In: *Theoretical and Practical Computer Applications in Entertainment* 9.3 (November 2011), S. 1–23.
- [15] Franz Kafka. *Der Prozess*. Stroemfeld Verlag, 1997.
- [16] Daniela Kuka u. a. „DEEP SPACE: High Resolution VR Platform for Multi-user Interactive Narratives“. In: *Proceedings of the 2nd Joint International Conference on Interactive Digital Storytelling*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2009, S. 185–196.
- [17] Hans Leopoldseder, Christine Schöpf und Gerfried Stocker. *TOTAL RECALL The Evolution of Memory*. Ostfildern: Hatje Cantz Verlag, 2013.
- [18] Lucas Licht. „Augmented and Mixed Reality: Die Welt als Hyperlink“. Magisterarb. Köln: Universität zu Köln, Filmwissenschaft, 2010.
- [19] Katie Salen und Eric Zimmerman. *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. Boston: MIT Press, 2003.
- [20] Friedrich Schiller. *Schiller's Briefe über die ästhetische Erziehung des Menschen*. B.G. Teubner, 1875.
- [21] Shamus Smith u. a. „Drowning in Immersion“. In: *Proceedings of UK Virtual Reality Special Interest Group 1998*. 1998, S. 113–128.
- [22] Penelope Sweetser und Peta Wyeth. „GameFlow: A Model for Evaluating Player Enjoyment in Games“. In: *Theoretical and Practical Computer Applications in Entertainment* 3.3 (Juli 2005).
- [23] Kirk A. Woolford und Carlos Guedes. „Particulate Matters: Generating Particle Flows from Human Movement“. In: *ACM Multimedia*. Ausburg: ACM, 2007, S. 691–696.

Filme und audiovisuelle Medien

- [24] Maurice Benayoun. *World Skin*. Installation. 1997.

- [25] Benedict Bleimschein und Martin Kienmeyer. *Clockworld*. Installation. 2013.
- [26] Char Davies. *Osmose*. Installation. 1995.
- [27] Jeremiah Diephuis u. a. *re collection*. Installation. 2013.
- [28] Ars Electronica. *AEC FE 1997 Center: Exhibition CAVE*. Video. Ars Electronica Archiv. 1998-1999.
- [29] Ars Electronica. *Ohne Titel: Dokumentation zu Papyrate 's Island*. Video. 2009.
- [30] Manja Kurzak. *Mixed Reality Tanztheater*. Konzept-Installation. 2003.
- [31] Electronic Visualization Laboratory. *Cryoland*. Installation. 1996.
- [32] Österreichische Rundfunk (ORF). *Ohne Titel: Dokumentation der Prix Ars Electronica 98*. Video. Ars Electronica Archiv. 1998.
- [33] Österreichische Rundfunk (ORF). *Ohne Titel: Dokumentation zum CAVE*. Video. Ars Electronica Archiv. 1998.
- [34] Christa Sommerer und Laurent Mignonneau. *A-Volve*. Installation. USA, Japan, 1994.
- [35] Gerfried Stocker, Daniela Kuka und Pascal Maresch. *Papyrate's Island*. Installation. 2009.
- [36] Good Science Studio. *Kinect Adventures!* DVD. 2010.
- [37] Eva Wohlgenuth. *Body Scan*. Installation. 1997.
- [38] Kirk Woolford. *Will.0.w1sp*. Installation. 2005.

Online-Quellen

- [39] URL: <http://www.amazon.com/Halo-4-Xbox-360/dp/B0050SYX8W> (besucht am 15.04.2013).
- [40] Ars Electronica Archiv. *Ars Electronica Center: Cave*. URL: http://90.146.8.18/en/center/current_exhibition_detail.asp?iProjectID=11197 (besucht am 14.07.2013).
- [41] Ars Electronica Archiv. *Ars Electronica Festival 09: Human Nature*. URL: <http://www.aec.at/humannature/> (besucht am 14.08.2013).
- [42] Ars Electronica Archiv. *Ars Electronica Festival 98: INFOWAR – information. macht. krieg*. URL: <http://90.146.8.18/infowar/press/press.html> (besucht am 14.07.2013).
- [43] Ars Electronica Archiv. *Crayoland (Applikation)*. URL: http://90.146.8.18/de/center/current_exhibition_detail.asp?iProjectID=11858 (besucht am 16.08.2013).

- [44] Ars Electronica Archiv. *Mind Games*. URL: <http://www.aec.at/totalrecall/2013/08/23/mind-games/> (besucht am 09.02.2013).
- [45] Maurice Benayoun. *Publications and press*. URL: <http://www.benayoun.com/bio.php> (besucht am 14.07.2013).
- [46] Maurice Benayoun. *World Skin, a Photo Safari in the Land of War*. URL: <http://www.benayoun.com/projet.php?id=16> (besucht am 14.07.2013).
- [47] Maurice Benayoun. *Worldskin-01*. URL: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Worldskin-01.jpg> (besucht am 14.04.2013).
- [48] Ars Electronica. *DEEP SPACE*. URL: <http://www.aec.at/futurelab/en/referenzen/alle-jahre/2009/deep-space/> (besucht am 15.04.2013).
- [49] Ars Electronica. *Goldene Nica: World Skin*. URL: http://90.146.8.18/de/archives/prix_archive/prix_projekt.asp?iProjectID=2497 (besucht am 14.04.2013).
- [50] Ars Electronica Futurelab. *CE_2008_papyrat_001_p*. URL: http://90.146.8.18/bilderclient/CE_2008_papyrat_001_p.jpg (besucht am 14.06.2013).
- [51] GolemDE. *Head Mounted Display – Interview mit John Carmack*. URL: <http://video.golem.de/audio-video/8329/head-mounted-display-interview-mit-john-carmack.html> (besucht am 25.09.2013).
- [52] Jesper Juul. *Games Telling stories?* URL: <http://www.gamestudies.org/0101/juul-gts/> (besucht am 17.04.2013).
- [53] Manja Kurzak. *Mixed Reality Tanztheater Überlagerung in Raum und Zeit: Szenario zur Integration neuer Technologien in das Genre des Tanztheaters*. URL: <http://netzspannung.org/cat/servlet/CatServlet?cmd=netzkollektor&subCommand=showEntry&forward=&entryId=100173&version=print&print=all&lang=de> (besucht am 16.04.2013).
- [54] Manja Kurzak. *Mixed Reality Tanztheater*. URL: http://www.hlr.de/fileadmin/_assets/organization/av/vis/StudentProjects/Manja/html/manja_piece.html (besucht am 23.05.2013).
- [55] Nayak Malathi und Liana Baker. *Factbox: A look at the 78billionvideogamesindustry*. URL: <http://www.reuters.com/article/2012/06/01/us-videogameshow-e3-show-factbox-idUSBRE8501IN20120601> (besucht am 23.05.2013).
- [56] John Markoff. *Interactive Art: Moore's Law Applied to Digital Art?* URL: http://90.146.8.18/en/archives/prix_archive/prixJuryStatement.asp?iProjectID=2593 (besucht am 14.09.2013).
- [57] Microsoft.com. *Kinect Ads: 'You Are the Controller'*. URL: <http://www.microsoft.com/en-us/news/features/2010/oct10/10-21kinectads.aspx> (besucht am 23.05.2013).

- [58] Robert Praxmarer und Reinhold Bidner. *1N0UT*. URL: <http://www.1n0ut.com/> (besucht am 08.08.2013).
- [59] Robert Praxmarer und Reinhold Bidner. *Doppelgänger*. URL: <http://www.linz09.at/de/presse-download/detail-2744079.html> (besucht am 08.08.2013).
- [60] V2_ Institute for the Unstable Media. *Maurice Benayoun*. URL: <http://v2.nl/archive/people/maurice-benayoun> (besucht am 14.04.2013).
- [61] V2_ Institute for the Unstable Media. *World Skin Documentation*. URL: <http://v2.nl/files/2010/events/world-skin-documentation/> (besucht am 14.04.2013).
- [62] V2_ Institute for the Unstable Media. *YouTube DE: Maurice Benayoun presents World Skin during Tools for Propaganda*. URL: <http://www.youtube.com/watch?v=cTkOWQGxtsU> (besucht am 25.09.2013).
- [63] Wikipedia.org. *Bosnienkrieg*. URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Bosnienkrieg> (besucht am 10.09.2013).
- [64] Wikipedia.org. *Cave Automatic Virtual Environment*. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Cave_Automatic_Virtual_Environment (besucht am 01.04.2013).
- [65] Wikipedia.org. *Cyberwarfare*. URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Cyberwar> (besucht am 13.08.2013).
- [66] Wikipedia.org. *Flow (Psychologie)*. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Flow_%28Psychologie%29 (besucht am 06.06.2013).
- [67] Wikipedia.org. *Grounded Theory*. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Grounded_Theory (besucht am 06.06.2013).
- [68] Wikipedia.org. *Head-Mounted Display*. URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Head-Mounted_Display (besucht am 15.04.2013).
- [69] Wikipedia.org. *Multitasking (Psychologie)*. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Multitasking_%28Psychologie%29 (besucht am 16.04.2013).
- [70] Eva Wohlgemuth. *Body Scan*. URL: <http://www.medienkunstnetz.de/works/body-scan/> (besucht am 15.08.2013).
- [71] frame|aera. *YouTube DE: Ars Electronica Center/ Deep Space/ Papyrate*. URL: <http://www.youtube.com/watch?v=NA95WkcHwbU> (besucht am 25.09.2013).