



MASTERARBEIT

**Evaluierung der
Interaktionsmöglichkeiten in
synthetischen Welten mittels
Prototyping sowie deren Potential und
Auswirkungen im Bereich E-Commerce**

ausgeführt am Institut für
Softwaretechnik und Interaktive Systeme
der Technischen Universität Wien

unter der Anleitung von
Ao. Univ. Prof. Mag. Dr. Dieter Merkl

durch
CHRISTIAN AULEHLE
Fischergasse 2
2333 Leopoldsdorf

Wien, am 13. Dezember 2007

Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus anderen Quellen entnommenen Stellen als solche gekennzeichnet habe.

Wien, am 13. Dezember 2007

Christian Aulehle

Abstract

With the introduction of Web 2.0 technologies the Internet was subjugated by strong changes. The resulting platforms provide the user with a brand-new spectrum of possibilities that fulfill the desire of self-projection and creativity. At the same time, an increasing number of synthetic worlds has emerged that project the ideas immanent in Web 2.0 into 3-dimensional spaces. The most renowned platform of this kind is presented in Second Life.

Although a virtual world, this platform which already has more than 10 million registered users clearly shows the need for fulfillment of self-realization. These criteria of Second Life please everybody and offer its inhabitants almost no limitation by exploring their secret hidden dreams and fantasies.

It is also noticeable that even the E-Commerce sector cannot withdraw itself from the influence of the synthetic worlds. The created economical sector is pleased about the rising popularity. Numerous projects of large companies are already in progress, parallel on the real and virtual level.

The practical part which underlies this master thesis is the implementation of a prototype into the virtual world of Second Life. Hereby a virtual theatre play was converted. The major aim was to make an evaluation possible regarding the effort and integration into a real theatre play.

This practical conversion and the resulting knowledge were furthermore used to analyse the competitiveness of the synthetic worlds in the E-Commerce sector. The advantages and weak points are compared to each other and the business models within and for the virtual world are illustrated.

Vorwort

Web 2.0 Technologien haben mit ihrem Einzug das Medium Internet bereits starken Veränderungen unterworfen. Die daraus entstandenen Plattformen bieten dem Benutzer ein komplett neues Spektrum an Möglichkeiten. Verlangen wie Selbstdarstellung und Kreativität werden befriedigt. Mit dem Einzug der Web 2.0 Technologien wuchs ebenfalls die Anzahl der synthetischen Welten. Die bekannteste Plattform dieser Art stellt Second Life dar.

Diese Plattform, welche bereits über 10 Mio. registrierte Benutzer vorweist, verdeutlicht den Drang der Benutzer sich selbst in einer – wenn auch virtuellen – Welt zu verwirklichen. Diesen Kriterien wird Second Life auch gerecht und bietet seinen Bewohnern fast keine Limitierungen, um ihre geheimen Träume auszuleben.

Aber auch der Sektor E-Commerce kann sich dem Einfluss der synthetischen Welten nicht entziehen. Der dadurch geschaffene Wirtschaftssektor erfreut sich steigender Beliebtheit. Zahlreiche Projekte großer Firmen finden bereits parallel auf realer und virtueller Ebene statt.

Der praktische Teil, welcher dieser Arbeit zu Grunde liegt, ist die Implementierung eines Prototyps in der virtuellen Welt von Second Life. Hierbei wurde ein Theaterstück im virtuellen Raum umgesetzt. Mit Hilfe des Prototyps sollten die Interaktionsformen innerhalb der virtuellen sowie zwischen realer und virtueller Welt evaluiert und im Hinblick auf die Integrationsmöglichkeiten in ein reales Theaterstück beurteilt werden.

Diese praktische Umsetzung und das daraus gewonnene Wissen wurde im Weiteren dazu verwendet um die synthetischen Welten auf ihre Wettbewerbsfähigkeit im Sektor E-Commerce zu analysieren. Es werden die Vorteile und Schwachstellen beider Systeme gegenübergestellt und Geschäftsmodelle innerhalb bzw. für die virtuelle Welt erläutert.

Inhaltsverzeichnis

Erklärung	i
Abstract	ii
Vorwort	iii
Contents	iv
1 Einleitung	1
1.1 Die Motivation	2
1.2 Die Ziele dieser Arbeit	2
2 Second Life	4
2.1 Die Entwicklung von Second Life	4
2.2 Second Life vs. MMORPGs	6
2.3 Die Business-Aspekte von Second Life	9
2.4 Das Wirtschaftssystem von Second Life	11
2.5 Die Umsetzung eines Theaterstücks in Second Life	13
3 Das virtuelle Theater in Second Life	15
3.1 Die Motivation	17
3.2 Die Idee	18
3.2.1 Die Selektion der Stücke	21
3.2.2 Sketch 1: The Job-Interview	22
3.2.3 Sketch 2: The Indian Restaurant	23
3.3 Die Implementierung	24
3.3.1 Die Umsetzung	25
3.3.2 Die Animationen	27
3.3.3 Die Requisiten	30
3.3.4 Die HUDs	33
3.3.5 Die Linden Scripting Language – LSL	37
3.3.6 Die Interaktionsebenen	43
3.3.7 Die Aufzeichnung der Aufführung	46

3.3.8	Die eingesetzte Software	48
3.4	Die Techniken: Audio- und Videoübertragung	51
3.4.1	Audio-Streaming	51
3.4.2	Video-Streaming	53
3.5	Die Proben	55
3.6	Problemszenarien	56
3.7	Reales und virtuelles Theater	58
3.7.1	Ähnliche Projekte	59
3.8	Die Bewertung der genutzten Plattform	61
3.8.1	Allgemeine Bewertung und Möglichkeiten der Plattform	61
3.8.2	Schwächen der Plattform	63
4	E-Commerce	66
4.1	Die allgemeinen Aspekte von Second Life	68
4.2	Die Aspekte der Privatpersonen	72
4.3	Die Aspekte der Unternehmen	78
4.3.1	Modell – Early Adopter	78
4.3.2	Modell – Virtual Lever	80
4.3.3	Modell – 3D-Community	81
4.4	Die Kopplung zur realen Wirtschaft	84
5	Conclusio	86
5.1	Interaktionsmöglichkeiten	86
5.2	Integrationsmöglichkeiten	87
5.3	Audio- und Video-Streaming	87
5.4	Stabilität und Performance	88
5.5	Aspekte für den Bereich E-Commerce	88
5.6	Ausblick	89
A	Drehbücher	90
A.1	Sketch 1 - The Job-Interview	90
A.2	Sketch 2 - The Indian Restaurant	93
	Literaturverzeichnis	97

Kapitel 1

Einleitung

Das Internet erfährt gerade entscheidende Veränderungen. Neue Technologien sowie altbewährte, bereits bekannte Technologien gebündelt unter neuen Begriffen fordern ihre Existenzberechtigung. Schlagworte wie Web 2.0 sind in aller Munde. Die mitunter interessantesten Errungenschaften, welche die Web 2.0 Technologie in jüngster Zeit hervorgebracht hat, stellen die synthetischen Welten dar.

Mit dem Hype der Web 2.0 Technologie und der Entstehung diversester synthetischer Welten hat sich jedoch eine Plattform speziell in das Rampenlicht der Medien gerückt – Second Life. Eine viel umworbene und heiß diskutierte Plattform, welche laut Linden Labs – dem Betreiber von Second Life – bereits mehr als 10 Millionen Bewohner verzeichnet.

Diese Welten stellen nun eine Materie dar, welche bislang nur den Spielern vorbehalten war. Innerhalb dieser Welten hat sich nicht nur eine reale Ökonomie entwickelt – die synthetische Welt in ihrem gesamten Konzept stellt eine reale Ökonomie dar. Durch dieses Faktum steigt auch der Einfluss derartiger Systeme auf soziale sowie wirtschaftliche Bereiche unseres realen Lebens. Mit dem steigenden Einfluss, welchen Second Life bereits heute auf unser Leben ausübt, beginnt die Grenze zwischen Realität und Fiktion zu verschwimmen.

Aber auch Firmen wie *Mercedes-Benz*, *IBM* oder *Dell* haben diesen Trend bereits erkannt und ihre Domizile oder Inseln innerhalb von Second Life erschaffen. Was für den einzelnen Benutzer eine nette Abwechslung in seinem grauen Arbeitsalltag darstellt, hat sich für diese Konzerne bereits als neuer Wirtschaftssektor offenbart.

Im Zuge dieser Veränderung und der bereits gebotenen Möglichkeit, eine virtuelle Welt als Wirtschaftssektor zu nutzen, ergeben sich bislang für unmöglich gehaltene Aspekte. Eine komplett neue Form des Marketings ist entstanden und beginnt in unsere reale Welt einzubrechen.

1.1 Die Motivation

Die Motivation dieser Arbeit lässt sich in zwei Bereiche gliedern: Den ersten Teilbereich stellen die Interaktionsmöglichkeiten zwischen realer und virtueller Welt dar. Der zweite Teilbereich befasst sich mit dem Bereich E-Commerce innerhalb von Second Life. Speziell die immer größer werdenden Einflüsse von Second Life auf die reale Welt und vice versa, sollten erfasst, dokumentiert und evaluiert werden.

Um eine möglichst authentische Evaluierung der Einwirkungen zwischen den beiden Welten zu ermöglichen, wurde begleitend zu dieser Arbeit ein Prototyp entwickelt. Die Implementierung des Prototyps wurde von zwei Studenten der Technischen Universität Wien in Kollaboration umgesetzt. Im Zuge dessen sollte die Realisierung eines Theaterstückes innerhalb der synthetischen Welt erfolgen. Wichtige Kriterien für den Erfolg des Prototyps stellten hierbei die technischen Möglichkeiten dar, welche eine Kommunikation von realer nach virtueller Welt und vice versa ermöglichten.

Parallel zu der Implementierung des Prototyps wurde der Sektor E-Commerce von Second Life analysiert. Die Möglichkeiten innerhalb der virtuellen Welt, sowie die Auswirkungen dieses Sektors auf bestehende E-Commerce Applikationen waren von großem Interesse. Im Zuge der Analyse sollten die Stärken von Second Life gegenüber herkömmlichen E-Commerce Plattformen aufgezeigt werden. Ebenfalls war die Dokumentation der lokalisierten Schwachstellen sowie Risiken ein essentieller Teil dieser Thematik.

1.2 Die Ziele dieser Arbeit

Das Ziel des praktischen Projekts, welches dieser Arbeit zu Grunde liegt, stellt die Umsetzung eines Theaterstückes in der virtuellen Welt von Second Life dar. Hierbei galt es vor allem durch den effizienten Einsatz der zur Verfügung stehenden Mitteln eine höchstmögliche Akzeptanz bei den Bewohnern zu erzielen. Es sollte der kulturelle Aspekt des Theaters in die synthetische Welt portiert werden.

Die Umsetzung des Prototyps diene jedoch noch einem weiteren Zweck. Mit Hilfe dessen wollte man herausfinden, ob man bereits heutzutage ein reales Theaterstück mit den virtuellen Elementen aus Second Life erweitern könnte. Hierzu mussten die von Second Life gebotenen technischen Möglichkeiten betrachtet und auf ihre Einsatzmöglichkeit geprüft werden.

Einen weiteren Schwerpunkt dieser Arbeit stellt die Evaluierung des Bereiches E-Commerce innerhalb von Second Life dar. Obwohl diese Thematik eine getrennte Recherche mit unterschiedlichen Kriterien im Vergleich zu der Implementierung des Prototyps benötigte, konnten einige, aus dem praktischen Projekt gewonnene, Eindrücke herangezogen werden. Der Bereich E-Commerce dieser Arbeit behandelt vor allem die Gegenüberstellung von Konzepten innerhalb der virtuellen Welt mit bereits vorhandenen Konzepten des World Wide Webs, aber auch neue Konzepte, welche innerhalb von Second Life umgesetzt werden können.

Innerhalb dieses Kapitels soll der bereits vorhandene Einfluss von Second Life auf den bestehenden E-Commerce Sektor im Internet aufgezeigt werden. Im Zuge dessen werden einige

Projekte großer Unternehmungen vorgestellt, welche bereits in Second Life umgesetzt wurden und den vorhin genannten Einfluss verdeutlichen sollen.

Kapitel 2

Second Life

„Second Life is an online, 3D virtual world imagined and created entirely by its Residents.“ *SecondLife.com [Linden Labs, 2007]*

2.1 Die Entwicklung von Second Life

In den letzten Monaten haben verschiedene Technologien unter dem Synonym „Web 2.0 Applikationen“ die Entwicklung des Internets maßgeblich beeinflusst. Bei diesen Technologien handelt es sich jedoch nicht um neu entwickelte. Vielmehr beschreibt der Begriff Web 2.0 Applikation ein Paket von bereits bekannten Technologien, welche durch ihre spezielle Kombination miteinander den Web Entwicklern komplett neue Möglichkeiten bieten. Web 2.0 Applikationen¹ erfreuen sich steigender Beliebtheit. Die Möglichkeit der Benutzer sich online mitzuteilen bzw. zu repräsentieren und sich untereinander auszutauschen steht im Vordergrund dieser Web-Projekte. Anhand der Nutzerstatistiken² scheint dies auch genau das Bedürfnis zu sein, welches von den meisten Benutzern derartiger Communities verlangt, und von diesen Web Applikationen befriedigt wird. Parallel zu den bereits genannten Web 2.0 Applikationen, welche in Form von Web Communities realisiert wurden, existieren Communities in virtuellen Welten. Diese Communities abstrahieren ihre Präsentationsplattform von dem normalen Web-Browser und nutzen eigens geschaffene virtuelle Welten als ihr Medium. Innerhalb dieser eigens geschaffenen Welt agieren Benutzer über virtuelle Charaktere miteinander. Der Entwurf von eigenen virtuellen Welten, und somit auch deren grafische Aufbereitung ermöglicht es den Anbietern ein größeres Spektrum an Funktionalitäten in ihre virtuelle Welt zu integrieren, ohne dabei beispielsweise durch physikalische Einschränkungen der realen Welt limitiert zu sein.

Die wohl bekannteste Plattform, welche sich diesem Konzept bedient, ist Second Life³. [Cai, 2007, Marcus, 2007] Über kaum eine andere Applikation wurde in den letzten Monaten so oft berichtet wie über Second Life und dies in ganz unterschiedlichster Weise. Von Einigen als

¹z.B.: MySpace[MySpace, 2007], YouTube[YouTube, 2007]

²YouTube: täglich 65.000 neue Videos und 100.000 Clips angesehen[Wikipedia, 2007b], MySpace: 180 Mio. Mitglieder (Stand Juli 2007)[Wikipedia, 2007a]

³<http://www.secondlife.com>

die zukunftsorientierte Applikation für virtuelle Welten und „Virtual Businesses“ gelobt – von Anderen als lieblose Spielerei abgetan.

Second Life umfasst zum jetzigen Zeitpunkt über 10 Millionen registrierte Avatare⁴. Verglichen mit anderen Communities dieses Genres (z.B.: *Word of Warcraft*, *There*), zählt Second Life zu den größten Communities innerhalb dieser Sparte. Benutzer tauchen mit Hilfe einer virtuellen Gestalt, dem Avatar, in eine neue, virtuelle Welt ein. Der Avatar des Benutzers übernimmt die Rolle eines Einwohners in der, von Linden Labs⁵ geschaffenen, virtuellen Welt. Seit dem Release⁶ von Second Life am 24. Juni 2003 nahmen die Benutzerzahlen kontinuierlich, wenn auch gering, zu. Erst mit Oktober 2006 konnte der einmillionste Avatar verzeichnet werden. Seit Oktober 2006 jedoch stieg die Anzahl der Einwohner innerhalb von Second Life exponentiell an. Bereits nach acht Wochen wurden über zwei Millionen registrierte Avatare gemeldet. Im Juni 2007 wurde bereits die 8 Millionen-Marke weit hinter sich gelassen.

Wie schon erwähnt umfasst Second Life im Moment mehr als 10 Millionen registrierte Avatare. Diese Zahl – welche sich unweigerlich gut für Marketingzwecke benutzen lässt – muss relativiert betrachtet werden. Die Community um das virtuelle Zweitleben umfasst zwar 10 Mio. Registrierungen, doch wie viele Avatare sind auch wirklich aktiv? Laut eigener Statistik der Firma Linden Labs werden in einem Zeitfenster – gemessen über die vergangenen 60 Tage – nach heutigem Stand mehr als 1,35 Millionen Avatare erfasst, welche sich aktiv in das Geschehen von Second Life einbringen, und so die virtuelle Welt beeinflussen. Diese Messung entspricht – in Abhängigkeit der Tageszeit – in der Regel 15.000 bis 50.000 Avatare, welche zur gleichen Zeit die virtuelle Welt bevölkern.

Die Welt von Second Life kann bis zu einem gewissen Grad mit der realen Welt verglichen werden. Der Benutzer nimmt durch seinen Avatar an dem Geschehen innerhalb der virtuellen Welt teil. Den Einwohnern, oder auch Residents genannt, steht ein Festland sowie eine Vielzahl von Inseln zur Verfügung, auf denen sie ihren Aktivitäten nachgehen können. Betrachtet man den Content auf dem Festland sowie den Inseln, so findet der Benutzer bereits jetzt eine fast unüberschaubare Anzahl von unterschiedlichsten Projekten.

Auf dem Festland kommt es durch die Anhäufung von Geschäften auf engstem Raum jeglicher Art zu dem Anschein, dass es sich um eine einzige Stadt handle. Zwar sind die einzelnen Gebäude nicht immer unmittelbar aneinander gebaut, jedoch lassen die Fortbewegungsmöglichkeiten (Fliegen, Teleportieren) des Avatars diese geringe Distanz zusätzlich schwinden. Einzig die Inseln, welche von Linden Labs verkauft werden, bieten die Möglichkeit der Schaffung einer gewissen Distanz. Inseln sind generell nur über die Teleportfähigkeit des Avatars zu erreichen. Allein diese Notwendigkeit vermittelt eine größere Distanz. Ein weiteres Faktum, welches zur Schaffung der Distanz beiträgt, ist die Tatsache, dass die Avatare, wenn sie sich auf der Insel befinden, nur die Objekte der Insel sehen. Es gibt hier, im Unterschied zu den Shopping-Centren, keine störenden Nachbarn, welche von der eigenen Insel gesehen werden können.

⁴Der Begriff Avatar stammt aus dem Sanskrit und bedeutet „Avatara = Abstieg“. Er beschreibt die Inkarnation einer Gottheit in einen irdischen Körper.

⁵<http://www.lindenlab.com>

⁶Release bedeutet die Einführung eines Produktes; bzw. der Produktstart.

Wie bereits erwähnt, gehen die Benutzer als Bewohner der virtuellen Welt ihren Aktivitäten nach. Sie agieren mit ihrer Umwelt und untereinander. Welchen Zweck jeder einzelne Avatar verfolgt, gibt das Zitat von „Matrix Bender“, ein Resident von Second Life, auf Seite 6 bestens wieder – nämlich den persönlichen.

Darüber hinaus verfügt Second Life über ein eigenes florierendes Wirtschaftssystem. Mehr zu diesem findet sich unter Punkt 2.4.

2.2 Second Life vs. MMORPGs

„A lot of people talk about SL like it’s a game. I don’t really see it as a game, because it doesn’t really have any of the properties of a game, in the sense that there’s no goal, no rank, no simulation, no progress. All of these things have to be quantified by the individual himself, subjectively... Much like in real life, I have to decide for myself – What’s an accomplishment? What’s successful or meaningful?“

Matrix Bender – Resident of Second Life [McKeon and Wyche, 2006]

Was unterscheidet aber nun Second Life von einem klassischen MMORPG⁷? Wo liegen die Unterschiede und was ist an dem Konzept von Linden Labs so neu oder revolutionär? Die Frage lässt sich am besten anhand von Beispielen veranschaulichen und somit beantworten.

Während der Benutzer innerhalb des klassischen MMORPGs in die Rolle eines Charakters, welcher im Allgemeinen aus einem – seitens der Firma – fest vorgegebenen Pool von Charakteren gewählt wird, schlüpft, genießt der Benutzer von Second Life bereits bei der Erstellung seines Avatars die Vorzüge von Second Life in puncto Individualisierung. Während den Benutzern von MMORPGs die nachträgliche Veränderung ihres zu Beginn gewählten Charakters meist komplett untersagt ist, und diese Veränderung nur in Form von Kleidung oder Gegenständen im Laufe des Spieles erfolgt, so können die Benutzer von Second Life zu jedem Zeitpunkt ihren Charakter nachträglich komplett verändern. Sei es nun eine Veränderung des Geschlechts oder die komplette „Form“ des Avatars – nichts ist beschränkt. Diese Strategie von Linden Labs zeigt noch deutlicher den Aspekt der Individualisierung und Anpassung, welcher von Second Life bestmöglich umgesetzt und unterstützt werden soll. Mit dieser Freiheit wird sichergestellt, dass der Benutzer später seine anfängliche Wahl des Avatars nicht bereut – da er sie zu jedem Zeitpunkt ändern kann – und sie gibt ihm die Möglichkeit noch stärker in die individuelle Rolle seines Avatars zu schlüpfen. Man könnte sogar soweit gehen, seinen Avatar je nach derzeitigem Anwendungs- und Einsatzgebiet zu gestalten und somit seine persönlichen Interessen auf die virtuelle Umgebung zu reflektieren. Dieses Feature, die beliebige nachträgliche Veränderbarkeit des Avatars der virtuellen Umgebung, wird zum derzeitigen Stand von keinem MMORPG geboten.

Ebenfalls ein gravierender Unterschied von Second Life zu existierenden MMORPGs steckt in den Anforderungen an den Benutzer des jeweiligen Systems. Benutzer von MMORPGs finden sich in einer virtuellen Welt wieder, in welcher ihr Charakter meist zu Beginn mit einem niedrigen Level beginnt. Nun liegt es an dem Benutzer, sich durch Siege aus Kämpfen (Töten

⁷MMORPG steht für Massive Multiplayer Online Roleplaying Game.

von NPCs⁸) und das daraus resultierende Sammeln von Erfahrungspunkten, hinauf bis hin zu einem vorgegebenen Maximal-Level zu arbeiten. In einem MMORPG sind Quests⁹ ein essentieller Bestandteil des Spielsystems. Im Kontrast dazu wird in Second Life auf diese essentiellen Bestandteile von MMORPGs verzichtet. In Second Life geht es nicht um das Erreichen eines vorgegebenen Ziels, wie auch das Zitat von Matrix Bender erkennen lässt. Vielmehr geht es darum, dass jeder Benutzer seine persönlichen Ziele für sich selbst erkennen und definieren muss, um diese dann anzustreben. Aber auch ein definiertes Ziel für die virtuelle Welt stellt kein Grundelement von Second Life dar. Second Life als virtuelle Plattform offeriert den Benutzern die Möglichkeit, sich mit anderen Benutzern, unabhängig von deren territorialen Standorten, austauschen und mit diesen interagieren zu können. Auch soll den Benutzern die Option geboten werden, Wege einzuschlagen, welche sie im realen Leben nicht verfolgen konnten. Somit zeigt sich, dass die persönliche Entfaltung des einzelnen Individuums, wie es bereits bei den genannten Web 2.0 Applikationen der Fall ist, einen Schwerpunkt von Second Life darstellt.

Eine weitere Differenzierung könnte anhand des Einflusses des Einzelnen auf die virtuelle Welt oder Community erfolgen. Im klassischen Fall (MMORPG) steht dem Benutzer eine vorgefertigte Welt zur Verfügung, in dieser er sich, teilweise beschränkt bewegen und interagieren kann. Die persönlichen Handlungen des Einzelnen werden in den meisten Fällen absolut keinen Einfluss auf die geschaffene Umgebung haben – sie ist also starr vorgegeben. Hier kommt die wohl größte Differenzierung und das somit größte Potential von Second Life zu tragen. Die Umstände und die Umgebung innerhalb dieser zweiten Realität hängen von den Benutzern selbst ab. Entscheidungen oder Handlungen eines Einzelnen bzw. einer Gruppe können großen Einfluss auf die restliche Umgebung bzw. Community haben. In weiterer Folge werden nun die Möglichkeiten von Second Life und die Beschränkungen der klassischen MMORPGs diesbezüglich erörtert um eine noch größere Distanzierung von Second Life gegenüber MMORPGs zu erreichen.

Welche Möglichkeiten der Interaktion und der Beeinflussung bieten sich nun dem Benutzer von Second Life gegenüber normalen MMORPGs. Im künftigen Text wird nur mehr von dem Avatar an sich gesprochen werden, da der Avatar das virtuelle Abbild des Benutzers in Second Life darstellt, und somit jegliche Interaktion über diesen erfolgt und den Benutzer automatisch inkludiert. Nun zurück zu der Frage welche Möglichkeiten seitens Second Life geboten werden. Trotz der Tatsache, dass mit Second Life ein sehr realitätsnahes Zweitleben geschaffen wurde, verfügen Avatare über die Fähigkeit zu fliegen und zu teleportieren. Avataren ist es auf diese Art möglich höher liegende Gebäude zu erreichen oder weite Distanzen per Knopfdruck zurückzulegen – diese Fähigkeiten dienen lediglich der Fortbewegung. Um mit anderen Avataren zu agieren, hat der Benutzer Zugriff auf das bereits reichhaltigste Repertoire unter allen virtuellen 3D Welten. Avatare können über Chat¹⁰, Animationen sowie Voice-Chat¹¹ miteinander kommunizieren.

⁸NPC steht für Non-Player-Character. Computergesteuerte Charaktere welche über eine künstliche Intelligenz verfügen.

⁹Aufträge, für welche der Spieler bei erfolgreicher Durchführung ebenfalls Erfahrungspunkte erhält.

¹⁰Kommunikation mittels Texteingabe

¹¹Kommunikation mittels Audioübertragung über ein Headset

Dieses bislang einzigartige Feature von Second Life steht dem Benutzer seit einigen Monaten zur Verfügung. Durch diese Implementierung wird die abstrakte Kommunikation, welche bislang nur per Tastatureingabe erfolgte, auf die Ebene des realen Gesprächs verlagert. Bislang konnte die Option eines Voice-Chats innerhalb von MMORPG nur mit Applikationen von Dritt-Anbietern gelöst und realisiert werden. Welche Techniken für die Audioübertragungen zur Verfügung stehen und welche Methoden zum Einsatz kommen, wird in 3.4 erläutert. Das aber größte Potential von Second Life liegt in der Möglichkeit der Individualisierung. Individualisierung wird im folgenden Beispiel jedoch im Sinne jener Möglichkeit des Benutzers verstanden, auf seine Umgebung bzw. auf die Community innerhalb der virtuellen Welt einzuwirken und durch eigene Aktivitäten diese zu beeinflussen. Wie schon erörtert, spielt sich das virtuelle Dasein der Avatare auf dem Festland sowie Inseln ab. Dem Avatar ist es hierbei freigestellt, ob er einzelne Grundstücke oder ganze Inseln erwerben möchte. Sobald der Benutzer für seinen Avatar ein Grundstück oder eine Insel erworben hat, kann er dieses nach Belieben nutzen. Ob die Nutzung der Liegenschaft nun einem privaten oder kommerziellen Ursprung ausgeht, bleibt dem persönlichen Interesse des Benutzers überlassen.

Ein weiterer Punkt, welcher an dieser Stelle erwähnt werden sollte, ist die Möglichkeit, dass jeder Benutzer selbst erstellte Texturen der virtuellen Realität hinzufügen kann, welche hauptsächlich in der Erschaffung von Gegenständen¹² ihre Verwendung finden. Diese Gegenstände können in die virtuelle Welt eingefügt, und diese somit verändert, werden. Auch können Audio- und Videoaufzeichnungen hochgeladen und Gegenständen hinzugefügt werden um eine noch größere Individualisierung zu gewährleisten. Animationen, über welche der Avatar am Anfang nur im beschränkten Maß verfügt, können ebenfalls selbst erstellt und in die virtuelle Welt hochgeladen werden. Der Fantasie werden somit fast keine Grenzen gesetzt.

Gruppen sind ebenfalls ein zentraler und äußerst wichtiger Punkt in Second Life. Wie auch das beliebige Hinzufügen von Gegenständen, ist es auch möglich beliebige Gruppen in Second Life zu erstellen bzw. diesen beizutreten. Gruppen können beliebig erstellt sowie aufgelöst werden und sind des Weiteren über die zentrale Suchmaske auffindbar. Hinter den Gruppen finden sich verschiedene, auch soziale, Hintergründe wieder. Einerseits hofft man hier auf eine Personengruppe mit denselben Interessen oder Aktivitäten zu stoßen, andererseits eignen sich diese Gruppen hervorragend für die Verwaltung von mehreren Benutzern. Im Abschnitt Business-Aspekte von Second Life wird die Möglichkeit der Benutzerverwaltung, sowie deren Bedeutung mit Bezug auf die wirtschaftliche Nutzung, genauer erläutert.

Wie bereits erwähnt, ist der Community-Aspekt oder -Gedanke von Second Life sehr deutlich ausgeprägt. Dieser lässt sich noch deutlicher veranschaulichen, wenn man das Message-System von Second Life näher betrachtet. Der Benutzer hat die Möglichkeit, innerhalb von Second Life, mit anderen Spielern per Texteingabe wie in einem einfachen Chat zu kommunizieren. So wie es bereits aus klassischen MMORPGs bekannt ist. Befindet sich der Benutzer zum Zeitpunkt, zu dem die Nachricht gesendet wird, nicht innerhalb der virtuellen Welt, so wird diese automatisch an die eMail-Adresse des Benutzers zugestellt. Mit dieser eMail wird der Benutzer über die

¹²z.B.: Kleidung, Autos, Häuser, Stühle, Frisuren, u.v.m.

entgangene Nachricht, sowie deren Inhalt, informiert. Nun steht es dem Empfänger frei, direkt in Second Life oder per eMail zu antworten, welche dann ebenfalls als Instant Message (kurz „IM“) innerhalb der virtuellen Welt zugestellt wird. Das Faktum, dass ebenfalls Kanäle, welche außerhalb der virtuellen Welt liegen, für die Kommunikation zwischen Avataren herangezogen werden, verdeutlicht erneut den starken Community-Gedanken innerhalb von Second Life.

2.3 Die Business-Aspekte von Second Life

Auch der Business Aspekt soll ausreichend von Second Life abgedeckt werden. Second Life bedient sich zahlreicher Elemente, welche vor allem für Firmen möglichst attraktiv erscheinen sollen. Second Life fokussiert vor allem den Bereich Business-Meetings. Hierbei erhofft man sich bei Linden Labs, dass durch die geschaffenen technischen Rahmenbedingungen und die Verkörperung der Teilnehmer durch die Avatare bislang vorhandene Schwierigkeiten weitgehend minimiert werden können. Die Bewegungs- und Reisemöglichkeit kombiniert mit dem Besitz einer Insel und dem Aufbau spezieller Räumlichkeiten für Meetings, sowie der Strukturierungsmöglichkeit nach diversen Aufgabenbereichen, sollen diese innerhalb der synthetischen Welt attraktiv für Firmen erscheinen lassen. Natürlich versucht man hier seitens Linden Labs vor allem das Problem der territorialen Distanz zu minimieren. Wo es bislang erforderlich war, ein reales Meeting abzuhalten, möchte Second Life anknüpfen und dies auf der virtuellen Ebene ermöglichen. Das Faktum der Zeit bleibt jedoch unverändert. Auch bei den Meetings innerhalb der virtuellen Welt ist es erforderlich, dass alle Teilnehmer zur gleichen Zeit diesem beiwohnen. Wenn man den Angaben von Linden Labs Glauben schenkt, dass bereits 70% der Meetings in Second Life[Edwards, 2006] aus geschäftlichem Hintergrund durchgeführt werden, so scheint das Konzept von Linden Labs erneut aufzugehen.

Präsentationen stellen einen wichtigen Bestandteil innerhalb eines Produktzyklusses dar – sie sind unumgänglich. Während reale Präsentationen oftmals wegen territorialer Aspekte an ihre Grenzen stoßen, so setzt man auch hier Akzente mit Second Life. Realisiert man nun derartige Präsentationen innerhalb der virtuellen Welt, so entfällt der Aspekt der territorialen Distanz. Auch entstehen für die Teilnehmer keine zusätzlichen Kosten für Flug und Reise. Des Weiteren benötigen sie nicht, wie andernfalls üblich, etliche Stunden oder Tage für die An- bzw. Abreise zu einem solchen Meeting. Ein weiteres Faktum für eine Präsentation stellt die Anzahl der Teilnehmer dar. Die Anzahl der Teilnehmer legt die benötigten Räumlichkeiten und somit den Ort der Präsentation fest. Innerhalb von Second Life verfügt der Benutzer über die Möglichkeit Gebäude oder Räumlichkeiten jederzeit verändern bzw. anpassen zu können. Dieses Konzept trägt ebenfalls zur vereinfachten Realisierung von Meetings bei. Aber auch während der Präsentation hat die Anzahl der Teilnehmer einen Einfluss auf den Ablauf. Koordination sowie Disziplin der Beteiligten werden umso wichtiger, umso mehr Teilnehmer die Präsentation umfasst. Second Life punktet hier mit dem Faktum, dass den Teilnehmern eine geringere Disziplin, im Vergleich zu einer realen Präsentation, abverlangt wird, ohne dass sich diese negativ auf die Präsentation auswirken würde. Beispielsweise könnte der Benutzer jederzeit real ein Telefonat entgegenneh-

men, ohne die Konferenz zu stören. Den versäumten Teil der Präsentation könnte er anhand des Chatlogs nachlesen, sodass entstehenden Defiziten vorgebeugt werden kann. Einen weiteren wichtigeren Faktor bedient Second Life mit der freien Beweglichkeit der Kamera. Durch die Option, dass jeder Avatar seine Kamera und somit seinen Blickwinkel fast beliebig verändern und bewegen kann, kann mit Second Life gewährleistet werden, dass alle Teilnehmer, egal an welcher Position sie sich befinden, ungestört die Präsentation verfolgen können. Durch diese Möglichkeit, dass alle Teilnehmer die Präsentation gleich gut wahrnehmen können, kann dem Veranstalter der Präsentation garantiert werden, dass dieser sein Wissen optimal verbreiten könnte.[Edwards, 2006]

Second Life stellt den Benutzern mit der Möglichkeit eigene Inhalte der virtuellen Umgebung hinzuzufügen, ein weiteres wirtschaftlich ausgerichtetes Werkzeug zur Verfügung. Dieses Werkzeug lässt sich auf multiple Art und Weise nutzen – natürlich auch im und für den wirtschaftlichen Bereich. Die Möglichkeit, beispielsweise für Architekten, ihre geplanten Bauvorhaben vorab in Second Life zu realisieren und diese dann in 3D tatsächlich besichtigen zu können, soll das Potential verdeutlichen. Diese SL-Projekte könnten ebenfalls für eine Evaluierung durch den zukünftigen Kunden herangezogen werden. Der Kunde kann erstellte Räume oder Gebäude sowie Objekte „live“ in Augenschein nehmen und dem Architekten bereits vorab Feedback über Schwachstellen sowie Verbesserungsvorschläge zukommen lassen. Da nachträgliche Korrekturen meist einen erheblichen finanziellen Mehraufwand darstellen, kann dieser Vorteil als enorm eingestuft werden. Auch ist das Feedback unter einem anderen Gesichtspunkt zu werten, da die Benutzer sich tatsächlich innerhalb des Gebäudes aufhalten können. Natürlich ist dies nicht auf jede Produktkategorie erweiterbar – man denke an Mobiltelefone. Hier können für dieses Portfolio wichtige Kriterien wie Gewicht, ergonomisches Design, Verarbeitung nicht evaluiert werden. Dennoch sollte dieser aufgezeigten Möglichkeit ein nicht zu geringer Anteil beigemessen werden.[Edwards, 2006]

Bereiche wie Forschung oder Lehre haben ebenfalls die Möglichkeit Second Life für ihre Zwecke zu nutzen. Die bisher genannten Möglichkeiten lassen sich natürlich ohne weiteres auf diese Bereiche übertragen. Zur Simulation von realen Szenarien kann Second Life ebenfalls herangezogen werden. So lassen sich beispielsweise computergesteuerte Charaktere (Agenten) verwenden, um eine Simulation eines Software-Szenarios durchzuführen und dieses mit Hilfe der auf diese Weise erfassten Daten auszuwerten.[Alspaugh et al., 2006, Quax et al., 2004] Aber auch die Lernfähigkeit der Agenten wird von immer größerer Bedeutung.[Merrick and Maher, 2006] Das US Disease Center hat in Zusammenarbeit mit der Universität von Kalifornien ein Szenario eines Angriffes mit biologischen Waffen simuliert.[Edwards, 2006] Die Simulation diente der Klärung der Frage, nach der optimalsten Reihenfolge in Einsatz und Anwendung von medizinischen Stoffen und des medizinischen Equipments nach einem biologischen Angriff.

Aber auch Projekte zum Thema „Menschen mit Behinderungen“, bei welchen man anhand von 3D-Objekten die Wahrnehmung von Menschen mit körperlichen Behinderungen (z.B.: Farbenblindheit) nachzuvollziehen versuchte, wurden umgesetzt. Der Vorteil von Second Life gegenüber der Präsentation mittels Fotos liegt auf der Hand – die Simulation, sich als Mensch mit

einer körperlichen Behinderung durch 3D-Objekte zu bewegen und hierbei die verschiedensten visuellen Eindrücke zu gewinnen, kann mittels herkömmlicher Fotos nicht annähernd erreicht werden. Solche Projekte veranschaulichen die flexible Einsetzbarkeit von den in Second Life zur Verfügung stehenden Mitteln.

Auch haben vorerst Second Life Benutzern vorbehaltene Schöpfungen ihren Weg in die Realität gefunden. Ein Beispiel hierfür wäre das Spiel „Tringo“ – eine Mischung aus Bingo und Tetris.[Edwards, 2006] Eine Umsetzung des, in Second Life entstandenen, Spiels für den Gameboy Advance ist geplant.

Als Schlusspunkt sollten einige business-kritische Implementierungen seitens Linden Labs erwähnt werden. Vor allem im Bereich Prototyping sollen Unternehmen animiert werden auf die Plattform Second Life zu setzen. Aus diesem Grund wurden einige Maßnahmen zum Schutz von derartigen Projekten getroffen um deren Sicherheit gegenüber anderen Benutzern gewährleisten zu können. Um die benötigte Privatsphäre für das Testen diverser Prototypen sicherzustellen, wurde mit dem zuvor erwähnten Gruppensystem auch die Möglichkeit geschaffen, diese als Sicherheitsmechanismus innerhalb der virtuellen Welt einzusetzen. Somit können mit Hilfe von Gruppen, den Mitgliedern dieser, verschiedene Berechtigungen erteilt sowie verweigert werden.

2.4 Das Wirtschaftssystem von Second Life

Im vorigen Abschnitt dieses Kapitels wurde bereits der Begriff Wirtschaftssystem erwähnt. Unter diesem System werden Aktionen wie der Kauf bzw. Verkauf von Grundstücken und Inseln, sowie der Kauf und Verkauf von Gegenständen und der allgemeine Handel mit diesen Gütern zusammengefasst. Nun stellt sich die Frage, wie das Wirtschaftssystem von Second Life im Detail aussieht, und ob dies überhaupt als ein solches tituliert werden kann. Wie für ein Wirtschaftssystem üblich, verfügt auch Second Life über eine eigene Währung – den Linden Dollar (L\$). Die Namensverwandtschaft zwischen dem Linden Dollar und dem U.S. Dollar ist nicht zufällig. Der Linden Dollar wurde von Linden Labs an den U.S. Dollar mit einem tagesaktuellen Umrechnungskurs geknüpft. Im Moment entspricht 1 U.S. Dollar etwa L\$267,7¹³.

Welche Möglichkeiten stehen dem Benutzer nun offen den Linden Dollar zu erwerben? Im folgenden Abschnitt werden nun die drei häufigsten bzw. wichtigsten Methoden, welche dem Benutzer zur Verfügung stehen um an die virtuelle Währung zu gelangen, vorgestellt.

Der Benutzer kann durch den Einsatz eines realen Zahlungsmittels den Linden Dollar erwerben. Wie bereits erwähnt, verfügt der Linden Dollar über einen tagesaktuellen Umrechnungskurs zum realen U.S. Dollar. Die Transaktion des Geldes wird hierbei über die offizielle Seite von Linden Labs vorgenommen. Derartige Transaktionen können ebenfalls auf speziellen Wechselkurs-Webseiten durchgeführt werden. Diese, meist von Privatleuten initiierten Webseiten, verfügen ebenfalls über einen tagesaktuellen Umrechnungskurs für den Linden Dollar in U.S. Dollar.

Der zweite Weg erfolgt über die Erwirtschaftung des Linden Dollars innerhalb von Second Life. Der Benutzer nimmt hier aktiv am Wirtschaftssystem von Second Life teil. Bei dieser

¹³<http://secondlife.reuters.com> – Stand 27.11.2007

Variante kann der Benutzer entscheiden, seinen eigenen Weg zu gehen und durch die Gründung eines Unternehmens und den Verkauf von Produkten seine Finanzierung zu sichern, oder aber, durch die Ausübung eines Berufes. Die Bereiche, aus welchen der Benutzer einen Beruf wählen kann, unterscheiden sich nicht von realen Berufen (z.B.: Türsteher, Promotions-Assistent). Die Parallelität zwischen realer und virtueller Welt wird hier erneut deutlich. Ob Architekt oder Makler, in Second Life finden sich die meisten Berufe, welche auch in der realen Welt Bestand haben. Auch hier wird der Aspekt offensichtlich, dass den Benutzern die Möglichkeit offeriert werden soll, dass diese innerhalb ihres virtuellen Zweitlebens verpassten Chancen aus dem realen Leben nachgehen können.

Entscheidet sich der Benutzer für die Gründung eines Unternehmens, so obliegt es ihm durch den Verkauf von Produkten seine Finanzierung zu gewährleisten. In den meisten Fällen wird er versuchen, mit dem Verkauf von selbst erstellten Gegenständen, Geld innerhalb der virtuellen Welt zu verdienen. Sei es durch den Verkauf von Frisuren oder einer Villa, der Individualität werden in Second Life keine Grenzen gesetzt. Für die optische Aufwertung derartiger Gegenstände muss jedoch auf Texturen zurückgegriffen werden. Eine derartige Integration von eigenen Texturen oder Audio-Files stellt in Second Life kein Problem dar. Es kostet den Benutzer lediglich Linden Dollar – und zwar L\$10 pro hinaufgeladenem File.

Verfügt der Benutzer über einen Premium-Account¹⁴, so erhält er die Möglichkeit Grundstücke zu erwerben. Der Besitz von Grundstücken innerhalb von Second Life ist ebenfalls kostenpflichtig. Je nach Größe des Grundstückes variiert der Zuschlag auf die bereits bestehende Grundgebühr, welche monatlich zu entrichten ist. Zusätzlich erhält der Benutzer ein monatliches Fixum an Linden Dollar¹⁵ gutgeschrieben. Dadurch will man, seitens Linden Labs, die Attraktivität des Premium-Accounts fördern.

Der Linden Dollar dient jedoch nicht nur dem Zwecke als Zahlungsmittel innerhalb von Second Life zu agieren. Vielmehr wollte man, von Seiten Linden Labs, durch die starke Verlinkung des Linden Dollars mit dem U.S. Dollar dem Benutzer die Möglichkeit bieten mit Second Life und dem darin erwirtschafteten Vermögen reales Geld zu verdienen. Dem Benutzer obliegt es somit, sein in Second Life erwirtschaftetes Vermögen, jederzeit mit dem gültigen Tageskurs, gegen ein reales Zahlungsmittel gegenzuwechseln.

Linden Labs bezieht den Großteil seiner Einnahmen aus dem Umsatz durch den Handel mit Grundstücken. Diese Tatsache verdeutlicht die Popularität der Grundstücke innerhalb von Second Life. Auch lässt sie bereits jetzt auf die Notwendigkeit von Grundstücken für die Vermarktung von Produkten innerhalb der synthetischen Welt schließen. Weitere Aspekte und eine ausführliche Behandlung dieser Thematik folgt in Kapitel 4.

¹⁴Kostenpflichtiger Account – Kosten: \$9,95 pro Monat – Stand 27.11.2007

¹⁵L\$1200 (L\$300 pro Woche)

2.5 Die Umsetzung eines Theaterstücks in Second Life

In diesem Abschnitt werden die Gründe erläutert, welche für die Wahl von Second Life als Plattform für das praxisbegleitende Projekt, die Aufführung eines Theaterstückes, maßgeblich verantwortlich waren. Wie bereits vorweggenommen, wurde die Plattform Second Life zur Erstellung des Theaterstückes gewählt. Doch wieso wurde gerade diese synthetische Welt für die Implementierung herangezogen? Die Antwort findet sich erneut in der Struktur von Second Life.

Wie bereits aus den behandelten Themen dieses Kapitels ersichtlich, lebt Second Life von den Ideen und der Kreativität seiner Benutzer. Aber nicht nur die Ideen und Kreativität sind maßgeblich für den Erfolg von Second Life und der damit verbundenen Community verantwortlich.

Den mit Abstand wichtigsten Teil von Second Life stellt die Erweiterung der virtuellen Welt durch Werke, welche von den Community-Mitgliedern selbst entworfen und erstellt wurden, dar.

Mit dem Wissen über die von Second Life zur Verfügung gestellten Möglichkeiten, auf die synthetische Welt einwirken zu können, fiel die Wahl auf diese Plattform nicht schwer.

Für die Umsetzung des Theaterstückes bedarf es der Möglichkeit den Avataren „Leben einzuhauchen“. Es wurden folgende Anforderungen an das System gestellt: Es sollte dem Entwicklerteam möglich sein, Animationen, welche zur Darstellung der Interaktionen der Schauspieler innerhalb einer Aufführung benötigt werden, möglichst frei zu gestalten und diese in das System einfügen zu können.

Die Animationen, welche die Interaktionen zwischen den Avataren realisieren sollen, stellen das wichtigste Kriterium für die Entwicklung dar. Durch die Gegebenheit in Second Life auf eine Vielzahl von bereits vorhandenen Animationen zugreifen zu können, sowie dem Hinzufügen von eigens erstellten Animationen, wurde das wichtigste Kriterium zur Genüge erfüllt. Trotz der Dichte an existierenden Animationen, konnte fast keine Animation ohne Veränderung verwendet werden. Dies hatte zur Folge, dass alle Animationen, welche für die Umsetzung des Theaterstückes benötigt wurden, selbst erstellt werden mussten. Eine detaillierte Beschreibung findet sich unter Punkt 3.3.

Außerdem stellte die Audioübertragung ein wichtiges Kriterium für die Umsetzung der Aufführung dar. Eine rein textbasierende Inszenierung versprach keinen Erfolg des Prototyps innerhalb der synthetischen Welt. Zu dem Zeitpunkt, zu dem das Projekt geplant wurde, war die Audioübertragung noch kein Fixbestandteil von Second Life. Deren Umsetzung befand sich zu diesem Zeitpunkt noch in der Testphase, und war somit auf den Einsatz innerhalb des Beta-Grids limitiert. Notfalls müsste für die Implementierung der Voice-Kommunikation der Weg über eine Softwarelösung von Drittanbietern in Betracht gezogen werden.

Aber nicht nur die Interaktion zwischen den Avataren wurde benötigt, auch die Avatare selbst, und deren virtuelles Umfeld, musste beliebig anpassbar bzw. veränderbar sein. So benötigte man die Option den Avataren beliebige Rollen zuzuordnen zu können und diese anhand ihrer Gestalt zu manifestieren. Auch die Requisiten sind ein wichtiger Bestandteil des Theaterstückes. Ohne diesen könnten die wichtigen Elemente des realen Theaters, sowie dessen Flair, nicht in die synthetische Welt portiert werden. Die Akzeptanz des Prototyps würde einer rein textbasierenden Lösung gleichen. Die Möglichkeit von Second Life selbst Dinge in beliebiger

Größe und von beliebiger Form erstellen und der virtuellen Umgebung hinzufügen zu können, entsprach den Anforderungen vollkommen.

Als weiteres Kriterium wollten wir die Integration einer Interaktionsmöglichkeit zwischen dem – wenn auch virtuellen – Publikum und der eigentlichen Theateraufführung. Auch ist eine Interaktion zwischen realer und virtueller Welt angedacht, welche die Grenzen von realer und virtueller Welt verschwimmen lassen sollte. Dieses Kriterium sollte mittels Video-Streaming Funktion, welche von Second Life unterstützt wird, realisierbar sein. Die eingesetzten Methoden, sowie Spezifizierungen und nähere Erläuterungen finden sich in Abschnitt 3.4.

Kapitel 3

Das virtuelle Theater in Second Life

Dieses Kapitel befasst sich mit der Planung und Realisierung eines virtuellen Theaterstückes innerhalb der Plattform Second Life, welches den praktischen Teil dieser Arbeit darstellt. Dieses umgesetzte Projekt umfasst eine Vielzahl verschiedenster Schwerpunkte und Themen, welche es bei der Durchführung zu beachten galt. Um sich jedem Schwerpunkt und jeder Thematik, innerhalb dieses Projekts, ausreichend widmen zu können, wurde die Gliederung dieses Kapitels wie folgt gewählt:

Zu Beginn behandelt dieses Kapitel die Motivation des durchgeführten Projekts. Welche Gründe steckten hinter diesem Projekt? Welche Faktoren gaben den ausschlaggebenden Impuls, sodass aus der Motivation später eine Idee und daraufhin die Realisierung folgen konnte? Des Weiteren wird der State-Of-The-Art Zustand kurz beleuchtet, woran sich die Gründe der Motivation manifestieren sollen. Auch werden verwandte oder ähnliche Projekte vorgestellt.

In Abschnitt 3.2 wird die Idee, welche mit diesem Projekt verfolgt wurde, dargelegt. So wird sich im Zuge dieses Abschnittes nicht nur mit der Idee, welche generell hinter dem Projekt steht, beschäftigt, darüber hinaus werden auch die einzelnen Gesichtspunkte innerhalb des Entwicklerteams beleuchtet werden. Dies soll dem Leser die Möglichkeit bieten, entscheidende Hintergrundgedanken des Entwicklerteams nachzuvollziehen und diese vor allem verstehen zu können. Des Weiteren erörtert dieser Bereich jene Kriterien, welche für die Stückauswahl maßgeblich waren. Diese stellte für die Umsetzung des Theaterstückes eine der wichtigsten Tätigkeiten im Zuge des gesamten Projektverlaufes dar. Es wird aufgezeigt, welche Stücke ausgewählt und implementiert wurden, sowie die Gründe, welche für diese Entscheidungen von Relevanz waren, erläutert.

Der wichtigste Teil dieses Kapitels umfasst die eigentliche Realisierung bzw. Implementierung des virtuellen Theaterstückes. Welche Aspekte gab es bei der Planung und vor allem im Zuge der Implementierung zu beachten? Mussten bereits festgelegte Anforderungen oder Spezifikationen angepasst werden um die Realisierung des Theaterstückes nicht zu gefährden? Mit diesen Fragen wird sich dieser Teilbereich des Kapitels befassen. Darüber hinaus wird die Entwicklung im Detail beschrieben, sodass alle notwendigen Arbeitsschritte nachvollzogen werden können. All diese Aspekte werden unter Punkt 3.3 behandelt.

Im Zuge der Implementierung richten wir unser Augenmerk auch auf die verwendete Technik und angewandten Techniken. Einen Schwerpunkt, welcher sich im Zuge der Motivations- und Ideenbehandlung herauskristallisieren wird, stellte insbesondere die Verschmelzung und Kombination zwischen realem und virtuellem Theater dar. Durch diese Schwerpunktsetzung wurden bekannte Techniken wie Audio- und Video-Streaming von enormer Bedeutung für dieses Projekt. Unter diesem Gesichtspunkt findet sich im Zuge der Erläuterung der genannten Streaming-Techniken ein Exkurs, welcher sich mit den allgemeinen Aspekten von Streaming-Techniken sowie ihrem speziellen Anwendungsfall innerhalb des virtuellen Theaterstückes in Second Life befasst.

Wegen der derzeit fast unüberschaubare Menge an existierenden Systemumgebungen behandelt dieses Kapitel ebenfalls die daraus resultierenden Problemszenarien. Gerade im Bereich Softwareentwicklungen bzw. -lösungen muss der Entwickler die Kompetenz besitzen, mit diversen Problemszenarien umgehen zu können. In einer sich immer schneller ändernden Welt liefern kurzfristige Änderungen oder sich während eines Projekts ändernde Anforderungsspezifikationen die perfekte Basis für die Entstehung verschiedener Problemfälle. Dieser Bereich behandelt alle Problemszenarien, welche im Zuge der Implementierung aufgetreten sind. Hierbei werden Problemfälle, welche bereits im Vorfeld erfasst und durch effiziente Planung beseitigt werden konnten, sowie Probleme, welche erst mit dem Fortschritt des Projektverlaufes auftraten, aufgezeigt. Die Gegenmaßnahmen, welche zu den einzelnen Szenarien getroffen werden mussten, werden ebenfalls beschrieben.

Ein Kernaspekt, welcher die Verschmelzung von realem und virtuellem Theater darstellt, wird im folgenden Teil unter verschiedenen Kriterien betrachtet. Welche Möglichkeiten könnten bereits mit der heutigen Technik ins Auge gefasst werden? Könnte man beispielsweise ein virtuelles Theater vor realem Publikum aufführen oder ein reales Publikum in ein virtuelles Theaterstück integrieren? Welche Szenarien wären bereits denkbar oder möglich? Sind bereits Projekte dieser Art umgesetzt worden? Wenn ja, wie erfolgreich waren diese Projekte? All diese Fragen bezüglich der Thematik „Verschmelzung von realem und virtuellem Theater“ werden als eigener Teilbereich behandelt werden.

Im Abschluss dieses Kapitels fokussiert sich unsere Aufmerksamkeit erneut auf die gewählte Plattform Second Life. Innerhalb dieses Fokus werden die Möglichkeiten, welche von Second Life bereits zum heutigen Zeitpunkt angeboten werden, sowie kommende geplante Erweiterungen, diskutiert. Das Ziel dieses Bereiches liegt darin, dem Leser eine Vorstellung von der Umsetzung mit den von Second Life gebotenen Möglichkeiten zu vermitteln. Konnte die Umsetzung allen festgelegten Anforderungen letztendlich gerecht werden? Wurden die Erwartungen des Entwicklerteams erreicht oder sogar übertroffen? Die Erfüllung der gesetzten Kriterien lässt sich jedoch nur auf subjektiver Ebene bewerten. Trotzdem wurde versucht, die Plattform sowie deren Möglichkeiten objektiv auf ihre Eignung für die Umsetzung dieses Projekts zu prüfen.

3.1 Die Motivation

In der Einleitung dieses Kapitels wurde bereits öfters die zugrunde liegende Initiative dieses Projekts erwähnt. Innerhalb dieses Abschnittes wollen wir uns nun mit der konkreten Fragestellung befassen, welche Motivationsgründe hinter dem Projekt gesteckt haben und inwiefern diese dafür verantwortlich waren, dass die praktische Umsetzung zügig erfolgen konnte.

Einige Parallelen zwischen Second Life und unserer heutigen Gesellschaft mögen auf den ersten Blick nicht erkennbar sein. Schaut man jedoch genauer hin, wird man eine viel größere Verflochtenheit beider Welten feststellen. Wie auch in unserer realen Gesellschaft gibt es auch in Second Life Dienstleistungen bzw. Produktparten, welche scheinbar an die Gesetze einer realen Welt bzw. Umsetzung nicht gebunden sind, und somit auch in Second Life florieren. Laut [Papagiannidis et al., 2007] gehen Benutzer virtueller Welten ihren üblichen Interessen aus ihrem realen Leben nach. Da durch die Bezeichnung „virtuelle Welt“ die realen Elemente einer solchen verloren gehen würden, spricht man in diesem Zusammenhang oftmals von *synthetischen Welten*. Die zwei Extrema der florierenden Sparten stellen Sex und Glücksspiel dar. Aber wieso funktionieren diese Dienstleistungen unabhängig davon, ob diese in realer oder virtueller Umgebung umgesetzt werden – und dies mit großem Erfolg?

Dieser Absatz behandelt den Bereich des Glücksspiels. Virtuelle Casinos findet man innerhalb der synthetischen Welt bereits vielfach. Wieso gehen viele Benutzer innerhalb von Second Life dieser Form des Glücksspiels nach? Scheinbar trifft hier erneut die Ansicht von [Papagiannidis et al., 2007] zu, dass Benutzer, egal in welcher Welt sie sich aufhalten, ihren gewohnten Interessen nachgehen. Diese virtuellen Casinos werden, mit der in Second Life zur Verfügung gestellten Skriptsprache LSL¹, realisiert. LSL stellt ein mächtiges Werkzeug dar. LSL ermöglicht es den Benutzern Objekte innerhalb der virtuellen Welt zu erschaffen, welche automatisch, basierend auf deren Skripten, mit ihrer Umwelt interagieren. Durch die Möglichkeit, Objekte mit komplexen Skripten zu versehen, könnte der Eindruck einer vorhandenen künstlichen Intelligenz entstehen.

Der zweite Bereich, welcher sich ebenfalls großer Beliebtheit erfreut, ist das Geschäft mit Sex. Erneut wird durch den Einsatz von LSL-Skripten die Möglichkeit für derartige Umsetzungen geschaffen. Mithilfe von LSL kann in fast uneingeschränkter Weise das Verhalten der Avatare (in Form von auszuführenden Animationen) beeinflusst werden. Diese Animationen werden für sexuelle Fantasien zweckentfremdet. An dem Inhalt, welcher dem virtuellen Dasein hinzugefügt wird, sind Tendenzen in diese Richtung zu erkennen. Auch aus derartigen Gründen wurden bei Second Life schon oftmals Ermittlungen durchgeführt. Hierbei ging es nicht, wie oben angesprochen, um erotische Kleidung, sondern um die Möglichkeit mittels LSL und Kinderavataren sexuelle Handlungen durchzuführen. Auch hier wurde mit konsequenter Härte durchgegriffen.

Second Life bietet jedoch bereits jetzt eine Vielzahl von (Business-)Anwendungen auf den unterschiedlichsten Gebieten. Die Frage, ob bereits erwähnte Projekte mit sexuellem Hintergrund eine höhere Lebensdauer als beispielsweise virtuelle Museen aufweisen, kann im Zuge der

¹Linden Scripting Language; siehe 3.3.5

Recherche für diese Arbeit nicht beantwortet werden. Scheinbar, erfreuen sich Projekte, welche auf sexuellem Inhalt basieren, bislang größerer Beliebtheit.

In diesem Punkt manifestiert sich unsere Motivation. Es sollte ein weitgehend konträres Projekt (im Vergleich zu Sex und Glücksspiel, aber auch zu den restlichen Projekten) zu den bereits existierenden umgesetzt werden, welches vorwiegend durch seine gezielte Gestaltung und den Einbezug von interaktiven Elementen das Interesse innerhalb der Community wecken sollte. Nach dieser Erkenntnis musste die Frage nach der eigentlichen Umsetzung des Projekts geklärt werden. Welche kulturelle Ergänzung wäre sinnvoll und hätte die Chance in einer synthetischen Welt zu bestehen? Nach einer Recherche, bei der man zahlreiche Bauprojekte oder Projekte, welcher der Unterhaltung der Avatare dienten, fand, wurde der Entschluss, eine Aufführung eines realen Theaterstückes in der virtuellen Welt von Second Life durchzuführen, gefasst. Im Zuge der Aufführung sollten die Rahmenbedingungen der virtuellen Welt optimal genutzt werden. Den Benutzern sollte die Option geboten werden, dass diese aktiv an der Aufführung mitwirken können. Auch wollte man auf diese Weise das Flair des realen Theaters in die virtuelle Welt portieren.

Es wurde die Implementierung eines Theaterstückes innerhalb von Second Life angestrebt. Hierzu sollte ein funktionstüchtiger Prototyp entworfen und realisiert werden. Dieser Prototyp sollte für eine spätere Weiterentwicklung, aber vor allem für den Einsatz bei realen Theaterprojekten die Grundlage darstellen. Als Einsatz bei realen Theaterprojekten wurde die Unterstützung und Bereicherung von Theaterstücken konkretisiert. Es sollte bei der Aufführung eines realen Theaterstückes die Möglichkeit bestehen, sich Elementen der virtuellen Welt zu bedienen und diese in die reale Umsetzung zu integrieren. Aber auch sollte die Möglichkeit, reale Komponenten in die synthetische Welt zu übertragen, geschaffen werden. Beide Aspekte (die virtuelle sowie reale Aufführung) stellen für sich zwar abgeschlossene Bereiche dar, jedoch sollte es ähnlich dem Einsatz von Modulen möglich sein diverse Elemente auf einfachste Art und Weise entnehmen und in der anderen Umgebung verwenden zu können.

3.2 Die Idee

Die Umsetzung eines virtuellen Theaterstückes basierend auf der Vorlage eines realen Theaterstückes war beschlossen. Mit der Umsetzung wollte man die Akzeptanzbereitschaft innerhalb von Second Life von einem kulturellen Projekt testen. Vorher wurde bereits der Begriff „Flair“ im Bezug zum realen Theater erwähnt. Eine wesentliche Idee des Konzeptes ist es, dieses Flair in die synthetische Welt von Second Life zu projizieren. Man wollte ein bislang noch nicht verwirklichtes Genre in die virtuelle Welt portieren. Im Zuge dessen sollten die Vorzüge der synthetischen Welt für das virtuelle Theaterstück genutzt und dieses auf diese Weise bereichert werden. Wie bereits in Kapitel 2 erwähnt, dienen synthetische Welten auch der Befriedigung persönlicher Bedürfnisse. Aus diesem Ansatz heraus sollte ein Weg geschaffen werden, das Publikum aktiv in die Aufführung zu integrieren.

Auch stellen erste Entwicklungen – wie auch in diesem Projekt – oftmals nur einen Prototypen dar, welcher in erster Linie die Akzeptanzbereitschaft sowie die Grenzen der technischen Realisierung evaluieren soll. In unserem konkreten Projekt sollte der Prototyp der Erforschung der Möglichkeiten ein vorhandenes Theaterstück durch virtuelles Material zu erweitern dienen. Anhand der resultierenden Qualitätsmerkmale war es angedacht worden, die Umsetzung mit einem realen Partner durchzuführen und somit erste Probeläufe bei einer tatsächlichen Umsetzung testen zu können.

Da ein Erfolg eines Prototypen in Second Life noch keine Erfolgsgarantie für die Akzeptanz in der realen Welt von Seiten der Theaterbranche darstellte, wurden wirtschaftliche Aspekte ebenfalls von entscheidender Bedeutung. Auch wenn der Prototyp durch die Integration von virtuellen Schauspielern nicht zum Einsatz kommen sollte, so wurde die Variante des Ersatzes von aufwändigen Requisiten oder Spezialeffekten fokussiert. Aufgrund von finanziellen Restriktionen könnte eine Theateraufführung auf Requisiten der synthetischen Welt zurückgreifen und somit ein Theaterstück unter Einsparung von Kosten realisieren.

Da ein vollständiges Theaterstück, vor allem in der Testphase, das Ausmaß sprengen würde, wollte man lediglich eine markante Szene aus einem berühmten Stück realisieren.

Die erste Idee und somit auch das erste Konzept war eine rein skriptbasierende Aufführung des Theaterstückes. Hierbei würde die Realisierung mit der Skriptsprache LSL erfolgen. Bei diesem Konzept würden die Benutzer ihre Avatare zur Verfügung stellen, mit welchen das ausgewählte Stück aufgeführt werden würde. Die Avatare sollten per LSL-Skript gesteuert werden. Somit würden diese dann die benötigten Gesten und Interaktionen während der Aufführung automatisch durchführen. Die einzige Interaktion des Benutzers würde sich auf die Instantiierung des LSL-Skriptes beschränken. Wie bereits in Kapitel 2 erwähnt, stellt der Einfluss, welchen die Benutzer auf die virtuelle Welt ausüben können, sowie die Möglichkeit der Selbstverwirklichung essentielle Kriterien für die synthetischen Welten dar. Da bei dieser Variante der Umsetzung dem Benutzer jegliche Freiheit und Interaktionsmöglichkeit genommen wurde, musste dieser Ansatz verworfen werden.

Die Idee der virtuellen Aufbereitung einer Szene eines Theaterstückes blieb jedoch bestehen. Da die Interaktionsmöglichkeit innerhalb der synthetischen Welten ein wichtiges Kriterium darstellt, sollten die Schauspieler mit ihren Avataren aktiv die Aufführung beeinflussen können. Das Konzept des Lernens, wie es bei realen Proben der Fall ist, wurde ebenfalls in das Konzept der Umsetzung aufgenommen.

Auf diese Weise könnte man die persönliche Note des Theaters, aber vor allem die der Schauspieler, noch besser in die synthetische Welt transportieren. Da jeder Benutzer ein Individuum darstellt, würde keine Aufführung der anderen gleichen. Bei jeder Aufführung würden die persönlichen Charaktere der einzelnen Darsteller in die Inszenierung mit einfließen. Diese Individualität sollte das Konzept noch zusätzlich stützen und es somit noch interessanter werden lassen. Es sollte ein Konzept geschaffen werden, welches genügend Freiraum zur persönlichen Entfaltung der Darsteller bereitstellen würde. Diese Thematik wird ebenfalls unter Punkt 3.3 behandelt.

Dieser Gedanke wurde vor allem von der Überlegung getragen, dass es erstens einen Unterschied machen sollte, ob ein Profi oder Amateur ein Theaterstück spielen würde und zweitens dass das reale Theater von dem persönlichen Einfluss seiner Schauspieler lebt. Dies könnte eine weitere Auswirkung auf die synthetische Welt haben. Berufe wie „Schauspieler“ bzw. „Theaterdarsteller“ könnten entstehen. Derzeit werden aufgrund mangelnder Projekte derartige Berufe in Second Life noch kaum ausgeübt.

Um den Community-Aspekt noch deutlicher für das Projekt nutzen zu können, beschloss das Team, die Aufführung möglichst an ein reales Theaters anzulehnen. Das virtuelle Theaterstück sollte über unterschiedliche Rollen sowie Requisiten und Kleidungsstücke verfügen, welche zusätzlich zur Attraktivität beitragen sollten. Dies alles würde zur erhöhten Bereitschaft seitens der Community beitragen, die angedachten Proben durchzuführen.

Nun mussten die bereits zuvor festgelegten Faktoren, die Interaktionsmöglichkeiten sowie die Auswahl des Stückes, konkretisiert werden. Eine reale Theateraufführung erfährt der Zuschauer in der passiven Rolle. Ihm wird ein Stück präsentiert, welches er auf sich einwirken lässt, ohne darauf Einfluss nehmen zu können. Dieses Prinzip, dass der Zuschauer die Aufführung rein passiv erfährt, wurde verworfen. Dem Publikum sollte eine Schnittstelle geboten werden, mit welcher es aktiv an der Aufführung teilnehmen könnte. Doch inwieweit konnte dies realisiert werden? Welche Theaterstücke würden sich hierfür eignen? Bei der Recherche von mehreren realen Theaterstücken konnte kein Theaterstück gefunden werden, welches sich für eine Interaktionsmöglichkeit seitens des Publikums eignete. Auch stellten die fast uneingeschränkten Möglichkeiten von Second Life, auf dessen Umgebung einzuwirken, einen Faktor dar, welchen es zu berücksichtigen galt. Die Interaktionsmöglichkeit des Publikums musste mit Sorgfalt festgelegt und implementiert werden, um eine negative Auswirkung auf die Aufführung auszuschließen.

Da die Findung eines geeigneten Theaterstückes nicht den gewünschten Erfolg brachte, musste der Begriff des „Theaters“ gelockert werden. Da die Länge der Aufführung auf zehn Minuten dimensioniert war, wechselte man in den Bereich der Kurzfilme. Kurzfilme haben gegenüber einer einzelnen Szene eines kompletten Theaterstückes den Vorteil, dass diese innerhalb einer kurzen Zeitspanne eine prägnante aber vor allem abgeschlossene Handlung erzählen. Im Bereich der Kurzfilme entschloss man sich dann für die Umsetzung eines Sketches. Sketche mögen auf den ersten Blick nicht viel mit einer Theateraufführung gemeinsam haben, jedoch schienen es genau derartige Elemente eines Sketches zu sein, welche sich ideal für die Umsetzung nutzen lassen würden. Sketche sind meist nicht länger als zehn Minuten. Der Sketch dient der Unterhaltung des Publikums. Dies würde die Akzeptanz innerhalb der virtuellen Welt positiv beeinflussen. Ein Sketch verfügt über Statistenrollen. Diese könnten für die Interaktionsmöglichkeit des Publikums genutzt werden, da diese keinen direkten Einfluss auf den Verlauf oder die Handlung des Sketches haben. Welche Sketche letztendlich ausgewählt und umgesetzt wurden, sowie die ausschlaggebenden Kriterien für ihre Selektion, werden unter Punkt 3.2.1 erläutert.

Dieses Konzept wurde durch die Option einer Aufzeichnung erweitert. Es sollten alle durchgeführten Aufführungen aufgezeichnet und archiviert werden. Diese Aufzeichnung wollte man ebenfalls den Benutzern und Mitwirkenden der jeweiligen Aufführungen zur Verfügung stellen.

Für die Realisierung dieser Erweiterung bot das Video-Streaming Feature von Second Life ausreichend Möglichkeiten. Wie dies im Detail umgesetzt wurde, wird unter Punkt 3.3 behandelt.

3.2.1 Die Selektion der Stücke

Nun galt es ein für das Projekt passendes Theaterstück auszuwählen. Zu Beginn war es angedacht, ein österreichisches Stück aufzuführen. Nach kurzer Zeit verwarf man jedoch den Gedanken, da der Erfolg des Projekts wohl maßgeblich mit der Wahl der Sprache, in der es aufgeführt werden würde, zusammenhängt. Man entschied sich ein englisches Stück aufzuführen.

Man suchte nach einem passenden englischen Stück, welches für die Umsetzung als geeignet erscheinen würde. Schlussendlich entschied man sich für das Programm „How to irritate people“ von John Cleese² – einem Mitglied des „Monty Pythons Flying Circus“³. Aufgrund der Popularität des Monty Pythons Flying Circus in den Neunziger Jahren, könnte der Titel geläufig sein. Auch der prägnante Name dieses Programms trug zur Auswahl bei.

Die DVD „How to irritate people“ enthält mehr als 20 verschiedene Sketche. Jeder Sketch spiegelt eine gewisse Art von Irritationsmöglichkeit von einer Person auf sein Umfeld wider. Nun galt es die Sketche aus dem Programm einer Analyse auf deren Potential im Bezug auf die virtuelle Umsetzung zu unterziehen. Die Analyse erfolgte unter Berücksichtigung der zuvor festgelegten Rahmenbedingungen (Freiraum, Interaktionsmöglichkeit, Statistenrollen, Video-Streaming), welche explizit in den Anforderungen spezifiziert waren. Sketche, welche lediglich von der Gestik und Mimik der Schauspieler lebten und durch diese ihren Humor erhielten, mussten aussortiert werden, da die Integration von Gesten bei den Animationen, durch die Verwendung des Programms *QAvimator*, nicht möglich war (siehe Punkt 3.3.8). Auch konnte die Körpersprache der Schauspieler mit Animationen der Avatare nicht ausgeprägt genug in der synthetischen Welt dargestellt werden. Sketche, welche teilweise oder komplett auf eine Kulisse verzichteten, wurden ebenfalls abgewählt.

Die Analyse und somit die Betrachtung aller relevanten Stücke wurde mehrmals durchgeführt. Der gesamte Dialog, sowie alle enthaltenen Gesten wurden in Form eines Drehbuches protokolliert. Die entstandenen Drehbücher der Sketche befinden sich im Anhang.

Aus den, durch die Analyse, vorselektierten Sketche wurden danach jene Sketche ausgesucht, welche ein hohes Potential zur Integration der gestellten Anforderungen aufwiesen. Da es Sketche gab, wo sich ein Teilbereich besonders deutlich ausgeprägt umsetzen ließ – diese jedoch in einem anderen Bereich gegenüber anderen Sketche hinterherhinkten – beschloss man die Kriterien durch die Umsetzung mehrerer Sketche besonders effizient zu erfüllen.

Man entschloss sich zwei Sketche umzusetzen, und teilte die Anforderungen unter folgenden Gesichtspunkten auf: Primär wurde in beiden Sketche der Fokus auf die Animationen gerichtet. Die Animationen sollten möglichst detailgetreu, und nahe den Originalen entsprechend, umgesetzt werden. Ein weiterer Schwerpunkt stellte die Interaktion zwischen den Avataren dar. Mit der Idee der Probe sollte dieses Kriterium möglichst effektiv umgesetzt werden können. Einen

²<http://www.thejohncleese.com> bzw. http://de.wikipedia.org/wiki/John_Cleese

³<http://pythonline.com> bzw. http://de.wikipedia.org/wiki/Monty_Python

weiteren Fokus stellten die Punkte „Interaktion von Publikum und Aufführung“, sowie „Verschmelzung von realem und virtuellem Theater“ dar. Man beschloss des Weiteren ein Feedbacksystem von realer auf die virtuelle Welt zu integrieren. Welche Techniken hier genutzt werden konnten, wird in Abschnitt 3.3 beschrieben.

Zur Realisierung fand man zwei Sketche, welche sich als besonders geeignet zur Umsetzung der vorhin angesprochenen Kriterien herauskristallisierten. Die ausgewählten Sketche werden nun im Detail vorgestellt.

3.2.2 Sketch 1: The Job-Interview

Dieser Sketch der DVD „How to irritate people“ fällt unter die Kategorie *opportunistically irritating*. John Cleese bezeichnet unter dieser Kategorie all jene Situationen, welche aufgrund eines unterschiedlich verteilten Machtverhältnisses eskalieren können. Ein ungleich verteiltes Machtverhältnis ist dann gegeben, wenn eine Partei in einem Abhängigkeitsverhältnis zur anderen steht. In diesem Sketch wird die ungleiche Machtverteilung anhand eines Vorstellungsgesprächs, das Job-Interview, illustriert.

Jeder von uns befand sich schon einmal in der Situation des Bewerbers. Voller Nervosität versucht man unter den kritischen Augen des zukünftigen Chefs zu glänzen. Durch diese persönlichen Erfahrungen, welche höchstwahrscheinlich von einem Großteil des Publikums nachempfunden werden können, eignet sich das Stück perfekt für die Umsetzung. Im konkreten Fall geht es um die Bewerbung für die Stelle zur Leitung eines Training-Kurses.

Im Laufe des Sketches widerfahren dem Bewerber eine Vielzahl merkwürdiger Situationen, jedoch um den künftigen Job nicht zu gefährden, lässt dieser alle skurrilen Weisungen des Chefs über sich ergehen. Der Arbeitgeber scheint sich seiner Machtposition bewusst zu sein und beginnt mit immer skurrileren Methoden auf den Bewerber einzuwirken. In der Mitte des Sketches beordert dieser drei weitere Angestellte hinzu. Diese sollen, wie sich später herausstellt, als Gremium in diesem Bewerbungsgespräch fungieren. Die Situation eskaliert.

Im Laufe dieses Sketches bedient sich der Bewerber, veranlasst durch die merkwürdigen Fragen des Job-Interviewers, zahlreicher skurriler Gesten. Da das Stück von den Avataren vorwiegend im Sitzen durchgeführt wird, war die Interaktion zwischen den Avataren mittels Gesten gegeben, jedoch nicht so ausgeprägt wie in Sketch 2. Aus diesem Grund wurden diesem Sketch die Schwerpunkte „Verschmelzung realer und virtueller Welt“ sowie „Feedbacksystem“ zugeordnet. Animationen spielten ebenfalls eine wichtige Rolle, jedoch stellten diese das Kernstück von Sketch 2 dar.

Die Verschmelzung sowie das Feedbacksystem stellten für diesen Sketch eine gemeinsame Komponente dar. Es war eine Möglichkeit gefunden worden, einen Teil des Publikums, sowie reale Menschen in diesen Sketch zu integrieren. Anhand eines Beispiels aus Sketch 1, soll der Begriff Feedbacksystem erläutert werden. Der Job-Bewerber lässt am Schluss, nachdem dieser erfahren hatte, dass der Job bereits vor Wochen vergeben worden war, seiner Wut über die merkwürdigen Bewerbungsmethoden freien Lauf. Danach wird der Gefühlsausbruch des Bewer-

bers als Darbietung von dem vorhin dazu berufenen Gremium mittels Punktevergabe, wie es beispielsweise bei Wettbewerbsrichtern im Turmspringen üblich ist, beurteilt.

Die Verschmelzung wurde hierbei im Zuge des Gremiums, welches den Bewerber am Schluss bewertet, realisiert. Hierzu war es angedacht, dass man einige Avatare aus dem Publikum auswählen würde, welche später aktiv am Sketch, als Teil des Gremiums, teilnehmen könnten. So kam erneut der Aspekt der Individualität ins Spiel. Die Bewertung würde nicht immer von denselben Avataren durchgeführt werden. Da die Verschmelzung mit der realen Welt ebenfalls ein Thema war, wurde der Akt der Bewertung auf diese ausgedehnt. Realen Zuschauern sollte es mit Hilfe der Video-Streaming Funktion von Second Life möglich sein, eine Bewertung in gleicher Form, wie es von den Avataren innerhalb von Second Life geschieht, abzugeben.

Die vorhin erwähnte Individualisierung sollte aber auch die Möglichkeiten der Avatare erweitern. Das Stück sollte sich nicht in jeder Aufführung bis ins kleinste Detail gleichen. Die persönliche Note der Darsteller, welche einen wichtigen Aspekt des Theaters darstellt, sollte berücksichtigt werden. Somit wurde über die benötigten Animationen hinaus, den Darstellern ein größeres Repertoire zur Verfügung gestellt, sodass diese nach persönlichen Kriterien bevorzugte Animationen einfließen lassen können. Es wird, wie bereits erwähnt, nur ein Konzept als Drehbuch vorgegeben.

3.2.3 Sketch 2: The Indian Restaurant

Das Prinzip, nach dem in diesem Sketch die Darsteller irritiert werden, nennt sich *gruellingly irritating*. Unter dem Namen, beschreibt John Cleese hier jene Situationen, welche vor allem in Restaurants auftreten können. Zur Veranschaulichung nennt John Cleese jene Situationen, welche von einem Tischnachbarn, der die anderen Gäste irritiert, aber auch von den Restaurant-Managern selbst herbeigeführt werden können. John Cleese beschreibt zwei verschiedene Typen von Restaurant-Managern: der erste, welcher durch pingelige Vorschriften (z.B.: Kleidervorschrift) den Gast zur Weißglut bringt, und der zweite, welcher durch übertriebene Sorgfalt, dasselbige erreicht.

In unserem Fall stellt der Restaurant-Manager eines indischen Restaurants die zweite Variante dar. Ein Paar betritt das Lokal, worauf sich der Manager sofort um die eingetroffenen Gäste bemüht. Diese übertriebene Sorgfalt löst den von John Cleese beschriebenen Ärger aus. Der Manager, sichtlich bemüht den Ansprüchen des Pärchens gerecht zu werden, bittet seine Gäste Platz zu nehmen.

Der perfektionistisch ambitionierte Manager entdeckt im Zuge seiner Bewirtung einen Fehler nach dem anderen und versucht jeden einzelnen mit übertriebener Sorgfalt und Anstrengung ungeschehen zu machen. Diverse Serviceleistungen, durch welche dies der Manager erreichen möchte, gehen über die normalen Serviceleistungen in Restaurants weit hinaus. Da die angebotenen Serviceleistungen abgelehnt werden, beginnt sich der Manager zu bestrafen.

Durch die übertriebenen Gesten des Managers wurde der Schwerpunkt dieses Sketches auf die Animationen der Avatare, im Detail die des Managers, gelegt. Diese sollten überzeichnet, aber dennoch detailgetreu wirken. Durch den Einfluss von persönlichen Animationen, würde

den Darstellern erneut die Möglichkeit geboten, ihre persönliche Note in den Sketch einfließen zu lassen – auch hier sollte der Ablauf nicht jedes Mal exakt derselbige sein.

Es wurde ebenfalls ein Weg geschaffen das Publikum in das Theaterstück zu integrieren. Die Nebenrolle des Sergej, dem Hilfskellner, eignet sich für die Durchführung von einem Avatar aus dem Publikum. Da Sergej nur eine unwesentliche Rolle innerhalb dieses Stückes einnimmt, ist eine korrekte Interaktion seitens des Gastdarstellers nicht erforderlich. Entstehende Fehler könnten sich sogar positiv auf die Aufführung auswirken.

3.3 Die Implementierung

In den Abschnitten 3.1 und 3.2 wurde bereits der Gedanke, welcher hinter dem durchgeführten Projekt steht, sowie die Idee dahinter beschrieben. In diesem Abschnitt widmen wir uns der Implementierung. Alle Komponenten sowie die Entscheidungen, auf welchen deren Einsatz beruht, werden vorgestellt. Es wird versucht dem Leser alle für die Realisierung relevanten Aspekte aufzuzeigen und im Zuge dessen eine lückenlose Dokumentierung der Implementierungsphase des Projekts wiederzugeben.

Es wird der Frage nach der konkreten Realisierung im Projekt nachgegangen. Was wurde realisiert? Wie wurde es realisiert und welche Techniken kamen hierbei zum Einsatz? Auch werden die Gründe für den Einsatz diverser Techniken, welche von den Entwicklern beachtet werden mussten, um dem Leser eine leichtere Verständlichkeit zu ermöglichen, erläutert. Es werden die Grundelemente des verwendeten Repertoires beschrieben und wozu diese angewandt wurden bzw. worin ihr Nutzen für das Projekt bestand.

Da Second Life bereits über eine nicht zählbare Menge an Gegenständen aller Art verfügt, wurden diesbezüglich Recherchen betrieben. Gab es innerhalb von Second Life bereits Gegenstände, welche ohne Schwierigkeiten für das virtuelle Theater adaptiert werden konnten? Was musste selbst gebaut, was konnte von Second Life entnommen werden? Musste aufgrund fehlender Gegenstände oder Elemente das Stück verändert werden? Welche Gründe führten zu derartig gravierenden Entscheidungen? Auf all diese Fragen werden wir im Folgenden eingehen.

Ein ebenfalls wichtiger Aspekt stellen Designentscheidungen im Laufe des Projekts dar. Diese werden an den jeweiligen Stellen, wo sie auftraten, ebenfalls aufgezeigt, erläutert und begründet werden. Beruhen die Gründe einer Wahl auf Erfahrungen aus anderen Projekten oder intuitiven Entscheidungen, wird dies dem Leser ebenfalls mitgeteilt.

Auch werden alle aufgetretenen Probleme behandelt. Wodurch sind diese entstanden und in welcher Form konnte diesen entgegengewirkt werden? Hatten diese Probleme Konsequenzen für das Projekt? Falls Änderungen, durch aufgetretene Probleme, an dem Konzept oder der Implementierung durchgeführt werden mussten, wird innerhalb dieser Thematik darauf ebenfalls eingegangen.

Ein weiterer Teil widmet sich allen eingesetzten Programmen. Diese werden dem Leser vorgestellt und ihr Zweck innerhalb des Projekts kundgetan. Jedes der verwendeten Programme wird auf seine Funktion und Eigenschaften analysiert. Entstandene Limitierungen, welche durch den

Einsatz der verwendeten Programme auftraten, werden ebenfalls erläutert, sodass dem Leser eine praxisnahe Bewertung zukommt.

3.3.1 Die Umsetzung

Der Kernaspekt dieses Abschnittes stellt die Umsetzung dar. Im Zuge dessen wird dieser Aspekt behandelt und die Umsetzung des praktischen Teils dieser Arbeit erörtert.

Wie bereits aus den vorigen Kapiteln ersichtlich, wurde das Projekt virtuelles Theater anhand von zwei Sketches aus dem von John Cleese stammenden Programm „How to irritate people“ durchgeführt. Die praktische Umsetzung umfasst alle notwendigen Punkte, welche für eine Implementierung der zwei selektierten Sketche in die synthetische Welt von Second Life, erforderlich waren. Dieser Abschnitt kann als Dokumentation des Projekt-Teils angesehen werden, und widmet sich ausschließlich den praktischen Entscheidungen sowie realen Einflussgrößen, welche auf dieses Projekt eingewirkt hatten.

Die Umsetzung bestand im Wesentlichen aus folgenden Punkten:

- Analyse der Sketche
- Erstellung der Animationen
- Gestaltung der Requisiten
- Integration der Linden Scripting Language – LSL

Wir widmen uns zunächst den Animationen und wie diese im Zuge des Projekts umgesetzt wurden. Da Second Life dem Benutzer bei der Erstellung von Animationen absolut keine Einschränkungen auferlegt, versuchte man bereits vorhandene Animationen aus der synthetischen Welt, welche als Freebies⁴ angeboten werden, für die Sketche zu adaptieren. Im Zuge dieser Recherche wurden circa 700 Animationen gesammelt. Diese 700 Animationen mussten nun auf ihre Einsatzmöglichkeit in den zwei Sketchen evaluiert werden.

Ein Großteil der Animationen war sehr spezifisch für deren Einsatz. Auch waren etliche Animationen, welche die Barrieren des realen Lebens ignorierten und ausschließlich für den Einsatz in der synthetischen Welt konzipiert wurden, unter den gesammelten Exemplaren. Ein Großteil zeigte eine klare Inkompatibilität zu realen Aktionen und musste deswegen bereits am Anfang gestrichen werden. Die Anforderungen, welche eine detailgetreue Umsetzung an die Animationen in Second Life stellte, konnten nicht erfüllt werden und so mussten auch die restlichen Animationen verworfen werden. Aus diesem Grund wurde der eigene Entwurf aller benötigten Animationen forciert. Wie die Erstellung der Animationen nun im Detail abgelaufen ist und welche Möglichkeiten in Betracht gezogen worden waren, wird in Punkt 3.3.2 behandelt.

Als zweiter Punkt der genannten „ToDo-Liste“ auf Seite 25 ist die Gestaltung der Requisiten gelistet. Hierbei wurde das Konzept bzw. der Grundgedanke hinter der Animationsammlung

⁴Als Freebies werden kostenfreie Gegenstände innerhalb der synthetischen Welt bezeichnet.

adaptiert. Auch hier versuchte man zuerst bereits bestehende Gegenstände innerhalb von Second Life für das Theaterstück adaptieren zu können. Trotz der niedrigeren Anforderungen, welche an die bereits in Second Life existierenden Gegenstände gestellt wurde, konnten keine Gegenstände gefunden werden, welche sich für die Aufführung des virtuellen Theaterstückes eigneten. Beispielsweise wurde für den ersten Sketch ein „einfacher“ Schreibtisch mit Schreibtischstuhl benötigt. Trotz dieser minimalen Anforderungen an die gesuchten Gegenstände fand man nichts, somit wurden erneut die Requisiten selbst erstellt. Für diese Realisierung gab es nur eine Möglichkeit: Man musste sich den in Second Life zur Verfügung gestellten Bauwerkzeuge bedienen. Diese einfach gehaltenen Bauwerkzeuge ermöglichen es trotz ihrer Simplizität dem Benutzer seine komplexen Bauvorhaben in der virtuellen Welt umzusetzen.

Unter Requisiten verstand man aber nicht nur das Mobiliar der Sketche, auch die Kostüme der Darsteller fiel unter diese Kategorie. Es mussten die Avatare so verändert werden, sodass diese eine möglichst authentische Replikation ihrer Vorlagen darstellen würden. Wie innerhalb der jeweiligen Punkte agiert wurde, findet sich in Abschnitt 3.3.3.

Durch die Generierung der optischen Highlights (Animationen, Requisiten) hatte man das Stück bereits weitgehend nachgebildet. Da man die Anzahl der Requisiten so gering wie möglich halten wollte, wurden einige Gegenstände mit der Skriptsprache LSL versehen. Des Weiteren sollten dem Benutzer keine Kenntnisse über LSL abverlangt werden. All dies sollte durch eine intelligente Umsetzung unterstützt werden. Fundierte Details sowie Implementierungen finden sich unter 3.3.5.

Als einen stark angelehnten Punkt an die Kategorie LSL lassen sich HUDs⁵ nennen. Sie realisieren die Schnittstelle zwischen Benutzer und Avatar. Mit Hilfe der HUDs soll es dem Benutzer auf bequemste Art und Weise möglich sein, mit seinem Avatar im Zuge der Aufführung zu agieren. Die erstellten HUDs stellen dem Benutzer alle, für die Rolle seines Avatars, benötigten Animationen zur Verfügung. So wurde sichergestellt, dass die Aufführung aufgrund einer fehlenden Animation nicht misslingen würde.

Um die Realisierung der HUDs möglichst schlicht umsetzen zu können, wurde für jede Rolle ein eigenes HUD entwickelt, welches alle wesentlichen Funktionen, für die jeweilige Rolle, enthält. Welches Konzept mit den HUDs verfolgt wurde und wieso diese Kategorie stark auf der LSL basiert, wird in Sektion 3.3.4 erläutert.

Die weiteren zwei Teilbereiche dieses Abschnittes befassen sich mit der Thematik „Interaktion“ und „Aufzeichnung der Aufführung“. In Punkt 3.3.6 wird die Interaktion zwischen dem virtuellen Sketch und der realen Welt gezeigt. Es werden die Vorkehrungen aufgezeigt, welche getroffen werden mussten, um eine Interaktion zwischen diesen Welten zu ermöglichen. Hingegen dessen, beschäftigt sich Abschnitt 3.3.7 mit der Aufzeichnung der Aufführung. Wie bereits erwähnt, sollte die Aufzeichnung der Aufführung möglich sein. Wie dies angedacht und realisiert wurde, wird in dieser Sektion besprochen.

Zu guter Letzt musste ein geeigneter Platz innerhalb der synthetischen Welt für das Theaterstück gefunden werden. Es wurde ein Haus gebaut und Zuschauerreihen, Bühne und der-

⁵HUD steht für Heads-Up Displays.

gleichen eingerichtet. Es sollte alles an eine reale Theateraufführung erinnern. Auch der rote Vorhang sowie die Scheinwerfer zur Ausleuchtung der Bühne wurden implementiert.

Die Aufführung sollte aber nicht vom Entwicklerteam persönlich vorgenommen werden. Da die Entwickler einen meist nicht unerheblichen Vorteil gegenüber unbefangenen Benutzern haben, würde dies die Evaluierung der Bedienbarkeit in den Punkten „leicht“ und „intuitiv“ weitgehend beeinflussen und somit das Ergebnis verfälschen. Aus diesem Grund wurden freiwillige Außenstehende herangezogen, welche sich bereiterklärten hatten, die Proben und die Aufführung der Sketche durchzuführen.

Am Schluss dieses Abschnittes findet sich – unter Punkt 3.3.8 – eine Analyse der verwendeten Software im Zuge der Implementierung. Es werden die Vorteile, welche für den Einsatz dieser Software gesprochen haben, sowie Schwachstellen und dadurch womöglich entstandene Limitationen erläutert um dem Leser einen fundierten Einblick in die Umsetzung geben zu können.

3.3.2 Die Animationen

Wie bereits in der Umsetzung aufgezeigt, eignete sich keine der circa 700 gefundenen Animationen für eine Integration in die Sketche. Alle gefundenen Animationen stellten zu extravagante und außergewöhnliche Varianten dar, sodass diese zu den aufgeführten Sketchen eine Inkompatibilität aufwiesen.

Für Second Life können beliebige Arten von Animationen, sofern diese im richtigen Format vorliegen, erstellt und verwendet werden. Die Animationen, welche von Second Life unterstützt und dargestellt werden können, tragen die Endung *.bvh*. Somit konnte jedes Programm, welches dieses Format verarbeiten kann, für die Erstellung der Animationen für Second Life herangezogen werden. Aus diesem Grund mussten Applikationen benützt werden, welche die von Second Life vorgegebene Endung erzeugen konnten. Im Zuge der Recherche stieß man auf die Möglichkeit die Aufzeichnung der Animationen per *Motion-Capturing-Verfahren* durchzuführen. Hierbei würde ein Mensch, ausgestattet mit Sensoren oder Lichtpunkten, die Bewegung durchführen. Diese würde von Videokameras gefilmt und in die Applikation eingespeist werden, wo sie später zur weiteren Verarbeitung und Anpassung vorliegt. Aufgrund dieser Überlegung forcierte das Entwicklerteam die Animationen mittels *Motion-Capturing-Verfahren* zu erstellen und somit der Erstellung per Hand vorzuziehen.

„Unter Motion Capture bzw. Bewegungserfassung versteht man eine Technik, die es ermöglicht, menschliche Bewegungen so aufzuzeichnen und in ein von Computern lesbares Format umzuwandeln, dass dieser diese Bewegungen zum einen analysieren, zum anderen auf im Computer generierte 3D-Modelle übertragen kann.“⁶

Nach eingehender Recherche musste die Motion-Capturing-Methode jedoch verworfen werden. Die Gründe für diese Entscheidung ergaben sich aus den angebotenen Softwareapplikationen und deren Anforderungen um eine Motion-Capturing-Aufnahme zu ermöglichen. Das Grundkonzept, dass für die Erfassung der Bewegungsabläufe des Menschen eine geeignete Software und

⁶<http://de.wikipedia.org/wiki/Motion-Capture> (Version: 09:48, 30. Nov. 2007)

mehrere Kameras zur Verfügung stehen müssten, blieb für alle herangezogenen Applikationen gleich. Jedoch traten unterschiedliche Anforderungen von Seiten der Applikationen auf, wodurch sich zwei mögliche Ansätze, um die Animationen per Motion-Capturing-Verfahren auf dem Computer zu erfassen um diese für die Integration in Second Life aufzubereiten und verwendbar zu machen, ergaben.

Der erste Ansatz besteht aus zwei Komponenten: eine Software und mindestens zwei Hochgeschwindigkeitsvideokameras, welche für die Aufzeichnung der menschlichen Bewegungen erforderlich waren. Die Software stellte in dieser Variante kein Problem dar, da es sich in diesem Fall um eine kostengünstige Software handelte. Teilweise wurden Softwarelösungen in Form eines Plug-Ins⁷ angeboten. Die Schwierigkeit dieser Variante, wodurch diese auch scheiterte, stellten die Hochgeschwindigkeitskameras dar. Da die Software, um brauchbare Ergebnisse zu liefern, den Einsatz solcher Hochgeschwindigkeitskameras verlangte und dem Team keine derartigen Kameras zur Verfügung standen, wurde dieser Ansatz verworfen. Des Weiteren verlangte die Software mindestens zwei Kameras. Dies bedeutet, dass eine Prognose über die Qualität der gelieferten Ergebnisse äußerst unsicher war und der Aufwand von einer daraus resultierenden Nachbearbeitung nicht abgeschätzt werden konnte. Da die benötigte Hardware ohnehin nicht gestellt werden konnte, befasste man sich mit Variante zwei.

Die Grundidee bildete erneut eine Softwareapplikation sowie Videokameras. Diese Variante differenzierte sich durch den Einsatz normaler Videokameras plus Softwareapplikation. Im Detail wurde die Software *Simi Motion*⁸ der Firma *Simi Reality Motion Systems GmbH* sowie *SynthEyes*⁹ der Firma *Andersson Technologies LLC* geprüft. Beide Applikationen versprachen ein Ergebnis, welches den Anforderungen für die Realisierung der Animationen gerecht werden sollte. Auch in dieser Variante konnte der daraus entstehende Nachbearbeitungsaufwand nicht abgeschätzt werden. Erneut mussten auch diese Applikationen nach weiterer Recherche für die Umsetzung des Projekts verworfen werden. Der Grund hierfür war die benötigten finanziellen Mittel, welche das Budget des Projekts überstiegen.

Als weitere Alternative wurden wir auf ein Plug-In für die Software *Poser*¹⁰ aufmerksam. Dieses Plug-In der Firma *PhilC Design Ltd*¹¹ schien eine kostengünstige Alternative darzustellen. Es basiert auf dem Einsatz von zwei Videokameras. Die Kriterien dieses Plug-Ins für eine erfolgreiche Digitalisierung der Bewegungsaufnahmen waren wie folgt: Eine Kamera filmt das Objekt frontal, die zweite Kamera von der Profilsicht (siehe Abbildung 3.1¹²). Die Ergebnisse sollten, wenn auch mit schlechteren Resultaten als von *Simi Motion* zu rechnen war, den Anforderungen entsprechen. Nachbearbeitungen und Feinabstimmungen der Animationen waren in dem Zeitplan berücksichtigt worden.

⁷Mit Plug-In bezeichnet man eine Erweiterung einer Applikation, welche eine neue Funktionalität in das bestehende System integriert und diese dem Benutzer zur Verfügung stellt.

⁸<http://www.simi.com/de/products/motion/>

⁹<http://www.ssontech.com>

¹⁰<http://www.e-frontier.com/go/poser>

¹¹<http://istore.mikrotec.com/philc/index1.html>

¹²Der offiziellen Webseite entnommen



Abbildung 3.1: Motion Capturing Prinzip des Poser Plugin

Der Einsatz des Plug-Ins konnte jedoch nicht vollzogen werden. Erneut wurde durch den Preis der Einsatz verhindert. In diesem Fall stellte jedoch nicht der Preis des Plug-Ins das Problem dar, sondern der Preis der Software, in welche das Plug-In integriert werden sollte – Poser. Da die Softwareapplikation Poser preislich den Rahmen sprengte, und man auf keine lizenzierte Version für die Umsetzung des Prototyps zurückgreifen konnte, entfiel diese Variante. Mit dieser getroffenen Entscheidung wurde der komplette Einsatz der Motion-Capturing-Technologie als unrealisierbar eingestuft und man wandte sich nun der manuellen Erstellung zu.

Nach der Recherche auf einschlägigen Seiten – dazu zählte auch die Developer-Seite von Linden Labs – entschloss man sich die Software *QAvimator*¹³ einzusetzen. Trotz einer Limitierungen seitens der Software, im Bezug auf die zur Verfügung stehenden Funktionalitäten, sollten die Animationen den Anforderungen des Prototyps entsprechen. Nähere Details und ausführliche Erläuterungen zu dieser Software befinden sich in Abschnitt 3.3.8.

Nach diesen Umsetzungen sind die Auswirkungen diverser Designentscheidungen auf das Projekt zu betrachten. Die frühzeitige Abwendung von dem Motion-Capturing-Verfahren wirkte sich nicht negativ auf den Projektverlauf aus. Trotz der Tatsache, dass alle Animationen per Hand selbst erstellt werden mussten, wurde das Projekt nicht negativ beeinflusst. Durch die manuelle Kreation der Animationen konnten diese gezielt auf die Gesten der Original-Vorlagen angepasst und integriert werden. Auch konnten trotz der Limitierungen seitens *QAvimator* alle Animationen fast unbeschränkt umgesetzt werden.

¹³Offizielle Webseite: <http://www.qavimator.org>

3.3.3 Die Requisiten

Die Requisiten stellen ein wichtiges, wenn nicht sogar das wichtigste, Detail des Theaterstückes dar. Wie bereits erwähnt wurde, versuchte man sich, wie bei den Animationen, bereits bestehende Requisiten zu Nutze zu machen. Einige Requisiten wie ein Tisch sowie Bürostühle konnten temporär für den Zeitraum des Testens der Animationen unter der realen Umgebung von Second Life verwendet werden. Es konnte bereits an den Gegenständen getestet werden, wie sich die im Programm erstellten Animationen in Second Life verhalten würden. Schlussendlich wurden jedoch alle Requisiten mit den implementierten Werkzeugen innerhalb von Second Life erstellt.

Der Begriff Requisiten umfasst nicht nur die Gegenstände des Mobiliars, welche die Avatare im Zuge der Aufführung gebrauchen, sondern darüber hinaus noch die Kleidung der Avatare und den Aufbau der Bühne inklusive der notwendigen Bühnendekoration. Das Aussehen der Avatare sollte dem Original-Sketch möglichst nahe kommen. Aus diesem Grund wurden für alle Darsteller Kostüme entworfen, welche ihrem Vorbild aus dem Original-Sketch möglichst ähneln sollten. Hierzu bediente man sich des in Second Life integrierten Avatar-Editors. Abbildung 3.2 zeigt den Avatar-Editor von Second Life. Es mussten alle notwendigen Einstellungen für die Gestaltung eines kompletten Outfits berücksichtigt werden. Die Körpergröße sowie das Geschlecht des Avatars musste verändert werden. Des Weiteren wurde die Haar- und Augenfarbe angepasst. Die wohl wichtigsten Ausprägungen, auf welche besonders Rücksicht genommen werden musste, waren die Hautfarbe und die Gesichtspartien des Avatars. Nur durch ein exaktes Zusammenspiel aller Komponenten konnte eine bestmögliche virtuelle Kopie der realen Vorlage erzielt werden. Sobald das Aussehen des Avatars fertig war, wurde aus diesem ein Kostüm erstellt. Dieses Kostüm steht im Zuge der Proben sowie der Aufführung den virtuellen Schauspielern zur Verfügung. Die angestrebte Parallelität zwischen dem realen und virtuellen Stück sowie der deutlich ausgeprägte Wiedererkennungswert soll in den Abbildungen 3.3 und 3.4 ersichtlich werden.

Die Digitalisierung der Kleidung der Schauspieler wurde mit Hilfe des Einsatzes von Grafikprogrammen (z.B.: Photoshop der Firma Adobe¹⁴) vorgenommen. Bei der Kreation der digitalen Kostüme dienten die Original-Sketches als Vorlage. Um die Kostüme passend entwerfen zu können, bedarf es des Wissens, nach welchem Schema die Kleidung innerhalb von Second Life zusammengefügt wird. Um dem Benutzer die Flexibilität zu bieten, seine eigene Kleidung entwerfen und nach Second Life übertragen zu können, stehen von Linden Labs Schablonen zur Verfügung. Diese Schablonen (siehe Abbildung 3.5 und 3.6) gleichen einem Schnittmuster und visualisieren dem Benutzer, welche Teile des Bildes in welcher Art und Weise von Second Life in Form eines kompletten Kleidungsstückes zusammengesetzt werden. Um passende Anzüge für die männlichen Schauspieler erstellen zu können, nahm man Fotos von Anzügen aus dem Internet zur Hilfe. Diese Fotos wurden in die Schablonen übertragen und nachbearbeitet. Die Nachbearbeitung erforderte die Korrektur des Winkels sowie die Farbkorrektur, bedingt durch die schlechten Lichtverhältnisse, der Fotos. Störende Details der Fotos, wie zum Beispiel ein in den Anzug hineinreichender Arm, wurden retuschiert und ersetzt. Im Zuge dessen musste auf

¹⁴<http://www.adobe.de>



Abbildung 3.2: Editor zur Veränderung des Aussehens



Abbildung 3.3: Interviewer – realer / virtueller Sketch

das Muster des Anzuges geachtet werden. Auch das Faktum, dass von allen Anzügen lediglich das Oberteil fotografiert worden war, erschwerte die Arbeit. Die Hose, welche zu dem Sakko des Anzuges passte, wurde aus dem vorhandenen Muster des Sakkos erstellt. Sobald die Schablone mit einem fertigen Anzug versehen worden war, wurde diese in die virtuelle Welt portiert.



Abbildung 3.4: Kellner – realer / virtueller Sketch

Nach der Erstellung der Anzüge folgte das wichtigste Element der Requisite – die Bühne. Die Erstellung der Bühne wurde innerhalb von Second Life mit den darin zur Verfügung stehenden Bauwerkzeugen umgesetzt. Hierbei versuchte man durch den Einsatz einer möglichst authentischen Bühne, welche der eines Theaters nachempfunden ist, den Bezug zum realen Theater erneut zu kräftigen. Zusätzlich zur Bühne musste auch die Bühnendekoration entworfen und gebaut werden. So wurde beispielsweise ein Bücherregal in die Bühnendekoration eingepflegt. Aber nicht nur Dekorationselemente aus den Original-Sketchen, wie Pflanzen oder Türen, wurden implementiert, auch funktionstüchtige Scheinwerfer wurden der virtuellen Umsetzung hinzugefügt. Um das Theaterflair angemessen in die virtuelle Welt zu portieren, wurde auch der rote Vorhang kreiert. Über die Bühne hinaus implementierte man noch die Sitzgelegenheiten für das Publikum. Durch die Beschränkung der Prims¹⁵ pro Grundstück beschloss man die Sitzgelegenheiten möglichst schlicht, aber vor allem aus möglichst wenigen Prims, zu bauen. Das in Second Life erbaute Theater verfügt über zwei Stockwerke, welche über zwei getrennte Treppen oder per Flugmodus erreichbar sind. Insgesamt wurden sieben Bänke auf zwei Etagen aufgeteilt, welche ausreichend Kapazität für das Publikum offerieren sollten. Abbildung 3.7 zeigt ein Bild der Bühne und den angelegten Sitzreihen.

Durch die Bauwerkzeuge von Second Life war die Erstellung der Möbel und der Kleidungsstücke kein Problem. Die Erstellung der Anzüge wurde komplett unabhängig von Second Life mittels Grafikprogrammen durchgeführt. Den schlechten bzw. unvollständigen Vorlagen der Anzüge konnte mit dem Einsatz moderner Grafikprogramme entgegengewirkt werden. Auch die fehlende Rückenansicht der Anzüge konnte innerhalb dieser Programme aus dem Muster der Fotos generiert werden.

¹⁵Prims stellen in Second Life die Grundformen dar, aus welchen Objekte gebaut werden können.

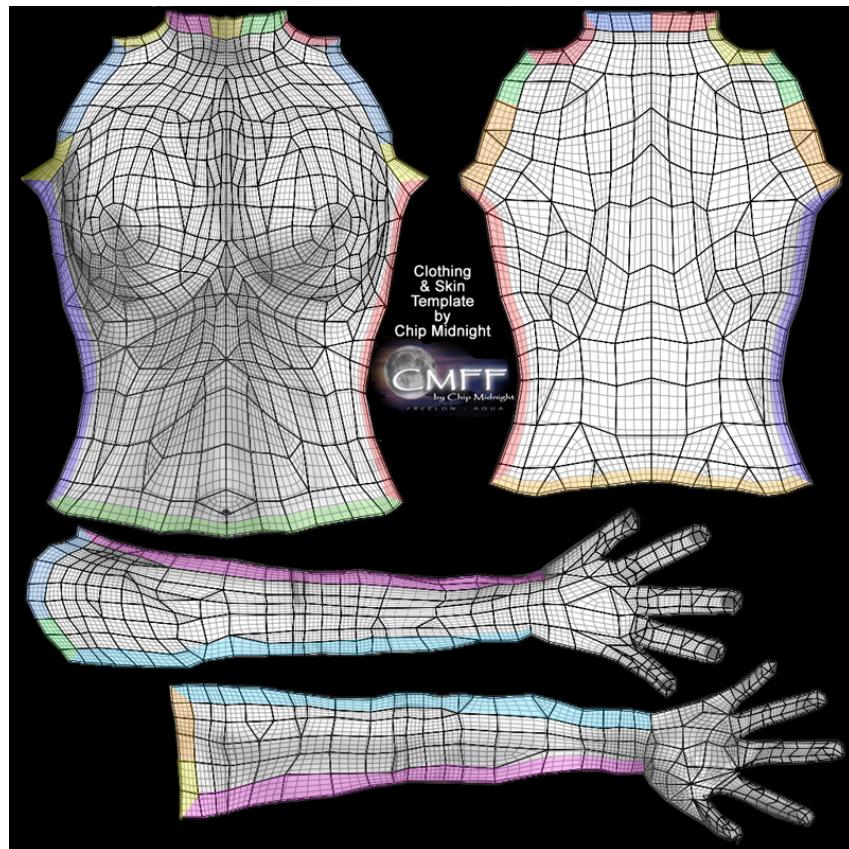


Abbildung 3.5: Schablone Oberkörper

Da jeder Upload von Bildern in die virtuelle Welt einen fixen Betrag an Linden Dollar kostet, sollte an dieser Stelle die Unterstützung des EC3-Teams¹⁶ in jeglicher Hinsicht (auch finanzieller) erwähnt werden. Durch seine Unterstützung stand den Entwicklern genügend Raum und Geld, zum Erbauen und Einpflegen von Gegenständen, sowie Zeit, zur Implementierung des Theaterstückes, zur Verfügung.

3.3.4 Die HUDs

Dieser Abschnitt behandelt die Implementierung der HUDs. Innerhalb diesen wird das von den HUDs verfolgte Konzept aufgezeigt und deren Implementierung erläutert. Die Parallelität zwischen HUDs und LSL wird in diesem Abschnitt ebenfalls veranschaulicht.

Zuerst wenden wir uns der Frage zu, wieso sich die Entwickler nun für die Verwendung von HUDs entschieden haben. Da die Interaktion zwischen den Avataren im Laufe der Aufführung fast ausschließlich durch den Einsatz der erstellten Animationen, beschrieben in Punkt 3.3.2, erfolgen würde, wollte man dem Benutzer ein geeignetes, effizientes Werkzeug zur Verfügung stellen. Der Benutzer sollte einen möglichst direkten aber vor allem schnellen Zugriff auf alle von ihm benötigten Animationen haben. Ein Teil des Entwicklerteams konnte bereits in früheren

¹⁶<http://www.ec3.at>

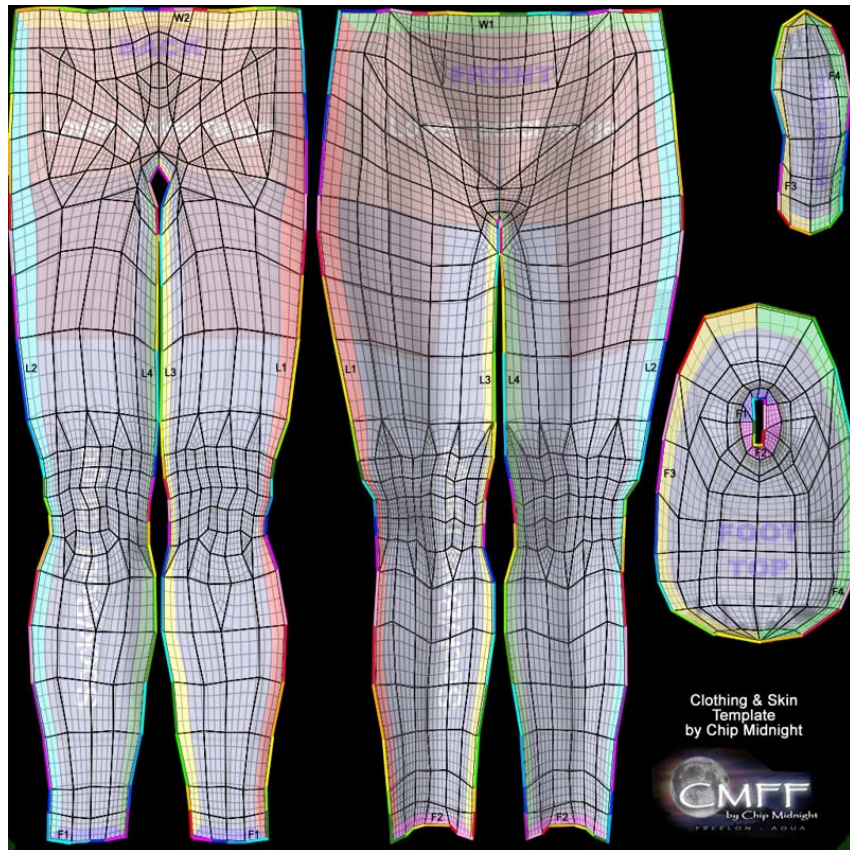


Abbildung 3.6: Schablone Unterkörper



Abbildung 3.7: Sitzreihen für das Publikum

Second Life Projekten Erfahrungen mit HUDs sammeln. Im konkreten Fall wurde innerhalb der synthetischen Welt ein Tourist-Profiler¹⁷ umgesetzt. Der Tourist-Profiler erstellt mit Hilfe von visuellen Eindrücken das Tourismusverhalten des Benutzers. Auf mehreren Plattformen werden dem Benutzer verschiedene Fotos aus unterschiedlichen Urlaubssituationen gezeigt. Der Benutzer wählt anhand seiner persönlichen Präferenz jene Fotos aus, welche ihn an seine getätigten Urlaube erinnern bzw. seine Vorstellung von Urlaub verkörpern. Diese Auswahl wird gesammelt und ausgewertet. Daraufhin wird aus den Daten ein Touristen-Profil erstellt. Anhand dieser, aus dem Projekt stammenden, positiven Erfahrungen entschied sich das Team erneut für die Realisierung mittels HUDs.

Hinter der Abkürzung HUD steckt die Bezeichnung *Heads-Up Display*. Mit einem Heads-Up Display wird eine einfache Anzeige auf der Ebene des bereits vorhandenen GUIs¹⁸ bezeichnet. Diese muss nicht – kann aber – für die Steuerung ausgewählter Elemente genutzt werden. Wie bereits erwähnt, kann der Benutzer nicht nur das Aussehen der synthetischen Welt beeinflussen, er kann auch das bereits bestehende GUI verändern und es somit individueller gestalten oder auf seine individuellen Bedürfnisse anpassen. Die Oberfläche des GUIs von Second Life wurde aus diesem Grund von Linden Labs in vordefinierte Zonen unterteilt. Nun ist es dem Benutzer möglich das vorhandene Benutzerinterface durch eigens erstellte Menüleisten zu erweitern. Die Positionierung der Menüleisten erfolgt durch die Zuweisung zu den vorgegebenen Regionen (z.B.: Top, Bottom, Left, usw.). Je nach gewählter Position kann die erstellte Menüleiste auf der gewünschten Position angezeigt und bei Bedarf auch wieder ausgeblendet werden. Ein Heads-Up Display stellt nun eine solche Menüleiste zur Erweiterung des vorhandenen GUIs dar. Sie lässt sich durch die Anpassung der Größe sowie den Einsatz von Texturen fast nahtlos in das bereits vorhandene GUI integrieren.

Das Heads-Up Display wird, wie auch alle anderen Objekte, in Second Life gebaut. Hierzu bedient man sich, wie für alle Bautätigkeiten in der synthetischen Welt, den bereits integrierten Bauwerkzeugen. Durch die Fähigkeit beliebig viele Objekte miteinander verknüpfen zu können, lässt sich ein HUD aus einer annähernd unbegrenzten Anzahl von Objekten realisieren. Ein HUD könnte demnach als „eine Sammlung von miteinander verknüpften Objekten zur grafischen Erweiterung bzw. einer grafischen Implementierung einer neuen Schnittstelle des bereits vorhandenen GUIs“ spezifiziert werden.

In unserem konkreten Fall wurde das HUD auf folgende Weise realisiert: Es wurde ein Quader erstellt, dessen Breite über die ganze Bildschirmbreite reicht. Dieser Quader fungiert innerhalb des HUDs als „Hintergrundleiste“. Um die Optik des HUDs aufzuwerten, wurde der Quader mit einer Textur sowie einem Transparenteffekt versehen. Dies sollte schlicht, aber dennoch ansprechend wirken. Das Ziel war, das vorhandene GUI durch das HUD zu erweitern, es aber möglichst dezent in das bereits bestehende GUI zu integrieren. Die Buttons wurden ebenfalls funktionell und schlicht umgesetzt. Man entschied sich für ovale Objekte als Grundformen der Buttons. Die Beschriftung der Buttons sowie der button-ähnliche Effekt wurde ausschließlich durch die

¹⁷<http://ispaces.ec3.at/sl/space/Tourist+Profiler>

¹⁸GUI steht für „Graphical User Interface“ und bezeichnet die grafische Aufbereitung der Schnittstelle, über welche der Benutzer mit dem System kommuniziert.



Abbildung 3.8: Realisierung der Steuerung mittels HUD

Textur erzielt. Man platzierte die Buttons in einem fixen Abstand zueinander und richtete alle Texturen auf die einzelnen Buttons aus. Durch den Einsatz verschiedener Schriftgrößen, welche sich aus den verschiedenen Längen der Schriftzüge ergab, musste jede Textur einzeln ausgerichtet werden. Danach wurden zuerst alle Buttons miteinander verbunden und schlussendlich diese mit der Hintergrundleiste verknüpft. Das Resultat von zwei erstellten HUDs findet sich in Abbildung 3.8.

Es wurde für jede Rolle innerhalb der Sketche ein eigenes HUD kreiert. Dies sollte der Simplität der einzelnen HUDs zu Gute kommen. Jeder Benutzer hat somit nur jene Animationen auf seinem HUD zur Verfügung, welche ausschließlich für seine derzeitige Rolle innerhalb des Sketches benötigt werden. Durch diese einfache Aufbereitung der HUDs in Kombination mit dem Einsatz von prägnant gewählten Schriftzügen, welche die Animationen beschreiben, welche mittels der Buttons ausgelöst werden, konnte die Usability gesteigert werden. Darüber hinaus wurden die Buttons noch zusätzlich in der zeitlichen Reihenfolge, wie sie im Zuge des Sketches auftreten, von links nach rechts, angeordnet. Diese Überlegung sollte die Steuerung einem weniger geübten Benutzer ebenfalls erleichtern. Es würde jedoch die bereits angesprochenen Proben nicht überflüssig machen. Da das HUD ein normales Objekt darstellt, kann man, wie auch in jedes andere Objekt innerhalb von Second Life, Objekte in dieses hineinlegen. Dies ist erforderlich, wenn man Skripte bzw. Animationen in ein Objekt „integrieren“ möchte. Der Vorteil dieser integrierten Objekte ist, dass alle integrierten Sachen dem Besitzer zur Verfügung stehen. Nimmt ein Avatar eines der HUD-Objekte an sich, in welche die erstellten Animationen integriert sind, so stehen dem Avatar alle Animationen zur Ausführung zur Verfügung. Durch die Limitierung mittels Rechte an den HUDs kann sichergestellt werden, dass der Avatar das HUD benutzen, jedoch nicht nachträglich verändern oder manipulieren kann. Auch können die integrierten Objekte innerhalb des HUDs vor Extraktion geschützt werden. Darüber hinaus lassen sich Weiterentwicklungen der Animationen auf diesem Wege besser verteilen.

Die genannten Entscheidungen bzw. Designaspekte betreffen jedoch lediglich die visuelle Darstellung sowie die Realisierung der HUDs. Im folgenden Abschnitt befassen wir uns nun mit der Parallelität zwischen HUDs und der Linden Scripting Language. Die Technik, welche den HUDs die Fähigkeit verleiht als Schnittstelle zu agieren, basiert auf und wird mittels LSL realisiert. Die Skriptsprache ermöglicht die Kommunikation von Objekten untereinander. Wird beispielsweise ein Button des HUDs betätigt, so wird ein Event ausgelöst, welches dann mittels LSL verarbeitet werden kann. Sogar für einen Button wird die Integration von LSL benötigt. Ohne dieser Integration wären die Buttons lediglich Objekte. Sie hätten keine Möglichkeit einen Mausklick zu erfassen, darauf zu reagieren oder diesen zu verarbeiten. Erst durch den Einsatz

von LSL und der Zuweisung von spezifischen Events aus der LSL-API¹⁹ zu den Objekten werden jene Funktionalitäten integriert, welche die gewünschten Aktionen des Benutzers verarbeiten. Diese Events können in weiterer Folge Funktionen auf Systemebene von Second Life aufrufen oder zur weiteren Verarbeitung herangezogen werden.

Anhand dieser Erläuterungen zeigt sich, dass durch den Einsatz der HUDs lediglich Objekte in ihrem visuellen Verhältnis zueinander definiert und repräsentiert werden. Die Skriptsprache LSL hingegen realisiert die Kommunikation auf Systemebene und bildet in weiterer Folge die Architektur der einzelnen Komponenten. Dieser Fakt spiegelt die deutliche Kopplung dieser zwei Komponenten wider.

Die Umsetzung der grafischen Aufmachung des HUDs erfolgte mit den bereits erwähnten Grafikprogrammen. Da man sich eines möglichst schlanken und einfachen Designs des HUDs bedienen wollte, welches die Schauspieler nicht ablenken sollte, wurde das Designkonzept auf die Kreation der Texturen beschränkt. Für die HUDs wurde im Detail die Textur der Hintergrundleiste sowie die Texturen der Buttons erstellt. Die Texturen der Buttons verfügten nicht nur über ihre Beschreibung, darüber hinaus wurde auch der plastische Effekt, durch welchen die Buttons eine dezente Aufwertung erfahren sollten, umgesetzt. Die Endversionen der einzelnen Texturen mussten ebenfalls, wie auch schon die bereits erstellten Animationen und Kleidungsstücke, als Bilder gegen die übliche Gebühr in die synthetische Welt übertragen werden.

3.3.5 Die Linden Scripting Language – LSL

Im Zuge der bisherigen Abschnitte wurde die Linden Scripting Language bereits öfters erwähnt. Dieser Abschnitt soll dem Leser jedoch einen vertiefenden Einblick in die Materie geben, sowie Lösungen und Umsetzungen, welche innerhalb des Projekts durchgeführt wurden, im Detail erläutern. Wie bereits erwähnt, greift die Linden Scripting Language auf die Systemebene, sofern man diese so bezeichnen kann, von Second Life zu, und ermöglicht auf diese Weise die Kommunikation zwischen Objekten untereinander sowie die Kommunikation zwischen Objekten und den Avataren.

Zu Beginn befasst sich dieser Abschnitt mit der Begründung der Wahl der Skriptsprache LSL. Da Second Life nur über die Integration einer Skriptsprache – nämlich LSL – verfügt, und auch nur diese Sprache interpretieren und verarbeiten kann, musste die Implementierung auf dieser Skriptsprache der Firma Linden Labs basieren. Die Planung der Integration und Umsetzung musste ebenso auf die Restriktionen der Skriptsprache, falls vorhanden, Rücksicht nehmen. Dazu wurde die veröffentlichte API²⁰ von LSL herangezogen. Durch die kontinuierliche Weiterentwicklung der Linden Scripting Language von der Betreiberfirma Linden Labs und der fortlaufenden Integration neuer Befehle und Funktionen, fand das Entwicklerteam eine großzügige Auswahl an Funktionen, sodass in Hinblick auf die Funktionalität der Skriptsprache keine Beschränkungen aufgetreten sind. Diese fortlaufende Weiterentwicklung geschieht aus mehreren Gründen: Zum

¹⁹<http://www.lslwiki.net>

²⁰API bedeutet Application Programming Interface. Der Begriff kennzeichnet die von Entwicklern benötigte Programmierschnittstelle.

einen möchte man natürlich diverse Bugs ausbessern, welche das System beeinträchtigen und zur Instabilität führen könnten, zum anderen trifft man Vorsorge, bezüglich der Sicherheit des Systems, welche durch den gezielten Einsatz von schädlicher Software, beeinträchtigt werden könnte. Des Weiteren werden auch konstruktive Vorschläge seitens der Benutzer umgesetzt und in die API aufgenommen um die Funktionalität und damit auch die Individualisierbarkeit der synthetischen Welt weiter zu steigern.

Die Skriptsprache LSL unterscheidet sich im Großen und Ganzen nicht von anderen Programmiersprachen. Natürlich ist die Syntax dieser Sprache im Vergleich zu bisherigen Programmiersprachen anders definiert und speziell für Second Life ausgelegt, jedoch sind die wichtigsten Komponenten wie Funktionen, Schleifen, Events, Listener integriert und wurden in üblicher Marnier beibehalten. Für den begleitenden, praktischen Teil dieser Arbeit stellen jedoch nur zwei der genannten Funktionalitäten den essentiellen LSL Teil innerhalb der Implementierung dar.

Es wurde bereits in Abschnitt 3.3.4 – HUDs – über *Events* gesprochen, doch diese wurden bislang unkommentiert gelassen. Anhand der deutschsprachigen Übersetzung (=Ereignisse) lässt sich bereits vorab deren Prinzip sowie deren Funktionsweise erkennen. Events werden ausgelöst, wenn ein bestimmtes Ereignis eintritt. Dieses Ereignis tritt in den meisten Fällen durch eine Interaktion des Benutzers mit dem System ein – beispielsweise durch einen Mausklick auf einen Button. Sobald dieses Ereignis ausgelöst wurde, wird anhand der spezifizierten API, eine definierte Funktion aufgerufen. Diese Funktion kann der Entwickler nun zur weiteren Verarbeitung nutzen. Im Zuge dieses Funktionsaufrufes werden weitere Parameter übergeben. Durch diese Parameter stehen dem Entwickler verschiedene Detailinformationen zur Verfügung, welche für eine weitere Differenzierung oder Klassifikation von Ereignissen genutzt werden können, um noch expliziter, je nach Sachverhalt, auf das eingetretene Ereignis zu reagieren.

Die zweite Kernfunktionalität von LSL stellen die *Listener* – zu deutsch Hörer bzw. Zuhörer – dar. Diese Funktionalität verdankt ihre Bezeichnung ihrer passiven Fähigkeit, welche Objekten zugewiesen werden kann. Aus diesem Grund spricht man auch davon, dass das Objekt auf einen bestimmten Channel²¹ „hört“. Das Objekt wartet auf Input durch beispielsweise den Benutzer und wertet die erhaltenen Informationen aus bzw. verarbeitet sie gegebenenfalls mittels LSL. Wird ein Keyword, ein Schlüsselwort, welches eine Aktion auslöst, gefunden, so wird dies mittels LSL gefiltert und die zuvor festgelegte Aktion ausgeführt. Auf diese Weise kann das Objekt auf spezifizierte Benutzereingaben reagieren.

Wie bereits erörtert, wurde die technische Realisierung der HUDs durch den Einsatz der Linden Scripting Language ermöglicht. Darüber hinaus wurde die LSL in einige Elemente der Requisite integriert. Diese Integration ermöglichte es, die Anzahl der Requisiten gering und diese somit für den Benutzer überschaubar zu halten. Welche LSL-Elemente aber schlussendlich Einzug fanden, wird nun im Detail aufgeführt.

Als erstes Beispiel lassen sich die HUDs (Abschnitt 3.3.4) nennen, obwohl diese nicht zu jener Gruppe der Requisiten gehören, welche von den Zuschauern bei der Aufführung gesehen werden

²¹Channel: zu deutsch Kanal, beschreibt verschiedene, von einander getrennte Kanäle zur Kommunikation.

kann. Wie bereits erwähnt, erlangten durch den Einsatz der LSL die Buttons ihre Funktionalität und der Benutzer durch diese die Möglichkeit direkt auf die Animationen zuzugreifen und diese mit seinem Avatar darzustellen. Jedem Button wurde darüber hinaus eine eindeutige Animation durch einen eindeutigen String als Erkennung zugewiesen. Wie das LSL-Skript eines Buttons, welcher durch seine Betätigung den Avatar eine festgelegte Animation abspielen lässt, im Detail aussieht und wie dies implementiert wurde, lässt sich anhand des Source-Codes in Listing 3.1 veranschaulichen.

Listing 3.1: LSL-Skript eines Buttons

```

1 default
2 {
3     //Script for buttons of animator
4
5     touch_start(integer num_detected) {
6         llMessageLinked(LINK_ROOT, 0, "A7", NULLKEY);
7     }
8 }

```

Nun wollen wir uns der Erläuterung des Source-Codes widmen. Die abgebildete Funktion `touch_start(integer num_detected)` stellt ein Event dar und ist folgendermaßen spezifiziert²²:

„This event is raised when an agent first touches the object the script is attached to. The number of touching agents is passed to the script in the `num_detected` parameter.“

Diese Definition zeigt, dass dieses Event ausgeführt wird, wenn ein Agent das Objekt, zu welchem dieses Skript hinzugefügt ist, berührt. Für die hier implementierte Lösung bedeutet dies: Jedes Mal, wenn der Benutzer auf den Button drückt, wird dieses Ereignis ausgelöst. Die nächste interessante Stelle innerhalb des Source-Codes findet sich innerhalb des gerade besprochenen Events: Es handelt sich um den Aufruf `llMessageLinked(LINK_ROOT, 0, 'A7', NULL_KEY)`. Dieser Aufruf wird von der LSL-API folgendermaßen spezifiziert:

„`llMessageLinked(integer linknum, integer num, string str, key id)` – Sends `num`, `str`, and `id` to `linknum` (the specific prim in the linked set).“

Wenn man nun die API-Spezifikation mit der implementierten Funktion vergleicht, stellt man folgenden Unterschied fest: Die API sieht für `linknum` eine Variable des Typs `integer` vor, deren Bereich von „-1“ bis „-4“ definiert ist. Im Source-Code hingegen wurde keine Zahl verwendet. Die Konstante `LINK_ROOT` hat jedoch dieselbe Wirkung wie die Zuweisung des `integer`-Wertes „1“ – es erfolgt der Zugriff auf das Root Prim innerhalb des verlinkten Sets von Objekten (=Prims), wobei diese Zuweisung in dem Fall, dass dieses Objekt aus nur einem einzelnen Prim bestehen würde, also wenn keine mehreren Objekte miteinander verlinkt wurden, den Wert „0“ aufweisen würde. Dieser Parameter legt das Objekt, zu welchem der Button die Information des ausgelösten

²²Beachte: Alle Spezifikationen wurden der LSL-API unter <http://www.lslwiki.net> entnommen.

Events sendet, fest. Für das weitere Verständnis ist es nun notwendig, sich den Source-Code des vorhin spezifizierten Root Prims anzusehen. Dieser Source-Code ist unter Listing 3.2 abgebildet.

Listing 3.2: LSL-Skript des Root Prims des HUDs

```
6   link_message(integer sender_num, integer num, string str, key id) {
7       integer perm = llGetPermissions();
8
9       //check if permissions are granted
10      if (perm & PERMISSION_TRIGGER_ANIMATION) {
11          }
12      else {
13          llRequestPermissions(llGetOwnerKey(
14              llGetKey()), PERMISSION_TRIGGER_ANIMATION);
15      }
16
17      if(str=="A1")
18          llStartAnimation("stand_begruessung");
19      else if(str=="A2")
20          llStartAnimation("stand_hoeflich");
21      else if(str=="A3")
22          llStartAnimation("stand_zeigen");
23      else if(str=="A4")
24          llStartAnimation("stand_sesselruecken");
25      else if(str=="A5")
26          llStartAnimation("stand_verzweiflung1");
27      else if(str=="A6")
28          llStartAnimation("stand_verzweiflung2");
29      else if(str=="A7")
30          llStartAnimation("stand_donttouch");
31      else if(str=="A8")
32          llStartAnimation("stand_treten1");
33      else if(str=="A9")
34          llStartAnimation("stand_wand1");
35      else if(str=="A10")
36          llStartAnimation("stand_wand2");
37      else if(str=="A11")
38          llStartAnimation("stand_verbeugung");
39      else if(str=="A12")
40          llStartAnimation("stand_selbstbestrafung");
41      else if(str=="A13")
42          llStartAnimation("stand_messer");
43      else if(str=="A14")
44          llStartAnimation("stand_flammbiert");
45      }
```

Die erste interessante Stelle findet sich bereits in der sechsten Zeile des Source-Codes: die Funktion `link_message(integer sender_num, integer num, string str, key id)`. Diese ist innerhalb der API wie folgt definiert:

„Triggered in a script when the containing prim receives a link message via `llMessageLinked`.“

Daraus folgt, dass diese Funktion von der bereits in Listing 3.1 dokumentierten Funktion `llMessageLinked(LINK_ROOT, 0, ‘‘A7’’, NULL_KEY)` aufgerufen wird. Die „Message“, welche diese Funktion erhält, enthält die bereits vorhin beschriebenen Parameter. In den Zeilen 10 bis 15 des Source-Codes wird die Berechtigung überprüft. Ist diese vorhanden, so gelangt das Programm zu den `If`-Abfragen. Mittels dieser `If`-Abfragen wird der übergebene `String` verglichen. Ist eine Übereinstimmung gefunden, wird die festgelegte Animation, welche sich innerhalb des HUDs befindet, mit demselbigen Namen wiedergegeben. Der empfangene `String` aus Listing 3.1 würde bei Zeile 29 in die `If`-Schleife gelangen und die Animation mit dem Namen „stand_donttouch“ abspielen. Realisiert wird dies durch den Code `llStartAnimation(‘‘stand_donttouch’’)`, welcher laut API wie folgt dokumentiert ist:

„Triggers the animation `anim`. In order for this to work, the script must have the `PERMISSION_TRIGGER_ANIMATION` permission on an avatar.“

Hierbei steht „anim“ für den `String`, welcher den Namen der Animation darstellt und in unserem Beispiel mit „stand_donttouch“ bezeichnet ist.

Ein weiteres Beispiel für den Einsatz von LSL im Zuge des Projekts lässt sich aus dem Sketch 1 – dem Bewerbungsgespräch – heranziehen. Für diesen Sketch wurden die Wertungskarten mittels LSL realisiert. Es wurde den Karten ein *Listener* hinzugefügt, welcher auf einem Channel die Bewertung des Benutzers per Texteingabe erwartet. Wie dies im Detail gelöst wurde, lässt sich anhand des Source-Codes veranschaulichen – siehe Listing 3.3.

Listing 3.3: LSL-Skript des Card-Controllers HUDs

```

10  on_rez(integer start_param)
11  {
12      llListen( 55, "", llGetOwner(), "" );
13  }
14
15  listen( integer channel, string name, key id, string message )
16  {
17      if(message==" /stop"){
18          llStopAnimation("stand_tafel13");
19      }
20
21      else{
22          llRezObject("Ka_right", llGetPos() + <0, 0, 7>,
23              ZERO_VECTOR, ZERO_ROTATION, 123);

```

```

24         llRezObject("Ka_left", llGetPos() + <0, 0, 7>,
25             ZERO_VECTOR, ZERO_ROTATION, 123);
26         flag=1;
27         llSleep(0.2);
28         llShout(80, message);
29
30         llRequestPermissions(llGetOwnerKey(llGetKey()),
31             PERMISSION_TRIGGER_ANIMATION);
32     }
33 }
34
35     run_time_permissions(integer perm) {
36         if (perm & PERMISSION_TRIGGER_ANIMATION) {
37             llStartAnimation("stand_tafel13");
38         }
39     }
40 }

```

Nun aber zu der Erläuterung des Source-Codes um dessen Funktionsweise zu dokumentieren. Bereits zu Beginn (Zeile 10) wurde die Funktion `on_rez(integer start_param)` implementiert. Diese Funktion ist innerhalb der LSL-Wiki folgendermaßen spezifiziert:

„Triggered in an object whenever it is rezzed from inventory or by another object, or in an attachment when its owner logs in while wearing it, or attaches it from inventory. `on_rez` is not triggered when an object is rezzed after a teleport. For that, use a `changed()` event instead.“

Wie aus der Spezifikation zu entnehmen ist, wird dieses Event unter verschiedenen Umständen ausgelöst. In diesem Fall wird die Funktion `on_rez(integer start_param)` aufgerufen, wenn der Benutzer seinem Avatar den Card-Controller anlegt (=anzieht). Sobald dieses Ereignis ausgelöst wurde, wird die Funktion `llListen(55, , llGetOwner(),)` aufgerufen. Diese Funktion bewirkt, dass der Card-Controller auf den festgelegten Kanal 55 „hört“. Die Funktion `llGetOwner()` innerhalb der Funktion bewirkt, dass der Card-Controller nur auf jenen Avatar reagiert, welcher als Owner zum jetzigen Zeitpunkt klassifiziert ist. Der Owner ist der Träger des Card-Controllers. Durch diese Sicherheitsmaßnahme ist gewährleistet, dass kein anderer Avatar die Steuerung der Karten beeinflussen kann. Spezifiziert wird diese Funktion wie folgt:

„Sets a filter for listening to the specified chat channel while the current state persists. If a message is heard that meets the specified criteria, the object’s `listen()` event handler is invoked.“

Wie dieser Dokumentation zu entnehmen ist, wird die sich in Zeile 15 befindliche Funktion `listen(integer channel, string name, key id, string message)` durch dieses ausgelöste Event aufgerufen. Innerhalb dieser Funktion befindet sich eine Reihe weiterer Funktionen, welche jedoch nicht alle für das Verständnis des Ablaufs relevant sind. Deswegen werden

nur die relevanten Aufrufe erläutert, welche bereits in Zeile 22 und 24 durch die Funktionen `llRezObject("Ka_right", llGetPos()...)` bzw. `llRezObject("Ka_left", llGetPos()...)` gegeben sind. Diese Funktionen bewirken das „Rezzen“ von Objekten. Darunter versteht man, dass ein Objekt durch ein anderes angezeigt oder erstellt wird. Die Dokumentation der API findet hierfür folgende Definition:

„Creates (rezzes) object’s inventory object at position pos (in region coordinates) with velocity vel and rotation rot. The param value will be available to a script within the newly created object in the `on_rez` event or through the `llGetStartParameter` function. The vel parameter is ignored if the rezzed object is non-physical.“

Der Rest des Source-Codes sollte bereits aus den vergangenen Beispielen geläufig sein. Dieser Abschnitt dient der Überprüfung der Rechte sowie dem Aufruf der durchzuführenden Animation, welche das „In die Höhe strecken beider Wertungs-Tafeln“ realisiert.

3.3.6 Die Interaktionsebenen

Dieser Abschnitt widmet sich der Interaktion zwischen virtueller und realer Welt. Innerhalb dieses Abschnittes wird im Detail erläutert, wie die Interaktion dieser zwei Ebenen geplant und realisiert wurde. Darüber hinaus wird der Leser Hintergrundwissen über die implementierten Techniken erwerben. Auch werden gescheiterte Versuche der Implementierung bzw. Schwachpunkte dieses Systems aufgezeigt. Designentscheidungen sowie notwendige Änderungen in der Umsetzung des Prototyps werden ebenfalls im Detail erläutert und begründet werden.

Die von Beginn an angestrebte Interaktion, dass das Publikum weitgehend auf die Handlung des Stückes Einfluss nehmen konnte, wurde sehr früh verworfen. [Ahn et al., 2001] zeigt, wie eine solche Realisierung aussehen könnte. Hierbei wurde über eine Leinwand ein virtuelles Theaterstück aufgeführt. Die Steuerung und Interaktion des Publikums erfolgte über eine Fernsteuerung. Über diese ließen sich interaktive Objekte kontrollieren. In dem angeführten Projekt handelt es sich jedoch nur um ein begrenzt virtuelles Theater, da es sich letztendlich um ein Computerprogramm, welches in einem realen Kino aufgeführt wurde, handelt. Der virtuelle Part dieses Projekts bestand in der grafischen Aufbereitung interaktiver Objekte. Im Zuge der *Kyongju World Expo 2000* war es den Benutzern möglich Schmetterlinge und deren Flugbahnen über den Bildschirm mittels der konzipierten Fernsteuerungen zu steuern. Auf diese Weise konnten die Schmetterlinge nach links bzw. nach rechts fliegen, oder den Abstand zu der Kamera verändern. Da unser Prototyp zur Gänze im synthetischen Umfeld implementiert und durchgeführt wird, weist dies bezüglich der von uns behandelten Thematik nur eine begrenzte Parallelität auf. Der Ansatzpunkt sowie die Interaktionsmöglichkeit der Steuerung veranschaulicht jedoch das Potential, dass Interaktionsmöglichkeiten bereits für über 600 Personen geschaffen werden können.

Die Interaktion des Projekts virtuelles Theater lässt sich in zwei Bereiche gliedern. Der erste Bereich umfasst die Interaktion innerhalb der virtuellen Welt. Im Detail beschreibt dieser Bereich jedoch außenstehende Avatare, welche nicht aktiv an der Aufführung teilnehmen, jedoch aber mit bestimmten Aktionen auf das aufzuführende Stück einwirken können. Der zweite Bereich

befasst sich mit der Überwindung der Barrieren des virtuellen Raumes und stellt eine Interaktionsmöglichkeit zwischen virtueller und realer Welt her. Im Zuge des Prototyps wurden beide Interaktionsformen als gleichwertig angesehen und dementsprechend integriert. Für die Evaluierung der Verschmelzung des virtuellen mit dem realen Theater stellt der zweite Teilbereich den wesentlicheren Bereich dar.

Im kommenden Absatz wird der erste Bereich, welcher sich mit der Interaktion innerhalb der virtuellen Welt befasst, betrachtet. In dem konkreten Fall des Prototyps wurden folgende Interaktionsformen geplant: Es sollte dem Publikum ermöglicht werden, auf das Stück als Zuschauer Einfluss zu nehmen. Diese Variante der Interaktion gestaltete sich jedoch problematisch, da hierbei das ausgewählte Stück die notwendige Flexibilität nicht mitbrachte. Des Weiteren war dies schwierig zu gestalten, da man innerhalb von Second Life nur Objekte für „alle“ Zuschauer komplett oder gar nicht freigeben konnte. Natürlich hätte man, wie bereits in den Business-Aspekten angeschnitten, auf ein Autorisationssystem mittels Gruppenzugehörigkeit setzen können, jedoch war dies aus folgenden Gründen nicht realisierbar: Die Information über das Bestehen einer solchen Gruppe bzw. der daraus entstehenden Möglichkeiten für den Zuschauer müsste publik gemacht werden. Lässt man dieses Faktum außer Acht, so wäre die Frage nach der Akzeptanz, wie auch schon im Sinne der gesamten Aufführung, fragwürdig. Selbst wenn man von einem „Best-Case“ Szenario ausginge, in dem die Avatare diese Möglichkeit annehmen würden, hätte dies ebenfalls fatale Auswirkungen. Die Gruppe wäre überfüllt und es würde erneut eine so große Anzahl an Avataren die Rechte zur Interaktion besitzen, sodass eine Restriktion durch eine derartige Implementierung nicht gegeben sei. Man könnte versuchen mit einer Selektierung der Avatare, welche der Gruppe beitreten dürfen, diesem Problem entgegenzuwirken, jedoch stellt dies keine permanente Lösung für die praktische Umsetzung dar, da dies zusätzlichen Administrationsaufwand bedeuten würde. Selbst wenn sich durch eine derartige Restriktion bereits die meisten Avatare ausschließen lassen würde, so hätten alle Avatare innerhalb der Gruppe die Möglichkeit, uneingeschränkt auf die Aufführung einzuwirken. Da dies für die ordnungsgemäße Durchführung der Aufführung eine Gefahr darstellt, wurde von dieser Idee Abstand genommen. Aus diesem Grund wurde dieses System der uneingeschränkten Interaktionsmöglichkeit für alle Avatare nicht implementiert.

Es musste eine Interaktionsmöglichkeit gefunden werden, welche eine klare Restriktion gegenüber dem „einfachen“ Publikum bieten und den Avataren trotzdem genügend Freiraum zur Interaktion mit der Aufführung lassen würde. Durch den ersten Sketch inspiriert, fasste man den Entschluss die Statisten, welche die Bewertung des Bewerbers am Ende des Vorstellungsgesprächs durchführten, durch Avatare aus dem Publikum zu ersetzen. Hierbei würden vor der Aufführung einige Avatare ausgewählt werden, welche Rollen zugewiesen bekommen und somit in die Aufführung integriert werden würden. Der Aspekt der Sicherheit war durch die Realisierung der Art der Steuerung der Karten gegeben. Um die Karten bedienen zu können bedarf es des *Card-Controllers*, welcher auf einem Listener (siehe Abschnitt 3.3.5) basiert. Sobald dieser Listener von dem Avatar eine Zahl bestehend aus zwei Ziffern erhält, werden beide Karten angezeigt und die dazugehörige Animation abgespielt. Das restliche Publikum, welches sich auf den

Zuschauerbänken befindet, hat hingegen keine Kontrolle über die Karten und somit auch keine Interaktionsmöglichkeit.

Aber auch dieses System stellt keinen hundertprozentigen Schutz dar. Hat ein Avatar den *Card-Controller* erhalten, so steht ihm eine zeitlich unbeschränkte Kontrolle über die Animation sowie die Anzeige beider Karten zur Verfügung. Diesen könnte er erneut in späteren Aufführungen einsetzen. Da die Variation des Publikums jedoch angenommen werden kann, auf Grund der Annahme, dass zu unterschiedlichen Zeiten an unterschiedlichen Tagen nicht mit den gleichen Benutzern zu rechnen ist, stellt diese derzeitige Implementierung ausreichenden Schutz dar. Über das Verhalten der Schauspieler während der Aufführung können nur Mutmaßungen getroffen werden. Dies wird jedoch im Sinne der Individualität interpretiert, sodass durch diese jede Aufführung ein Unikat darstellt. Selbst ungeschicktes Verhalten (Probleme mit der Steuerung) trägt zu dieser Unikatsbildung bei.

Dieser Interaktionsgedanke wurde ebenfalls im Zuge des zweiten Stückes verfolgt. Dieses Stück eignete sich nur im beschränkten Ausmaß für eine Interaktionsmöglichkeit mit dem Publikum. Da es keine Statistenrollen innerhalb dieses Sketches gab, beschloss man die Rolle von Sergej dem Hilfskellner, mit einem Zuschauer zu besetzen. Da Sergej nur eine kurze Tätigkeit innerhalb des Sketches verrichten sollte, erschien diese Rolle ideal. Falls der eingesetzte Gast komplett mit seiner Rolle überfordert sein sollte, würde das Stück trotzdem weiterlaufen. Durch das Prinzip von Second Life, wonach jeder Avatar eine unlimitierte Anzahl von Gegenständen in seinem Inventar mit sich führen kann, stünden stets alle benötigten Requisiten zur Verfügung. In diesem Sketch wich man von dem Standpunkt ab, welcher im Zuge des ersten Sketches vertreten wurde. Es sollten Fehler erzwungen werden, worauf die Schauspieler spontan zu reagieren hatten. Aus diesem Grund war es angedacht, dem Gast hinter der Bühne eine Vielzahl von falschen Requisiten zur Verfügung zu stellen, in der Hoffnung, dass sich dieser während seines Auftritts der falschen Requisite bedienen würde. Anhand dieser Standpunkte konnten in beiden Sketches die Interaktionsmöglichkeiten innerhalb der synthetischen Welt umgesetzt werden. Das Entwicklerteam erhofft sich durch diese Realisierung eine Aufwertung der Aufführung sowie eine deutlich positive Reaktion des Publikums.

Im Folgenden wird der zweite Teilbereich inspiziert: die Interaktion über die Barriere der virtuellen Welt. Der zweite Sketch stellt zur Realisierung dieser Interaktionsmöglichkeit keine solide Basis dar. Innerhalb dieses Sketches konnte keine Möglichkeit gefunden werden, welche die Integration einer Interaktionsform zugelassen hätte. Aus diesem Grund wurde der erste Sketch fokussiert.

Die Möglichkeiten für eine Interaktion zwischen realer und virtueller Welt waren gering. Wie könnte es einem realen Zuschauer ermöglicht werden interaktiv an der Aufführung teilzunehmen? Eine Rolle konnte von einem realen Zuschauer nicht verkörpert werden, da die Bewegungsfreiheit auf der Bühne sowie die Interaktion mit den Gegenständen der Aufführung im virtuellen Raum weitgehend nicht möglich ist. Aus diesem Grund wählte man einen differenzierten Ansatz.

Es wurde die Rolle der Statisten als Basis herangezogen. Durch den Einsatz der Video-Streaming Technik, welche ermöglicht, Videos von Second Life in die reale Welt bzw. von der realen Welt nach Second Life zu streamen, wurde eine Interaktionsmöglichkeit implementiert.

3.3.7 Die Aufzeichnung der Aufführung

Dieser Abschnitt behandelt die Aufzeichnung des Stückes. Jede Aufführung sollte aufgenommen und später an die teilnehmenden Avatare verteilt werden. Dies sollte die Attraktivität des Stückes zusätzlich positiv beeinflussen. Innerhalb dieser Sektion werden die technischen Voraussetzungen für ein solches Vorhaben dokumentiert und wie dies im konkreten Fall dieses Prototyps umgesetzt wurde. Auch werden aufgetretene Schwierigkeiten durch technische Limitierungen sowie Vorgaben seitens Second Life erörtert und kommentiert. Darüber hinaus wird in diesem Teil der Arbeit die Video-Streaming-Fähigkeit von Second Life als Plattform bewertet und Schwachstellen und deren Auswirkungen auf die synthetische Welt offengelegt.

Die Aufzeichnung des Stückes sollte automatisch erfolgen. Nach detaillierter Auseinandersetzung mit den vorgegebenen Spezifikationen von Second Life, musste dieser Ansatz verworfen werden. Durch die gegebenen Restriktionen von Second Life, welche eine automatische Aufnahme von einer externen Quelle nicht möglich machte, musste die Aufnahme manuell durchgeführt werden. Dies wird innerhalb von Second Life wie folgt durchgeführt: Der Benutzer wählt über das Second Life-GUI den Menüpunkt „Video aufzeichnen“ aus und legt anschließend die erforderlichen Parameter (Speicherort, Dateiname, Videoformat) fest. Die von Second Life integrierte Funktion zur Videoaufnahme verfügt bereits über die Möglichkeit zwischen verschiedenen Video-Formaten zu wählen. Mittels der Durchführung von Probedurchläufen wurde die integrierte Videoaufnahme getestet. Die Videoaufnahme mit den von Second Life zur Verfügung gestellten Funktionen gelang jedoch nur mit der Einstellung eine unkomprimierte Video-Datei zu erzeugen. Die Größe einer zehn Sekunden langen Video-Datei beträgt bereits 600MB. Die Video-Datei eines kompletten Durchlaufes des Sketches von circa fünf Minuten kam hierbei auf 40GB. Eine derartige Größe konnte über das Internet nicht verteilt werden. Anhand des Einsatzes der Komprimierung auf ein gängiges Format (z.B.: DivX²³), konnte die Dateigröße auf 40MB reduziert werden. Durch diese Komprimierung eignete sich das Video zur Bereitstellung mittels Webserver. Das Video sollte lediglich zum Download angeboten werden. Eine direkte Übertragung nach Second Life mittels Video-Streaming war nicht vorgesehen. Der verursachte Datentransfer würde mittels dieser Methode ebenfalls gering gehalten werden können, da nur Benutzer, welche den Weblink zu der Video-Datei kennen, diese beziehen könnten.

Die Integrationsmöglichkeit von Video-Dateien ist in Second Life gegeben. Sie wird ähnlich wie Texturen gehandhabt, jedoch mit einem kleinen Unterschied. Wie dies im Detail aussieht, behandelt nun der kommende Absatz.

Prims stellen, wie bereits erwähnt, die Objekte in Second Life dar. Diese Objekte können mit beliebigen Texturen von annähernd beliebiger Größe – wie im Beispiel der HUDs unter Punkt 3.3.4 – versehen werden. Nun werden aber Video-Dateien im Gegensatz zu den einfachen Bildern

²³Offizielle Webseite: <http://www.divx.com>

bzw. Texturen nicht nach Second Life portiert. Diese werden nicht mit dem üblichen Upload-Mechanismus in die virtuelle Welt übertragen. Video-Dateien werden durch eine Referenz in die synthetische Welt integriert und innerhalb dieser dargestellt. Dem Prim wird eine URL zugewiesen, unter welcher die abzuspielende Video-Datei erreichbar ist. Das einzige Kriterium, um die Streaming-Funktion von Second Life nützen zu können, ist, dass sich die Video-Datei auf einem Datenträger, auf welchen per Internet zugegriffen werden kann, befinden muss. Dateien auf der lokalen Festplatte des Benutzers werden somit ausgeschlossen. Ein weiterer Vorteil ist, dass der Benutzer keine großen Dateien in die virtuelle Welt übertragen muss und Linden Labs die Ressourcen ihres Systems gering hält.

Die Video-Dateien, welche auf Prims gelinkt sind, werden dem Benutzer im Gegensatz zu den Bildern nicht automatisch angezeigt. Der Benutzer hat die Möglichkeit die Darstellung von Video-Dateien einzuschränken bzw. sie gänzlich zu unterbinden. Wurde die Darstellung erlaubt, erhält der Benutzer eine Vorschau des Videos, welche mit einem Start-Button gekennzeichnet ist. Erst durch Betätigen dieses Start-Buttons wird das Video wiedergegeben. Aus der implementierten Beschränkungsmöglichkeit von seiten der Benutzer ergibt sich, dass die Wiedergabe der Video-Dateien für jeden Benutzer individuell erfolgt. Ein Benutzer, welcher die Darstellung von Video-Dateien komplett unterbunden hat, wird nicht zur Betrachtung einer Video-Datei gezwungen werden, nur weil ein benachbarter Avatar die Start-Taste gedrückt hat. Einem Benutzer, welcher die Video-Dateien für seinen Avatar deaktiviert hat, werden keine Videos angezeigt, auch wenn diese unmittelbar neben ihm abgespielt werden. Durch diese Implementierung ergibt sich, dass die Wiedergabe für alle Avatare unterschiedlich ist, da diese vom Zeitpunkt ihrer Instanziierung abhängt. Handelt es sich jedoch um eine Video-Datei, welche „live“ aus dem Internet überträgt, so erfolgt eine synchrone Wiedergabe für alle Avatare.

Bei Video-Streaming über einen Video-Streaming Server, welches näher in Abschnitt 3.4.2 behandelt wird, werden die Unterschiede zu Video-Dateien verdeutlicht.

Das von Linden Labs implementierte System lässt sich, durch die Verteilung der Video-Datei über einen Webserver, optimal nutzen. Die Möglichkeit, dass alle Benutzer die Videoaufnahme in Gegenstände von Second Life integrieren können, wird ebenfalls unterstützt.

Eine negative Auswirkung, welche während der Aufnahme eines Videos auftrat, wurde als Performance-Defizit verzeichnet. Aufgrund des Faktums, dass während der Aufnahme die Festplatte einer intensiven Schreib- und Leseaktivität unterzogen wird, und durch den Lesestrom bzw. durch den kontinuierlichen Schreibzugriff gestört wird, war der Client, welcher die Aufführung aufnahm, unsteuerbar. Die grafische Darstellung erfolgte nicht mehr flüssig, sodass eine zusätzliche Kontrolle des Avatars bzw. eine Interaktion im Zuge der Aufführung unmöglich wurde. Die Aufzeichnung musste von einer unbeteiligten Person durchgeführt werden. Während der Aufzeichnung wurde ebenfalls beobachtet, dass es der aufzeichnenden Person nicht mehr möglich war, an der Konversation über den in Second Life integrierten Voice-Chat teilzunehmen. Sobald die Aufnahme unterbrochen wurde, war die Teilnahme wieder möglich. Eine manuelle Aufzeichnung bringt des Weiteren den Vorteil, dass der Benutzer, welcher gerade die Aufführung aufzeichnet, uneingeschränkte Bewegungsfreiheit der Kamera innerhalb von Second Life für die Aufzeichnung

nutzen kann. So ist es möglich sich per Kamera gezielt an Objekte oder Schauspieler heranzuzoomen, sodass auch kleine Details erfasst werden können. Trotz der negativen Aspekte sowie Beschränkungen durch die Architektur von Second Life wurde die Umsetzung durchgeführt.

Durch eine manuelle Umsetzung der Aufzeichnung, konnten Applikationen von Drittanbietern dazu herangezogen werden, diese durchzuführen. Da es bereits eine Vielzahl an Applikationen gibt, welche lediglich einen festgelegten Bereich des Desktops aufzeichnen, verfolgte man diese Variante. Diese Art der Aufnahme wird als *Screen-Capturing*²⁴ bezeichnet. Die Vorteile derartiger externer Applikationen liegen in der Möglichkeit, im Zuge der Aufnahme gleichzeitig eine Komprimierung durchzuführen, welches eine Zeitersparnis bedeutet, da eine nachträgliche Komprimierung entfällt. Diese Variante hat ebenfalls Auswirkungen auf die Performance des PCs. Durch den Einsatz von LSL könnte die Steuerung der Kamera auch automatisch erfolgen. Hierzu bietet die LSL-API bereits passende Funktionalitäten²⁵. Dies wäre nach einer Etablierung des Prototyps von Relevanz, für die erstmalige Aufführung wurde dieser Ansatz hingegen nicht weiter verfolgt. Die Erweiterung, dass die Aufnahme der Aufführung durch einen sich im Publikum befindenden Avatar durchgeführt wird, kann ebenfalls als zukünftige Integration im Bereich Interaktionsmöglichkeit für das Publikum fokussiert werden.

Jene Probleme, welche während der Tests der Aufnahme auftraten, werden nun dokumentiert.

Während der ersten Proben wurden Test-Aufnahmen durchgeführt, diese verliefen durchwegs positiv. Im Zuge der Proben für die Schauspieler wurden diese mittels der von Second Life integrierten Funktionalität aufgezeichnet. Diese Aufnahmen verfügten über Bild, jedoch über keinen Ton. Um den Fortschritt der Schauspieler dokumentieren zu können, wurden während weiterer Proben ebenfalls Aufnahmen durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt verfügten die Aufnahmen sowohl über Bild als auch über den Ton, welcher dem integrierten Voice-Chat von Second Life entstammt. Dieser Effekt ließ sich nicht mehr reproduzieren, weshalb von einer Fehlkonfiguration seitens der Software ausgegangen wird.

Der Pegel der Lautstärke musste für kommende Aufzeichnungen angepasst werden. Dieser Kritikpunkt lässt sich erneut auf eine fehlerhafte Einstellung zurückführen. Da Second Life dem Benutzer die Möglichkeit bietet, sich mit seiner Kamera unabhängig von dem Standort seines Avatars, komplett frei zu bewegen, ist es erforderlich den Ausgabepegel der Lautstärke auf die Position der Kamera und nicht auf die des Avatars festzulegen.

3.3.8 Die eingesetzte Software

Innerhalb dieser Sektion werden alle Softwareanwendungen beschrieben, welche für die Realisierung des Theaterstückes herangezogen wurden. Innerhalb der Programmbeschreibung befinden sich Analyseteile, worin die gesamte Software auf ihre Möglichkeiten untersucht und bewertet wird, sowie der Fokus auf den praktischen Einsatz des Programmes. Schwachstellen sowie

²⁴Screen-Capturing bedeutet, dass der komplette bzw. festgelegte Anzeigebereich als Video-Datei aufgenommen wird.

²⁵Funktionalitäten zur Kameramanipulation per LSL: <http://www.lslwiki.net/lslwiki/wakka.php?wakka=camera>

nützliche Funktionalitäten sollen ebenfalls Aufschluss über den Wert der Software innerhalb dieses Projekts geben.

Das eingesetzte Grafikprogramm *Adobe Photoshop* wird innerhalb dieser Sektion nicht dokumentiert. Die Erläuterung von *Adobe Photoshop* würde bereits den Umfang dieser Arbeit sprengen. Schätzungsweise beschränkte sich die Nutzung von *Adobe Photoshop* auf 2% der implementierten Funktionalitäten. Da dieses Projekt die Schwerpunkte Animation und Interaktionsmöglichkeit hat, rückt die grafische Umsetzung in den Hintergrund.

QAvimator

Diese Softwareapplikation stellt eine Weiterentwicklung der Software *Avimator*²⁶ dar. Zum Zeitpunkt der Durchführung besteht das Entwicklerteam, welches an dieser Software arbeitet, aus fünf Mitgliedern. *QAvimator* stellt ein Freeware-Programm dar, welches für nichtkommerzielle Nutzung frei zur Verfügung steht.

Mit Hilfe dieser Software wurden alle benötigten Animationen im Zuge dieses Projekts erstellt. Die Erstellung der Animationen erfolgte mit Hilfe eines plastischen Modells bzw. eines Skelettmodells (siehe Abbildung 3.10), welches den Avatar innerhalb von Second Life repräsentierte. Das Modell, mit dem der Benutzer arbeitet, weist dieselben Gelenke sowie Drehbewegungen, welche auch von den Avataren in Second Life durchgeführt werden können, auf. Die Animation wird innerhalb des Programmes auf einer Zeitlinie abgebildet. Diese dient der Orientierung sowie zeitlichen Darstellung der Bewegungsabfolgen, welche zu unterschiedlichen Zeitpunkten durchgeführt werden.

Durch das Einfügen von *Keyframes* (siehe Abbildung 3.9) legt der Benutzer definierte Positionen der ausgewählten Gliedmaße fest. Soll zum Beispiel eine Drehbewegung des Kopfes um 90° nach links erfolgen, so geht der Benutzer von der Ausgangsstellung aus (Kopf um 0° gedreht = Blick geradeaus) und wandert an der Zeitlinie nach rechts. Umso später das Keyframe, wo der Kopf bereits um 90° gedreht ist, eingefügt wird, desto länger dauert die Bewegung – sprich umso langsamer wird diese durchgeführt. Durch diese Eigenschaft lässt sich eine Kombination von unterschiedlich schnellen Bewegungsabläufen innerhalb einer Animation integrieren.

Abbildung 3.9 beinhaltet zwei Markierungen. Die grüne Markierung zeigt Keyframes, welche als Startpunkt einer Bewegung angelegt wurden. Die blaue Markierung visualisiert eine komplette Bewegung, welche mit Keyframes eingeleitet wird. Diese Bewegung erstreckt sich über eine Zeitspanne und wird durch die Integration von Keyframes, wodurch ein festgelegter Zustand bzw. eine Position der einzelnen Gliedmaßen erreicht wird, beendet. Die rote Markierung – der rote Strich – verläuft genau durch ein Keyframe hindurch, welches Teil eines Bewegungsablaufes ist. Hier wird sowohl vor als auch nach dem Keyframe eine Bewegung durchgeführt.

Dem Benutzer steht innerhalb des Programmes eine Vorschau-Funktion zur Verfügung. Mit dieser kann die erstellte Animation bereits offline angesehen und auf Fehler überprüft werden. Diese Vorschau-Funktion differenzierte sich jedoch von der Wiedergabe innerhalb von Second Life. Die Animationen wurden innerhalb der synthetischen Welt um circa 40% schneller, als in der

²⁶Offizielle Webseite: <http://www.avimator.com>

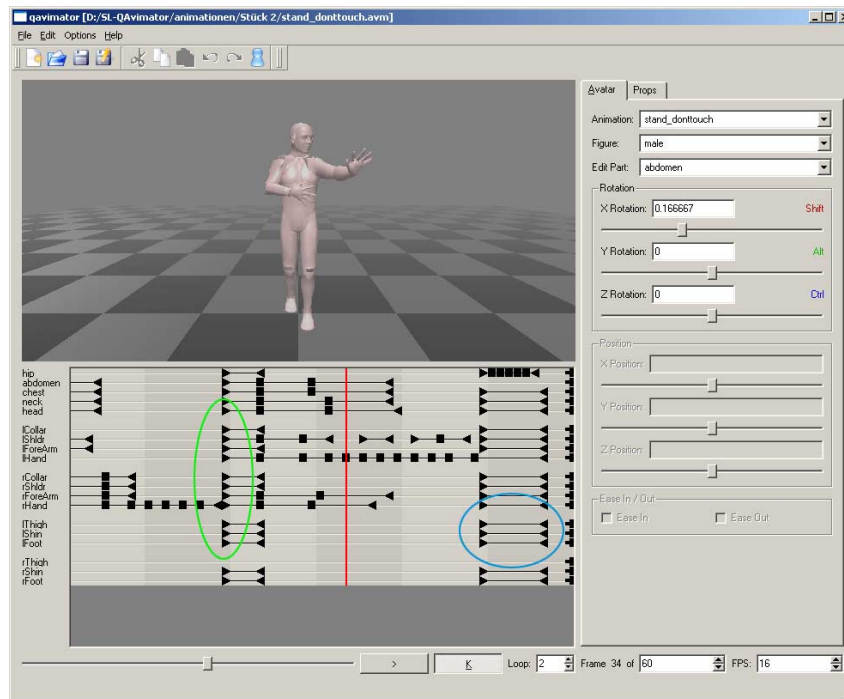


Abbildung 3.9: Keyframes bei Animationen

Vorschau von *QAvimator*, abgespielt. Dieser Fakt beeinflusste die Umsetzung der Animationen auf diese Weise, dass alle Animationen um diesen Prozentsatz langsamer als geplant realisiert werden mussten.

Dass es sich bei der Software *QAvimator* um eine Alpha-Version handelt, kam durch fehlende Funktionalitäten sowie vorhandene Bugs zu tragen. Die bereits angesprochene Geschwindigkeit der Vorschau-Funktion wäre als fehlerhafte Funktionalität zu werten. Auch verfügt diese Software über keine Möglichkeit eine Änderung rückgängig zu machen.

Trotz der genannten negativen Aspekte, umfasste die Software *QAvimator* einige positive Punkte, welche nun betont werden. Die Möglichkeit mit dieser Anwendung neue Animationen zu erstellen bzw. existierende Animationen zu ändern, wurde bereits erwähnt. Die Software konnte, trotz der dokumentierten Bugs, in den Bereichen Funktionalität und Stabilität überzeugen. Während des gesamten Projekts wurde kein einziger Absturz dieser Software verzeichnet.

Als Abschluss wird der *QAvimator* nun der Software *Poser* gegenübergestellt. Die Software *Poser* verfügt über mehr Funktionalitäten, im Detail die Bewegungsmöglichkeit der Zehen sowie Finger, welche im Zuge von aufwändigeren Animationen zum Tragen kommen. Auch lässt sich die Mimik des Avatars mit der Software *Poser* beeinflussen. Diese Funktionalität wird seitens *QAvimator* ebenfalls nicht unterstützt. Second Life bietet bei dem Hinzufügen von Animationen in die virtuelle Welt dem Benutzer jedoch die Möglichkeit, eine Mimik für die gesamte Dauer der Animation sowie eine Manipulation der Hände, ebenfalls über die gesamte Dauer, vorzunehmen. Auf diese Weise konnte auch das Ergreifen eines Stiftes, welches innerhalb von Sketch 1 benötigt wird, durch die Ballung der Hand zu einer Faust umgesetzt werden.

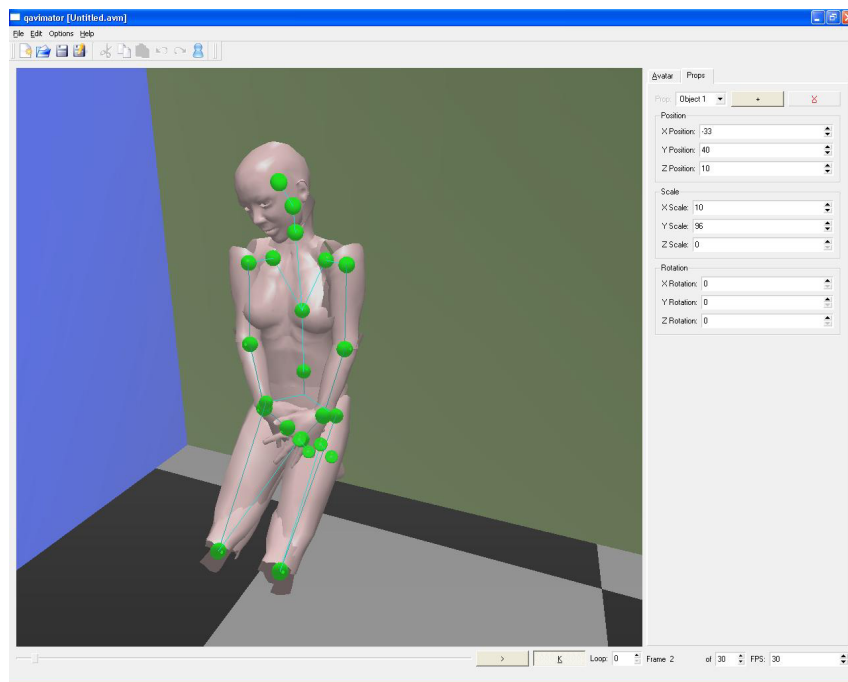


Abbildung 3.10: *QAvatar*: Skelettmodell eines Avatars

Bis auf die erwähnten Probleme bezüglich der unterschiedlichen Geschwindigkeit und der fehlenden Möglichkeit die Zehen und Finger zu animieren, traten keine Probleme auf, welche einen negativen Einfluss auf die Implementierung hatten.

3.4 Die Techniken: Audio- und Videoübertragung

Diese Sektion behandelt die von Second Life zur Verfügung gestellten Techniken in den Bereichen Audio- und Videoübertragung bzw. Audio- und Video-Streaming. Des Weiteren versucht dieser Abschnitt die Bedeutung dieser Techniken für den Prototyp aufzuzeigen.

3.4.1 Audio-Streaming

Zu dem Zeitpunkt, als das Projekt gestartet wurde, war seitens Second Life und Linden Labs noch keine Integration der Audioübertragung vorhanden. Diese Audioübertragung stellt für das Projekt ein essentielles Kriterium dar. Ohne den Einsatz dieser Technologie, musste die Aufführung nur auf der textuellen Ebene realisiert werden. Die Benutzer würden lediglich per Tastatureingabe kommunizieren. Die Aufführung des Theaterstückes würde somit einem virtuellen „Chatlog“ gleichkommen. Jeder Besucher würde alle Texteingaben per „Chatlog“ verfolgen und nachlesen müssen. Da dies keine Option für das Release des Stückes darstellt, kamen folgende Varianten in Betracht.

Der erste Ansatz verfolgte den Einsatz der Software *Teamspeak*²⁷. Diese Software weist eine typische Client-Server-Architektur auf. Dies würde die Betreuung eines solchen Servers voraussetzen. Des Weiteren war die Installation einer Software notwendig. Die Aufführung des Prototyps würde über einen *Teamspeak-Server* sowie die benötigte Client-Software auf jedem PC (Darsteller und Publikum) erfolgen. Da dies keine geeignete Lösung darstellte, wurde dieser Ansatz verworfen und nur für den Fall, dass eine Audiointegration seitens Linden Labs nicht erfolgen würde, in Evidenz gehalten.

Als die Implementierung des Prototyps gestartet wurde, wurde von Seiten Linden Labs der Voice-Chat in das Beta-Grid von Second Life integriert. Nach einer kurzen Testphase erfolgte die Implementierung in das öffentliche System von Second Life. Diese Variante hatte den Vorteil, dass keine weitere Software notwendig war um an dem integrierten Voice-Chat teilzunehmen. Auch wurde eine passive Teilnahme (Teilnahme als Zuhörer) ermöglicht. Dieser Aspekt wirkte sich positiv auf die Umsetzung des Prototyps aus. Im Zuge des Projekts funktionierte die Audioübertragung reibungslos. Nach erfolgreicher Einrichtung der Hardware sowie der Einstellungen, lief das System von Second Life stabil. Darüber hinaus verfügt der Benutzer über die Möglichkeit die Lautstärke von jedem Avatar individuell zu regeln. Heutige Softwarelösungen von anderen Herstellern lassen dieses Feature bislang vermissen. Der Vorteil gegenüber der bislang verbreiteten Variante, einer einheitlichen Lautstärkeregelung, liegt in der individuellen Regelung. Bislang konnte bei Softwareapplikationen die Lautstärke aller Teilnehmer nur einheitlich angepasst werden, welches keine Besserung unter folgender Konstellation brachte: Ist etwa ein Benutzer zu leise, da er in seiner Systemkonfiguration einen unterschiedlichen Lautstärkepegel im Vergleich zu den anderen Teilnehmern eingestellt hat, so konnte man diesen zwar ebenfalls mit der üblichen Methode lauter stellen, jedoch wurden im Zuge dessen auch alle anderen Teilnehmer lauter. Der zuvor schwer verständliche Benutzer war nun zwar lauter als zuvor, jedoch wurden auch alle anderen Teilnehmer um denselben Wert erhöht, wodurch dieser erneut, im Vergleich zu den anderen, nur schwer vernommen werden kann. Mit der von Linden Labs implementierten Methode kann die Lautstärke jedes Teilnehmers individuell angepasst werden, sodass dieser an den Pegel der bereits eingestellten Benutzer angeglichen werden kann. Eine äußerst praktische und intelligente Lösung wurde hier angestrebt und erfolgreich umgesetzt.

Die Auswirkungen des integrierten Voice-Chats auf den Prototyp sind positiv. Alle Avatare des Publikums können der Audioübertragung beiwohnen ohne selbst daran aktiv teilnehmen zu müssen, selbst wenn diese über kein Audio-Input-Device verfügen. Sollten die Schauspieler bedingt durch ihre Entfernung zu leise wirken, kann die Lautstärke entsprechend angepasst werden. Falls dies nicht ausreichen sollte, kann die Option gewählt werden, dass die Lautstärke anhand der Kameraposition bestimmt werden solle und nicht anhand der Position des Avatars. Durch die freie Kameraführung kann außerdem sichergestellt werden, dass jeder Avatar, von jedem Platz im Publikum die Aufführung optimal verfolgen kann.

Die Nutzung der integrierten Audioübertragung hat ebenfalls den Vorteil, dass die Tipp-Animationen, welche bei einer Texteingabe des Benutzers des Avatars durchgeführt werden,

²⁷Offizielle Webseite: <http://www.goteamspeak.com>

wegfallen. Diese Animationen hätten sich negativ auf die Umsetzung des Theaterstückes ausgewirkt. Darüber hinaus wäre eine authentische Replikation der Dialoge nicht möglich, da die Tipp-Animationen in Konkurrenz zu den erstellten Animationen stehen.

3.4.2 Video-Streaming

Dieser Bereich beschäftigt sich mit der Materie Video-Streaming. Dieser Abschnitt behandelt nicht nur ausschließlich die Materie Videos in das Internet zu übertragen und vice versa, darüber hinaus widmet er sich verstärkt dem technischen Konzept, welches Second Life zu Grunde liegt – nämlich der Übertragung von „3D-Objekten on Demand“.

Im Detail bedeutet dies, dass der Benutzer alle benötigten Daten, welche er für eine korrekte Darstellung der synthetischen Welt benötigt, nachträglich und erst zum geforderten Zeitpunkt erhält. Dieser Aspekt lässt sich durch den Vergleich mit einem herkömmlichen MMORPG verdeutlichen. Als Beispiel wird das Spiel *Vanguard*²⁸ der Firma *Sony Online Entertainment* (SOE)²⁹ herangezogen. Die Tatsache, dass *Vanguard* eine kostenpflichtige Software und Second Life eine kostenfreie Software darstellt, bleibt für dieses Szenario ohne Bedeutung. Die Größe der beiden Softwareapplikationen stellt jedoch den Kernaspekt dieses Szenarios dar. Second Life stellt in der aktuellen Version³⁰ eine 34MB „große“ Datei dar. *Vanguard* umfasst zwei DVDs. Nach der Installation benötigt Second Life 80MB an Festplattenkapazität, während *Vanguard* bereits 17GB beansprucht. Die Erläuterung dieses Unterschiedes findet sich im kommenden Absatz.

Vanguard speichert alle benötigten Texturen und Dateien auf der Festplatte des Benutzers ab – daraus ergeben sich auch die benötigten 17GB. Innerhalb von Second Life kommt die Video-Streaming Technologie zum Einsatz. Mit dieser kann der geringe Speicherbedarf, ohne dabei grafische Einbußen zu erzwingen, realisiert werden.

Während die von *Vanguard* eingesetzte Technik alle benötigten Dateien von der lokalen Festplatte des Benutzers lädt, ermöglicht es die Video-Streaming Technologie dem Benutzer alle Texturen erst zum Zeitpunkt ihrer Darstellung („on Demand“) abzufragen. Diese Texturen befinden sich nicht auf der lokalen Festplatte, sondern werden erst zum Zeitpunkt der benötigten Darstellung an den Client übertragen.[Jehaes et al., 2004, Hu, 2006]

Durch den Einsatz dieser Technik kann der Speicherplatz von Second Life gering gehalten werden ohne Einbußen in der grafischen Darstellung der virtuellen Welt zu verzeichnen. Dieses Prinzip zeigt sich darin, dass die Texturen innerhalb der virtuellen Welt nicht gleichzeitig dargestellt werden. Oftmals sind einzelne kleine Texturen bereits früher vorhanden als größere Texturen. Dies ist ebenfalls auf die eingesetzte Technik zurückzuführen, da die Texturen eine unterschiedliche Übertragungszeit benötigen. Auch die zuerst grobe Darstellung, welche mit dem zunehmenden Empfang von Informationen bezüglich der erhaltenen Textur detaillierter dargestellt wird, ist eine Ausprägung dieses Systems. Sind die vorhandenen Texturen vollständig

²⁸Offizielle Webseite: <http://vanguard.station.sony.com>

²⁹Offizielle Webseite: <http://www.soe.com>

³⁰Version 1.18.5.3 – Stand 12.Dezember 2007

übertragen worden, erreicht die Textur in der Darstellung die vom Benutzer eingepflegte Qualität.

Der Aufbau von Second Life setzt eine derartige Realisierung seitens Linden Labs voraus. Bedingt durch den enormen Einfluss der Benutzer, auf die virtuelle Welt von Second Life, sowie der kontinuierlichen Veränderungen dieser, ist es dem Betreiber unmöglich einen aktuellen Bestand aller Daten per Datenträger zur Verfügung stellen zu können. Die in Second Life vorhandenen Objekte weisen hierzu eine zu geringe Lebensdauer auf.

Die Planung der Architektur derartiger virtueller Welten umfasst jedoch noch andere Aspekte. Skalierbarkeit gewinnt zunehmend an Bedeutung. Aus diesem Grund kommt für Second Life ein Grid-System zum Einsatz. Ein weiteres Kriterium für virtuelle Welten stellt die Indizierung der Objekte innerhalb dieser dar. Da bei Second Life die Video-Streaming Funktion zum Einsatz kommt, müssen verschiedene Parameter der Objekte (z.B.: die Größe) berücksichtigt werden. Anhand des Blickfeldes des Avatars müssen dem Client die erforderlichen Texturen übermittelt werden können. Sind nun größere Objekte von bereits einer größeren Entfernung als kleinere Objekte zu sehen, muss dieses Kriterium innerhalb des gewählten Indizierungsalgorithmus berücksichtigt werden.[Seo and Zimmermann, 2006]

Das Format, welches für die Video-Streaming Funktion benötigt wird, stellt das auf *Quicktime* basierende Format *MPEG4* dar. Die angesprochene Video-Streaming Funktion beinhaltet zwei Varianten: Eine Video-Datei von einem Webserver nach Second Life zu streamen bzw. die Übertragung eines Videos von Second Life in das Internet. Der kommende Absatz widmet sich der ersten Variante.

Für das Streamen von Video-Dateien von dem Internet nach Second Life, werden eine kompatible Video-Datei, Speicherplatz auf einem öffentlichen Webserver und ein Grundstück innerhalb von Second Life benötigt. Dieses Grundstück ist erforderlich, um die Video-Datei als Textur spezifizieren und verwenden zu können. Jeder Parzelle kann jeweils nur eine Video-Datei zugewiesen werden. Nach dieser Zuweisung wird die Video-Datei einem Prim als „Media-Texture“ zugeordnet. Dieser realisiert die Darstellung des Videos innerhalb von Second Life.[Rothfarb et al., 2006]

Die zweite Variante stellt die Übertragung eines Live-Videos von einem Webserver nach Second Life dar. Im Zuge dessen ändert sich an der Spezifikation innerhalb von Second Life nichts. Mit dieser Methode kann jedoch gewährleistet werden, dass alle Benutzer, welche die Video-Datei gerade betrachten, das Video synchron dargestellt erhalten. Für diese Variante, wie auch für die Variante der Übertragung von Second Life in das Internet, wird ein eigener Streaming-Server benötigt, welcher das Format *Quicktime* unterstützt.

Die von Second Life gebotenen Video-Streaming Funktionalitäten konnten ebenfalls erfolgreich in den Prototyp integriert werden. Ihre Bedeutung für das Projekt war jedoch nicht mit der der Audioübertragung gleichzusetzen. Diese sicherte die verbale Kommunikationsmöglichkeit während der Aufführung. Die Video-Streaming Funktionalitäten wurden ebenfalls im Zuge des Prototyps integriert und erfolgreich umgesetzt. Für den Aspekt der Verschmelzung von virtuellem und realem Theater war diese Funktionalität jedoch der Kernaspekt, welcher auch aus diesem Grunde implementiert wurde.

3.5 Die Proben

Da die Proben einen unverzichtbaren Bestandteil des Prototyps darstellen, werden sie innerhalb dieses Abschnittes behandelt. Die Bereitschaft der Bewohner von Second Life aktiv an dem Geschehen innerhalb der virtuellen Welt mitzuwirken, sollte die Proben positiv beeinflussen. Bereits zu Beginn hatte man durch eine Befragung der Bewohner eruiert, dass die Idee der Proben auf Akzeptanz stießen. Innerhalb dieses Abschnittes wird die Integration der Proben sowie deren Verlauf dokumentiert. Die implementierten Elemente des Stückes (HUDs, Requisite) werden im praktischen Umfeld evaluiert. Infolgedessen werden die daraus gewonnenen Erkenntnisse aufgezeigt.

Zu Beginn widmet sich diese Sektion dem Einfluss, den die synthetische Plattform durch ihre Beschaffenheit auf die Proben hat. Positive, wie auch negative Aspekte werden dokumentiert. Folgende positive Aspekte konnten festgehalten werden. Die Tatsache, dass alle Proben innerhalb der virtuellen Welt aufgeführt wurden, wirkte sich in einer weitaus höheren Flexibilität, im Vergleich zu realen Proben, im Bereich der Terminplanung, aus. Durch eine Realisierung ausschließlich innerhalb der virtuellen Plattform konnten die Anforderungen an alle Teilnehmer minimiert werden. Koordinationstätigkeiten beschränkten sich auf den Aspekt der Zeit. Im Zuge dessen ist zu erwähnen, dass sich während der Proben alle Teilnehmer an unterschiedlichen Standorten befanden, was keine negativen Auswirkungen auf den Vollzug der Proben hatte.

Jener negative Aspekt, welcher unweigerlich mit der Beschränkung der Proben auf die virtuelle Welt entsteht, ist, dass eine Abhängigkeit von der Verfügbarkeit des Systems gegeben war. Wartungsarbeiten sowie ungeplante Abstürze würden störend auf die festgelegten Termine der Proben einwirken. Als eine Option, welche jedoch nicht realisiert wurde, könnte das Ausweichen auf das Beta-Grid von Second Life genannt werden. Da für dieses jedoch keine Unabhängigkeit gewährleistet werden kann, stellt dies nur bedingt eine Option dar.

Der wichtigste negative Aspekt zeigte sich in dem Verlust der hierarchischen Beziehungen, welche aufgrund der Kommunikation mittels VoIP teilweise komplett verloren gingen. Wie bereits von [Fredericksen, 1999] erwähnt, entsteht dieses Phänomen durch die Gegebenheit, dass die Benutzer nur über Avatare miteinander kommunizieren. Die dadurch geschaffene Distanz fördert das aktive Verhalten der Teilnehmer auf der einen Seite, jedoch konnten in den Bereichen Hemmungen, Schuldbewusstsein sowie Autorität deutlich negative Auswirkungen festgestellt werden.

Obwohl die Proben als eigenständiges Element angesehen werden können, bedarf es ständiger Aufsicht der Entwickler. Zu viele technische Faktoren und subjektive Betrachtungsweisen galt es zu berücksichtigen um die Basis für eine optimale Durchführung vor Publikum zu schaffen. Auch kam es im Laufe der Proben immer wieder zu Problemen mit der Requisite. Anhand dessen lässt sich die Relevanz der Anwesenheit der Entwickler illustrieren.

Für die Proben des ersten Sketches konnten zwei Universitätsstudenten gewonnen werden. Diese führten im Zuge ihrer Rollen als Job-Interviewer und Job-Bewerber alle notwendigen Aktionen durch. Auch konnte im Zuge der Proben Feedback gesammelt werden, welches in die Weiterentwicklung aller Elemente floss. Auf diese Weise ließen sich bislang unentdeckte

Schwachstellen aufzeigen und diesen entgegenwirken. Die Steuerung mittels HUDs sowie das Design der Requisiten überzeugte die beiden Schauspieler bereits zu Beginn.

Im Zuge der Proben traten die ersten Schwierigkeiten auf, welche im kommenden Absatz aufgezeigt sowie deren Gegenmaßnahmen dokumentiert werden. Das essentiellste Problem oblag jedoch nicht der technischen Realisierung. Beiden Darstellern war die Steuerung innerhalb der Plattform äußerst ungelegen. So war es ihnen nur schwer möglich, sich auf der Bühne annähernd natürlich zu bewegen bzw. mit den Gegenständen der Requisite zu interagieren. Die schwierigsten Interaktionen stellten das Hinsetzen auf die Stühle sowie die korrekte Benutzung einzelner Gegenstände dar.

Eine Schwierigkeit, welche sich erst im Laufe der Probe herauskristallisierte, war die Kontrolle über die Blickrichtung des Avatars. Da in Second Life der Avatar seinen Blick dem Mauscursor anpasst und die Steuerung der HUDs per Maus erfolgte, äußerte sich dies in merkwürdigen Blickrichtungen der Avatare. Dies steigerte die Anforderung an die Schauspieler zugleich, da diese nun die Blickrichtung des Avatars beachten sowie die Steuerung mit der Maus durchführen mussten. Darüber hinaus sollten sich die Avatare „natürlich“ verhalten, was durch eine kontinuierliche Bewegung des Kopfes zu realisieren versucht wurde.

Als nahezu alle Anforderungen berücksichtigt und umgesetzt worden waren, wurde das Niveau der Proben angehoben. Um eine noch authentischere Durchführung zu ermöglichen, musste an der Artikulierung bei den einzelnen Dialogen gearbeitet werden. Durch diesen Akzent sollte das Realitätsgefühl zusätzlich gestärkt werden.

Abschließend ist festzuhalten, dass die Schauspieler im Zuge der Proben ihren Aufgaben gerecht werden konnten und dies innerhalb kürzester Zeit. Diese Tatsache lässt sich auf die einfache Strukturierung des Theaterstückes sowie die Steuerung aller Animationen zurückführen. Durch die daraus gewonnenen Erfahrungen kann der Standpunkt vertreten werden, dass die synthetische Plattform Second Life bereits jetzt ein hohes Potential im Bereich des Möglichen für eine Umsetzung weiterer Projekte in dieser Richtung besitzt.

3.6 Problemszenarien

Dieser Teil der Arbeit behandelt diverse Problemszenarien innerhalb des Projekts virtuelles Theater. Es werden die bereits vorab erfassten Probleme, sowie die aufgetretenen Probleme dargelegt und etwaige Gegenmaßnahmen erläutert. Darüber hinaus wird deren Auswirkung auf das Projekt aufgezeigt.

Das erste Problemszenario im Zuge dieses Projekts hat nichts mit der Plattform Second Life direkt zu tun, konnte aber durch diese minimiert werden.

Das Problem stellte die Kommunikation während der Implementierung dar. Die Implementierung wurde von beiden Entwicklern von zwei unterschiedlichen Standorten aus durchgeführt. Diese hatten während des Großteils der Implementierung keine Möglichkeit Kontakt miteinander aufzunehmen. Als einziges Medium stand die Plattform Second Life, sowie die Nutzung von eMails zur Verfügung. Durch die von Second Life zur Verfügung gestellten Möglichkeiten („IM“,

„Rechteverwaltung“, „Freundeliste“) konnte die Implementierung ohne Behinderungen durchgeführt werden. So war es möglich durch die Berechtigung eine Veränderung der bereits erstellten Objekte des einen Entwicklers durchzuführen. All diese Funktionalitäten trugen zur erfolgreichen Umsetzung innerhalb von Second Life bei. In Abschnitt 2.3 wurde bereits behandelt, dass Second Life mit seinen Kommunikationsmöglichkeiten die Unterstützung von Business-Meetings fokussiert. Im Zuge der Entwicklung konnten alle von Second Life zur Verfügung gestellten Funktionalitäten getestet werden, sodass von einer gelungenen Umsetzung der implementierten Möglichkeiten gesprochen werden kann.

Auch die gescheiterte Motion-Capturing-Komponente ist hier zu referenzieren. Trotz des Verzichts erlitt der realisierte Prototyp keine Nachteile. Sollten weitere Projekte in dieser Richtung realisiert werden, würde man den Verzicht auf diese Technik gleich von Beginn an festlegen.

Das größte Problem im Zuge der Realisierung stellte die fehlende Audiübertragung innerhalb von Second Life dar. Zu Beginn mussten deshalb Alternativen gesucht und eingeplant werden, welche großteils keine geeignete Lösung versprachen. Außerdem wurde eine zweite Theateraufführung auf textueller Basis in Betracht gezogen. Optionen wie *Teamspeak* stellten nur bedingt eine geeignete Lösung dar und würden sich daher negativ auf den Prototyp auswirken.

Entschied man sich für die Realisierung mittels einer Softwareapplikation eines Drittanbieters, musste auch für jene Avatare, welche über diese Software nicht verfügten, Sorge getragen werden. Hierzu diskutierte man den Einsatz von zwei parallelen Versionen, welche einerseits aus einer Audio-Variante sowie einer textbasierenden Variante bestehen sollten. Mit der Implementierung des Voice-Chats in Second Life wurde dieses Problem als eliminiert betrachtet.

Die Rekrutierung von Benutzern, welche bereit waren mit ihren Avataren an den Proben teilzunehmen, muss im Zuge des Projekts ebenfalls als Problemszenario gewertet werden. Während der Entwicklung war es für die Entwickler nicht absehbar, ob und in welcher Form sich eine Bereitwilligkeit zur aktiven Mitarbeit bei der Durchführung der Proben von Seiten der Benutzer innerhalb von Second Life zeigen würde. Durch Kontakte zu anderen Studenten hingehen konnten bereits nach kurzer Zeit mehrere freiwillige Personen für die Durchführung aller Proben gefunden werden.

Jenes Problem, welches sich erst während der Proben herauskristallisierte und sich optisch negativ auf die Aufführung auswirkte, stellt die Bedienung der HUDs mittels Mauscursor dar. Da der Kopf des Avatars jeder Bewegung des Mauscursors folgt, und somit seine Blickrichtung dementsprechend ändert, musste dies von Seiten der Schauspieler berücksichtigt werden. Nach anfänglichen Schwierigkeiten konnte dieses Problem durch ausreichende Übung minimiert werden. Darüber hinaus hatte man noch zwei Möglichkeiten, die Steuerung der HUDs per Mauscursor zu umgehen. Variante eins stellt die Integration von Shortcuts dar, Variante zwei beschreibt den Einsatz von Listener, welche bereits in 3.3.5 beschrieben wurden. Sowohl Shortcuts als auch Listener stellen jedoch keine vernünftige Alternative zu der Steuerung per Maus dar, da diese durch eine Eingabe mittels Tastatur sofort die Tipp-Animation der Avatare auslösen würden.

3.7 Reales und virtuelles Theater

Diese Sektion befasst sich, im Zuge des realen und virtuellen Theaters, vor allem mit der Verschmelzung dieser zwei Gebiete. Wie kann eine wechselseitige Bereicherung beider Gebiete erzielt werden? Darüber hinaus dokumentiert dieser Abschnitt die Parallelität zu bereits existierenden Projekten dieser Sparte. In einem weiteren Teil wird der realisierte Prototyp unter den Aspekten der Einsetzbarkeit sowie der Integration innerhalb eines realen Theaters evaluiert.

Einen wichtigen Bestandteil dieses Abschnittes stellt die Evaluierung der erfahrenen Eindrücke im Zuge der technischen Realisierung dieses Prototyps dar. Im Zuge dessen wird die Plattform Second Life auf ihre technischen Limitierungen und Möglichkeiten in Bezug auf die Realisierung weiterführender Projekte sowie die Interaktionsmöglichkeiten untersucht.

Die technischen Möglichkeiten der Plattform stießen im Zuge der Entwicklung nicht auf Limitierungen. Wegen dieses Aspekts kann der Plattform ausreichend Potential für weiterführende Projekte dieser Art, sowie Verfeinerungen für den aktuellen Prototyp zugesprochen werden. Die virtuellen Gegenstände sowie die Möglichkeiten die Requisite innerhalb von Second Life zu realisieren kann bereits zum jetzigen Zeitpunkt als konkurrenzfähig zum realen Theaterstück gesehen werden. Mit dem Einsatz von hochwertigen Texturen, sowie einer hohen Anzahl an Prims, können bereits jetzt hochwertige und detailgetreue Resultate im Bereich Objekterstellung erzielt werden. Die Interaktionsmöglichkeiten mit der virtuellen Welt stoßen bislang an ihre Grenzen. So eignen sich virtuelle Objekte nur für den Einsatz als Kulisse oder passive Integration in ein reales Theaterstück. Plant man jedoch einen Schauspieler in den virtuellen Raum zu portieren, so können die bislang nur passiv nutzbaren Gegenstände ebenfalls aktiv in das aufzuführende Stück integriert werden. Ein Zugriff auf Gegenstände der anderen Ebene ist aber aus jetziger Sicht noch unmöglich.

Der Bereich Audioübertragung stellt zum jetzigen Zeitpunkt ausreichend Potential dar um innerhalb eines realen Theaterstückes integriert werden zu können. Die Ausgabe der Sprache war unter allen Belastungen der Internetverbindung klar und verständlich. Auch weist die Wiedergabe der Audio-Streams keine nennenswerten Verzögerungen auf, sodass mittels dieser Technik eine Kommunikation zwischen realer und virtueller Ebene ebenfalls in Betracht gezogen werden kann.

Lediglich die Bereiche Video-Streaming Funktion sowie die verzögerte Reaktion auf Tastatureingaben des Benutzers stellen die zwei Problemaspekte dar. Das Problem der Verzögerung der Tastatureingaben äußert sich in der Steuerung der Avatare. Oftmals vergehen mehrere Sekunden, bis der Avatar die durch die Tastatur eingegebene Aktion ausführt. Eine schlechte Internetverbindung erhöht diese Verzögerung zusätzlich. Des Weiteren herrscht bei der Steuerung innerhalb von Second Life eine gewisse Inkontinuität. Durch das Betätigen der „Vorwärts“-Taste geht der Avatar drei Schritte nach vor, betätigt man jedoch die „Rückwärts“-Taste geht er nur einen Schritt zurück. Fehlverhalten der Avatare durch falsche Tastatureingaben sind auf diese Weise nur schwer zu vermeiden.

Der Bereich Video-Streaming ist der zweite Problemfall. Eine Übertragung eines Videos von oder nach Second Life weist im Moment durchschnittlich eine Verzögerung von zehn Sekunden

auf. Dieses Faktum limitiert den Einsatz dieser Funktionalität als Feedback-System innerhalb eines realen Theaterstückes enorm. Auch ist bei der minderen Qualität der Videos eine Nachbesserung erforderlich. Durch den Einsatz von besser geeigneten Codecs im Bereich Videokomprimierung sowie der Optimierung des Source-Codes könnten hier rasche Verbesserungen erzielt werden. Da der umgesetzte Prototyp kein Feedback-System in Echtzeit erforderte, kam dieser negative Aspekt im Zuge der Implementierung nicht zu tragen.

3.7.1 Ähnliche Projekte

Dieser Teilbereich beschäftigt sich mit der Dokumentation ähnlicher Projekte. Von den gefundenen Projekten werden etwaige Parallelitäten aufgezeigt, sowie deren differenzierte Ansätze untersucht und erläutert.

Als erstes Projekt ist das Projekt „Bowen Virtual Theater“ zu nennen.[Lewis, 2003] Obwohl es nicht innerhalb von Second Life umgesetzt wurde, entspricht es weitgehend einer exakten Umsetzung des im Zuge dieser Arbeit erstellten Prototyps. Im konkreten Fall konnten durch den Einsatz von Java Libraries und Shout3D interaktive Web-Grafiken erschaffen werden, welche den Download eines normalerweise benötigten 3D-Plug-Ins überflüssig machten.[Polevoi, 2001] Dieses Projekt wurde für Studenten der Studienrichtung „Theater und Design“ entwickelt. Die Gründe für die Umsetzung waren die hochfrequentierten Vorlesungen für Theater und Design. Den Studenten sollte mit Hilfe dieser virtuellen Umgebung der Zugang zum Theater, ohne den negativen Aspekten der überfüllten Hörsäle, ermöglicht werden. Durch den Einsatz der Technologien Java und Shout3D konnte ein eigenes kreierte GUI realisiert werden. Mit Hilfe dieses GUIs sollten die Studenten in der Lage sein, die Grundkonzepte des Theaters leichter zu erlernen. Auch die Auswirkungen des Designs der Bühne, sowie die Positionierung der Requisiten und der Einsatz verschiedener Beleuchtungstechniken konnten erforscht werden. In diesem Aspekt gleicht dieses Projekt dem dieser Arbeit zugrunde liegenden. Die Kernkompetenz dieses Projekts stellt jedoch der Bereich Forschung und Lehre dar. Im Falle des Projekts „Bowen Virtual Theater“ wird ebenfalls die Materie des „e-learning“³¹ fokussiert, welche in heutiger Zeit immer größere Bedeutung erfährt.

Auch [Ritterfeld et al., 2004] haben sich mit dem Potential von interaktiven Theatern beschäftigt. Hierbei wurde eine Studie über ein interaktives Theater vorgenommen, welches zwei Wochen lang an drei verschiedenen Standorten in den USA aufgeführt wurde. An diesem Projekt wirkten circa 2000 Schüler im Alter von 9 bis 14 Jahren mit. Das steigende Interesse an web-basierenden Kursen und ihre Effektivität führt zu einer neuen Generation des „distance-learning“.[Ritterfeld et al., 2004] Hierbei werden von [Cravotta, 2003] zwischen synchronen und asynchronen Methoden des distance-learning unterschieden. Die Möglichkeit zu jeder Zeit und von jedem Ort aus zu lernen wird als asynchrone Methode, hingegen wird das Lernen in einer „Echtzeit“-Umgebung als synchrone Methode spezifiziert. Jedoch wird von [Fredericksen, 1999] behauptet, dass das virtuelle Klassenzimmer den Druck der sonst im realen Klassenzimmer

³¹Unter e-learning versteht man die Vermittlung eines Lehrstoffes unter dem Einsatz und vorwiegender Benutzung elektronischer Geräte.

herrschenden Hierarchie mindert, dadurch eine positivere Atmosphäre schafft und somit zur Förderung der Teamarbeit beiträgt. Auch erfordert die Zusammenarbeit zwischen Lehrer und Schüler, sowie der Schüler untereinander Interaktion, Konversation und Argumentation. Durch diese wichtigen Bestandteile werden die Fähigkeiten im Bereich Erkenntnis, Kooperation sowie die Zufriedenheit innerhalb der Gemeinschaft gestärkt.[Fredericksen, 1999] Auch der Standpunkt von [Rogoff, 1991, Vygotsky, 1997], dass Schüler, bzw. Kinder generell, am besten durch aktives Engagement am Geschehen lernen, trägt zu einer äußerst positiv geprägten Bewertung der virtuellen Klassenzimmer bei.

Ein praktisch durchgeführtes Beispiel ist auf der Internetplattform *YouTube*³² zu finden. In einem fast siebenminütigen Video schlüpft ein Avatar durch die Veränderung seiner Gestalt in verschiedene Rollen. Anhand einer aufbereiteten Geschichte werden die Schwächen der Plattform Second Life illustriert. Durch die fehlende Funktionalität der Audioübertragung, findet die Kommunikation mit dem Zuschauer nur auf der textuellen Ebene statt. Bereits zu diesem Zeitpunkt wurde jedoch das Potential der synthetischen Welt und deren Beeinflussung auf kreative Weise in Form eines Theaterstückes umgesetzt.

Ein weiteres Projekt, welches in den Bereich virtuelles Theater einzugliedern ist, wurde von der Berliner Schaubühne³³ durchgeführt. Im konkreten Fall handelt es sich um das Stück „Alice im Wunderland“ von Lewis Carroll.[Spreng, 2007, Mustroph, 2007, Slevogt, 2007, Schors, 2007]

Die Parallelität zu diesem Projekt sowie der Fokus des umgesetzten Prototyps ist ersichtlich. In beiden Fällen wird ein reales Theaterstück in die virtuelle Welt von Second Life portiert. Die Leitung des Projekts der Berliner Schaubühne übernahm Regisseur Johannes von Matuschka. Die Kernkompetenz dieses, von der Berliner Schaubühne umgesetzten, Projekts stellt den Aspekt der Verschmelzung von virtueller und realer Ebene dar. Um diesem Konzept gerecht zu werden, wurde die Rolle der Alice von der jungen SchauspielerIn Ina Tempel verkörpert. Alle anderen Charaktere wurden mittels Avatare innerhalb von Second Life realisiert. Die Interaktion zwischen den beiden Ebenen erfolgte über Leinwände, auf die der virtuelle Teil des Theaterstückes projiziert wurde.

Alle dem Stück angehörigen Avatare wurden von Mitarbeitern der Berliner Schaubühne gesteuert. Um eine authentische Interaktionsmöglichkeit zu schaffen, stellt die Interaktion zwischen beiden Ebenen die essentielle Komponente dieses Projekts dar. Alice sollte es ermöglicht werden, dass die virtuellen Schauspieler auf ihre Gesten und Dialoge reagierten. Darüber hinaus musste auch Alice auf die Handlungen aus der virtuellen Ebene reagieren. Im Zuge dieses Projekts versuchte man durch die Implementierung von möglichst gefühlsbetonten Animationen sowie Gesten eine authentische Reaktion der virtuellen Charaktere auf die reale Ebene zu erreichen. Abbildung 3.11³⁴ zeigt die Nachbildung der realen Charaktere innerhalb der Plattform Second Life.

³²<http://www.youtube.com/watch?v=o4EFZnKU0aw>

³³Offizielle Webseite der Berliner Schaubühne: <http://www.schaubuehne.de>

³⁴Quelle: [Mustroph, 2007]



Abbildung 3.11: Die „Alice im Wunderland“ Avatare der Berliner Schaubühne

3.8 Die Bewertung der genutzten Plattform

Da das Projekt virtuelles Theater auf der Plattform Second Life realisiert wurde, widmet sich dieser Abschnitt ausschließlich deren Evaluierung. Im Zuge dieses Abschnittes werden die einzelnen Aspekte der Plattform einer objektiven Betrachtung unterzogen. Es werden die allgemeinen Aspekte, welche diese Plattform bietet, in Relevanz auf das durchgeführte Projekt untersucht, sowie die durch diese Plattform gebotenen bzw. geschaffenen Möglichkeiten aufgezeigt.

Unter dieser Thematik werden auch die Schwächen der Plattform Second Life dokumentiert. Welche Schwächen traten im Zuge der Implementierung auf und welche Auswirkungen hatten diese auf den umgesetzten Prototyp? Haben sich im Laufe dieses Projekts Gegenmaßnahmen für spezielle Schwächen der Plattform etabliert, werden diese explizit erörtert werden.

Der letzte Schwerpunkt, welcher im Zuge dieses Abschnittes Einzug findet, behandelt die Potentiale der Plattform Second Life. Unter diesem werden bereits vorhandene, aber bislang ungenutzte, Möglichkeiten aufgezeigt und anhand dieser weiterführende Szenarien von möglichen Entwicklungen konstruiert. Diese Methodik soll einen Ausblick über mögliche Entwicklungsstufen von Second Life bieten.

Die Bewertung der Aspekte wird unter dem Gesichtspunkt der Durchführung des Projekts virtuelles Theater erfolgen. Die Plattform stellte eine äußerst relevante Komponente für die Umsetzung des Prototyps dar, weswegen auch dieser Standpunkt angestrebt wird.

3.8.1 Allgemeine Bewertung und Möglichkeiten der Plattform

Die Plattform Second Life konnte sich im Zuge der Implementierung positiv bewähren. Die wichtigste Kompetenz lag in der gebotenen Freiheit auf die synthetische Umgebung einzuwirken. Durch die Möglichkeit unbegrenzt Content nach Second Life übertragen zu können, konnte sich Second Life als ideale Plattform für derartige Projekte behaupten. Auch die in der Plattform integrierten Werkzeuge überzeugten während der Implementierung. Die Integration von einfachen aber dennoch leistungsfähigen Werkzeugen gelang seitens Linden Labs zur Gänze.

Auch lässt sich der Erfolg des „Bauens“ dem Prinzip, welches dahintersteckt, zuordnen. Durch die Integration aller Werkzeuge in Second Life, konnten diese optimal unter Berücksichtigung ihrer Funktionalitäten umgesetzt werden. Durch die Integration von Grundelemen-

ten³⁵, welcher sich der Benutzer bedient, wurden erneut Akzente für eine effektive Gestaltungsmöglichkeit gesetzt. Anhand dieser Grundformen lässt sich bereits eine Vielzahl an Objekten konstruieren. Auch die Erweiterung dieses Systems durch die Verlinkung mehrerer Objekte ermöglicht noch kreativere Einsatzszenarien. Darüber hinaus bedient sich dieses System einer weiteren Funktionalität – der Aushöhlung von Objekten. Mittels dieser lassen sich aufwändige Objekte möglichst effizient realisieren.

Ein weiterer Vorteil des integrierten Bauwerkzeuges ist die Basierung auf Grundformen ohne aus diesen eine Limitierung für den Benutzer entstehen zu lassen. Diese Grundformen dienen lediglich als Basis für die Konstruktion komplexerer Gebilde. Mit deren Hilfe kann der Benutzer mittels der einzelnen Funktionalitäten, sowie der des „Schneidens“ komplexe Formen aus mehreren Objekten umsetzen. Durch die gegebenen Varianten, durch das Schneiden mit den unterschiedlichsten Formen, können auf diese Weise individuelle, auf deren Einsatz abgestimmte, Objekte erzeugt werden.

Um das Potential der integrierten Bauwerkzeuge von Second Life evaluieren zu können, dokumentiert dieser Absatz die Erstellung eines Teiles der Requisite. Um den eingesetzten Bürotisch zu erstellen, benötigt man lediglich vier Prims, welche nachträglich zu einem Bürotisch verlinkt werden. Im Detail wurden vier Quader erstellt, welche die folgenden Elemente des Tisches realisierten: die Tischplatte, beide Seitenteile sowie die Vorderwand des Tisches. Für die Erschaffung des Bürotisches wurden alle vier Quader zueinander ausgerichtet und in ihrer Größe angepasst. Im Zuge dessen wurde allen Prims eine Holztextur zugewiesen. Als Abschluss wurden alle Prims selektiert und als Einheit verlinkt, welche im Endstadium den fertigen Bürotisch darstellte. Man beachte, dass dies einer äußerst simplen Umsetzung eines Bürotisches entspricht. Durch den Einsatz mehrerer unterschiedlicher Formen, sowie der Körperschnitte lassen sich weitaus differenziertere Ergebnisse erzielen.

Die Integrationsfähigkeit selbst entworfener Animationen ist seitens der Plattform Second Life ebenfalls effektiv implementiert. Trotz des Faktums, dass die Erstellung der Animationen nicht innerhalb der Plattform erfolgt, hatte dies keine Auswirkungen auf die Qualität der zu integrierenden Animationen. Auch die Software *QAvimator* konnte den Anforderungen, wie in Abschnitt 3.3.2 aufgezeigt, in den Bereichen Funktionalität und Stabilität gerecht werden. Negative Auswirkungen, welche auf fehlende professionelle Software schließen lassen würden, konnten auch bei der Behandlung dieses Bereiches nicht festgestellt werden.

Das Potential des Verlinkens, welches bereits erläutert wurde, kam bei vielen Requisiten aus Sketch 1 (z.B.: Glocke, Bürotisch) sowie im Zuge der Realisierung der HUDs zu tragen.

Auch die Thematik *HUD* stellt ein enormes Potential der Plattform Second Life dar. Die Möglichkeit mittels grafischer Objekte auf das bereits existente User-Interface einzuwirken, konnte ebenfalls im Zuge der Umsetzung des Prototyps seine Stärken ausspielen. Durch diese Technik lassen sich einzelne Teilbereiche bzw. Funktionalitäten entkoppelt von ihrer Umgebung in der virtuellen Welt von Second Life realisieren. Das Kriterium „entkoppelt“ beschreibt jenen Zustand, dass der Avatar Funktionalitäten erlangt, welche ihm aufgrund fehlender Voraussetzungen in-

³⁵z.B.: Kugel, Zylinder, Quader, usw.

nerhalb von Second Life nicht zur Verfügung stehen würden. Als Beispiel lässt sich der Abruf von Animationen über das HUD nennen, welche der Avatar nicht in seinem Inventar besitzt.

Der Bereich Audio-Streaming wurde in Bezug auf dessen Möglichkeiten evaluiert. Zum derzeitigen Standpunkt ist die von Linden Labs integrierte Technik mit sehr guten Funktionalitäten versehen. Die Stärke dieser Integration stellt die individuelle Lautstärkeregelung aller Teilnehmer dar, sowie den Wegfall einer normalerweise benötigten Software. Auch ist ihre Funktionsweise mit langsamen Internetverbindungen (z.B.: Modem, ISDN) als sehr gut einzustufen. Die Übertragung der Sprache erfolgt klar und verständlich. Ebenfalls konnten starke Verzögerungen im Zuge des Projekts nicht festgestellt werden.

Zusammenfassend kann die Plattform Second Life als ideale Plattform für das umgesetzte Projekt festgehalten werden. Alle Funktionalitäten der Plattform sowie deren integrierten Werkzeuge wiesen keine größeren Mängel oder Defizite auf, wodurch sich eine Implementierung ohne nennenswerte Limitierungen vollziehen ließ.

3.8.2 Schwächen der Plattform

Dieser Teilbereich widmet sich nun jenen Aspekten, welche in Form von negativen Auswirkungen im Zuge des Projekts aufgetreten sind. Innerhalb dieser Sektion werden diese aufgezeigt und dokumentiert.

Die Bereiche Stabilität und Performance der gesamten Plattform Second Life stellten innerhalb dieses Projekts die deutlichste Schwäche dar. Trotz der kontinuierlichen Wartung und Optimierung von Linden Labs, kann der Plattform keine zufriedenstellende Leistung in beiden Teilbereichen zugesprochen werden.

Im Zuge dieses Projekts war die Plattform des Öfteren nicht erreichbar, welches den Bereich Stabilität dokumentiert. Durch diese Gegebenheit mussten einige Termine wegen eines Systemabsturzes verschoben bzw. umdisponiert werden. Die Stabilität betrifft jedoch auch einzelne Komponenten der Architektur von Second Life. Ebenfalls wurden Situationen erfasst, in welchen die virtuelle Welt online war, jedoch eine zentrale Komponente – der Autorisationsserver – offline war. Ob diese Abstürze von Zugriffsspitzen verursacht wurden, vermag man nicht zu beurteilen. Dieses Szenario hingegen zeigt, dass eine einzelne Komponente des gesamten Systems die Funktionalität dessen schwerwiegend beeinträchtigen kann.

Die Probleme in den Bereichen Stabilität und Performance können auf das Theaterstück übertragen werden. Abstürze der kompletten Welt, sowie Abstürze eines Client-Programmes lassen sich auf den Prototyp adaptieren. Dieser negativen Rahmenbedingung konnte mit dem Einsatz von Techniken nicht entgegengewirkt werden. Stürzt der Client eines Schauspielers ab, so verschwindet der Avatar von der Bühne. Die Aufführung könnte somit erst weitergehen, sobald sich der Benutzer wieder in Second Life eingeloggt hat. Dieses Faktum musste während der Implementierung als gegeben betrachtet werden.

Auch in den Bereichen Animation und Bauen wurden einige Schwächen aufgezeigt. Als erstes befasst sich dieser Absatz mit dem Bereich des Bauens innerhalb von Second Life. Der Bereich des Bauens ist durch eine Schwäche geprägt, welche nicht mit der Erstellung und Erschaffung von

neuen Objekten zu tun hat. Der Schwachpunkt dieses Bereiches stellt keine Fehlfunktionalität dar und ist auch nicht auf die Bedienung der Werkzeuge innerhalb der Plattform zurückzuführen. Die Schwäche liegt in der Limitierung der maximalen Anzahl der Prims pro Grundstück. Durch die technische Limitierung, dass von Linden Labs nur eine beschränkte Anzahl an Prims pro Grundstück erlaubt wird, musste das Theaterstück während des Projekts seinen Standort wechseln, da auf dem alten Standort keine weiteren Prims zulässig waren. Der Schwachpunkt der Animationen umfasst das Menü, welches dem Benutzer nach der Auswahl der Animation zur Verfügung steht. Die darin integrierte Vorschaufunktion eignet sich durch ihre zu kleine Darstellung nur bedingt zur Beurteilung der erstellten Animation. Auch die Möglichkeit einer Animation mehr als nur einen Gesichtsausdruck bzw. eine Handbewegung zuzuordnen wurde bislang nicht implementiert. Mit derartigen Erweiterungen ließe sich dieser Bereich noch attraktiver für Projekte, im Bereich des virtuellen Theaters, gestalten.

Ein ebenfalls aufgetretener Schwachpunkt, welcher dem Bereich Animationen zuzurechnen ist, stellt die fehlende Integration, den Avataren Lippenbewegungen zuzuordnen, dar. Innerhalb der Durchführung des Prototyps und der darin gesammelten Erfahrungen mit der Audioübertragung innerhalb von Second Life würde diese von dieser Funktionalität profitieren. Die von Linden Labs bereits implementierte Tipp-Animation, welche durch die Texteingabe des Benutzers ausgelöst wird, lässt auf eine Sprech-Animation, welche bei der Audioausgabe eines Avatars ausgelöst werden würde, hoffen.

Die Schwäche der Funktionalität der Upload-Funktion, welche bislang nur über das User-Interface von Second Life durchgeführt werden kann, ist eine fehlende Schnittstelle für Webanwendungen. Vor allem der Bereich E-Commerce sowie Business-Kunden würden von einer derartigen Erweiterung profitieren. Bei der Integration des Prototyps war die bereits vorhandene Upload-Funktion in ihrer Funktionalität ausreichend, da seitens des Entwicklerteams nicht allzu viele Grafiken gleichzeitig nach Second Life übertragen werden mussten.

Auch der Bereich des Video-Streamings weist ebenfalls Schwachpunkte bzw. Verbesserungspotential auf. Die Video-Streaming Funktionalität ist unter der Konstellation, dass diese für eine Echtzeit-Anwendung benötigt wird, ausreichend implementiert. Jedoch setzt man, von Seiten der Entwickler, auf keine optimalen Videoformate. Die Technik, welche auf dem Videoformat von *Quicktime*³⁶ von *Apple*³⁷ basiert, könnte durch den Einsatz komprimierter Videoformate (z.B.: DivX) ohne Qualitätseinbußen effizienter genutzt werden.

Der letzte Teil behandelt eine lediglich für Entwickler relevante Schwachstelle – die Bibliothek *libsecondlife*³⁸. Diese Bibliothek (library) umfasst alle Methoden sowie Funktionen, welche Entwickler für die Integration eigener Softwareapplikationen benötigen.

Der Schwachpunkt dieser Bibliothek manifestiert sich durch folgende Gegebenheit: Es wurde die Bibliothek ausschließlich für die Programmiersprache C# konzipiert. Auch stellt die gewählte Programmiersprache eine Schwachstelle in der Form dar, dass mittels dieser keine Web Applikationen entwickelt werden können, wie es im Fall einer Realisierung in Java möglich wäre. Die

³⁶Offizielle Webseite: <http://www.apple.com/de/quicktime>

³⁷Offizielle Webseite: <http://www.apple.com>

³⁸Offizielle Webseite: <http://www.libsecondlife.org>

Schwachstelle zeigt sich auch an der marginalen Schnittstelle, welche von Second Life derzeit zur Verfügung gestellt wird. Eine Portierung für andere Programmiersprachen wurde bislang nicht verfolgt. Des Weiteren sind die meisten Funktionalitäten, welche innerhalb der Bibliothek erläutert werden sollten, da diese für Entwickler als Referenz angesehen werden kann, nicht dokumentiert. Diese starre Auslegung sowie die fehlende Dokumentation manifestieren diese Integration als Schwachpunkt.

Kapitel 4

E-Commerce

Dieses Kapitel behandelt nun den Teil der Arbeit, welcher sich ausschließlich mit dem Bereich E-Commerce befasst. Innerhalb dessen wird erläutert, wie Second Life als Wirtschaftsmedium genutzt werden kann.

Zu Beginn werden alle vorhandenen Möglichkeiten der Plattform aufgezeigt, welche zur Etablierung von Second Life als Wirtschaftssektor beigetragen haben. Aus diesen existierenden Möglichkeiten resultieren Anreize, welche Second Life bietet. Diese werden anfangs dokumentiert und anschließend zusammen mit den technischen Möglichkeiten der Plattform sowie ihrer Umsetzung geprüft. Diese Evaluierung soll dem Leser die Vorteile dieses wachsenden Wirtschaftsraumes offenlegen. Im Zuge dessen wird ebenfalls der Frage nachgegangen, welche Anreize diese Plattform derzeit bietet und inwieweit diese Plattform einen Vorteil gegenüber bereits existierenden Systemen darstellt.

Aber auch die negativen Aspekte dieser synthetischen Welt werden einer Prüfung unterzogen. Die Nachteile, welche bereits jetzt zu Problemen führen oder Risiken für die Benutzer darstellen, werden ebenfalls diskutiert. Darüber hinaus versucht diese Sektion für folgende Fragen Antworten zu liefern: Welche Nachteile sind momentan für die Nutzer gegeben und welche Risiken birgt der virtuelle Marktplatz von Linden Labs? Welche Optionen stehen dem Benutzer offen um sich vor diesen Risiken zu schützen? Gibt es einen hundertprozentigen Schutz? Die Beantwortung dieser Fragen soll eine Basis der wichtigsten Details dieser Plattform schaffen, sodass diese einen Blick hinter die spieleartige Umsetzung von Second Life ermöglicht und die Auswirkungen auf den E-Commerce Sektor erkennen lässt.

Um die vorhin aufgeführten allgemeinen Möglichkeiten sowie die Anreize und Schwierigkeiten evaluieren zu können, werden diese nach ihren Zielgruppen getrennt ausgewertet. Hierzu wird zwischen jenen Aspekten, welche für Privatpersonen von Relevanz sind, sowie jenen, welche vor allem bei bereits bestehenden Unternehmungen auf Interesse stoßen könnten, unterschieden.

Innerhalb des Bereiches, welcher den Privatpersonen gewidmet ist, werden Thematiken speziell für Entrepreneur¹ aufgegriffen. Ein Kernaspekt dieses Bereiches stellt vor allem die gebotene Attraktivität der synthetischen Welt für Entrepreneur dar. Welche Bedürfnisse werden befrie-

¹Entrepreneur stellt eine Bezeichnung für Unternehmer dar.

digt und welche Kompetenzen von Second Life unterstützen den Entrepreneursgedanken. Auch wird sich dieser Abschnitt mit der derzeitigen Situation bezüglich Copyright und kommerzieller Nutzung befassen. Zur besseren Verständlichkeit werden Fallbeispiele, welche von Privatpersonen instantiiert wurden, aufgezeigt. Im Zuge dessen werden auch heikle Themen wie Datenschutz und Legalität dokumentiert.

Aber auch der Teilbereich speziell für Firmen zeigt einige heikle Schwerpunkte auf. Immer mehr Firmen fokussieren einen Auftritt in Second Life parallel zu ihrer realen Präsenz. Als Leitfaden können folgende Fragestellungen formuliert werden: Welche Möglichkeiten bestehen bereits für Firmen und wieso ruft diese Plattform ein derartiges Interesse bei Firmen hervor? Was kann diese Plattform für Firmen bereitstellen, was bislang noch von keiner anderen Softwareapplikation unterstützt wird? Handelt es sich bei Second Life um einen „Hype“, welcher momentan modern ist und so renommierte Firmen gezwungen sind diesen zu folgen? Nach der Erfassung der Möglichkeiten, der Anreizen sowie der Dokumentation der negativen Aspekte (den Risiken) widmet sich dieser Teilbereich erneut der Diskussion einiger Fallbeispiele, welche von Unternehmungen bereits innerhalb von Second Life umgesetzt wurden.

Innerhalb dieses Bereiches wird ebenfalls herausgearbeitet, dass es sich bei den Unternehmungen, welche besonders aktiv innerhalb von Second Life sind, nicht nur um Firmen aus dem IT-Bereich handelt. Um diesen Aspekt zu verdeutlichen werden Projekte der Firmen *Reebok*, *Deutsche Post*, *MTV* und *Starwood-Hotels* erörtert. Ein aus dem IT-Bereich gewähltes Beispiel stellt die virtuelle Niederlassung von *Dell* dar. Bei der Diskussion der gebrachten Fallbeispiele werden darüber hinaus ihre realen Pendant, falls vorhanden, gegenübergestellt.

Gerade für Firmen ist das Problem der Urheberrechtsverletzung von großer Bedeutung. Welche Anreize, trotz dieses Faktums, Firmen veranlassen soll in die synthetische Welt von Linden Labs zu investieren, wird ebenfalls einen Teil dieser Thematik darstellen.

Im Zuge dieser Evaluierung werden die Einflüsse, welche die synthetische Welt auf die reale Wirtschaft ausübt bzw. vice versa erfährt, aufgezeigt. Auch die Kopplung des Linden-Dollars (L\$) an den realen U.S. Dollar wird behandelt. Darüber hinaus wird der Aspekt des Schutzes der virtuellen Güter gegenüber Datenverlust behandelt, da dies für Unternehmungen, wie auch für Privatpersonen bzw. Entrepreneurere ein wichtiges Kriterium darstellt.

Zu guter Letzt beschäftigt sich dieser Bereich mit den jüngsten Entwicklungen bzw. Erweiterungen der Plattform, wodurch ein Ausblick auf die künftigen Entwicklungen von Second Life und die Entwicklungsrichtung des gesamten Systems von Linden Labs gegeben werden soll. Die Aufbereitung dieses Teilbereiches wird darüber hinaus noch bislang ungenützte Möglichkeiten der Plattform aufzeigen und diese ebenfalls evaluieren.

4.1 Die allgemeinen Aspekte von Second Life

Innerhalb dieser Sektion werden die wichtigsten allgemeinen Aspekte von Second Life mit all ihren positiven und negativen Auswirkungen auf den Bereich E-Commerce diskutiert.

Als erstes Faktum lässt sich die Verfügbarkeit der synthetischen Welt heranziehen. Second Life steht, wie auch derzeitige E-Commerce Applikationen, dem Benutzer fast ununterbrochen zur Verfügung. Der Zusatz fast wird damit begründet, dass dies von der Verfügbarkeit der Hardware abhängig ist. Bei Strom-, Internetausfällen oder Gebrechen anderer Art sowie Wartungsarbeiten kann auf die Plattform nicht zugegriffen werden. Hinsichtlich der Verfügbarkeit ist trotzdem ein Vorteil gegenüber der realen Wirtschaft (exklusive E-Commerce) zu erkennen. Bezüglich existierender E-Commerce Applikationen kann für diesen Aspekt kein Vorteil festgestellt werden.

Als einen weiteren Vorteil lässt sich die Auswahl nennen. Wie bereits dargelegt, besteht Second Life nur aus Inhalten, welche die Benutzer selbst in das System eingepflegt haben. Die Anzahl der erstellten Gegenstände ist bereits jetzt nahezu unzählbar.

Auch Cory Ondrejka², Chief Technology Officer (CTO) von Linden Labs, welcher maßgeblich für die Erstellung aller technischen Komponenten von Second Life verantwortlich ist, beschreibt diesen Zustand mit seiner „1% Regel“:

„60% of the users create their own content compared to less than 1% of readers of the online encyclopaedia.“ *Cory Ondrejka [Papagiannidis et al., 2007]*

Der Kernpunkt dieser Aussage manifestiert sich jedoch in jenem Prinzip, welches hinter dieser Aussage steckt. Wie bereits von [Castronova, 2005] aufgezeigt, handelt es sich bei den synthetischen Welten und ihrem Wirtschaftssystem nicht um ein System, welches bloß wie eine reale Wirtschaft agiert, sondern um eine reale Wirtschaft, welche sich in einem abstrahierten System befindet. Ebenfalls vertritt [Castronova, 2005] den Standpunkt, dass die Menschen heutzutage ihre Vorurteile aber besonders ihre Ignoranz bezüglich solcher fiktionalen Gebilde ablegen müssen. Er geht diesbezüglich sogar einen Schritt weiter und spricht von einer Pflicht und einer intelligenten Politik, derartige neue Gebilde als Wirtschaftsraum zu erkennen und dessen aktive Nutzung auf diese Weise zu ermöglichen.

Wie bereits in Kapitel 2 aufgezeigt, stellt die Population ein ebenfalls wichtiges Kriterium für die Generierung eines Wirtschaftsmarktes dar. Zu kleine Märkte werden von großen Unternehmen meist nicht fokussiert, da diese nur mit Hilfe von Nischenprodukten bedient werden könnten. Ein zu kleiner Wirtschaftsmarkt weist für ein großes Unternehmen kein Potential auf – für den Entrepreneur hingegen schon. Nun wurde bereits in Kapitel 2 erwähnt, dass die von Linden Labs angegebenen Nutzerzahlen nicht den der tatsächlich aktiven Benutzer entsprechen, da unter allen registrierten Benutzern zahlreiche „Karteileichen“ vorhanden sind. Wirtschaftsmärkte weisen jedoch noch weitere Kriterien, für die Begründung deren Erschließung, als ihre Größe auf. Für immer mehr Unternehmungen (z.B.: *IBM*, *Vodafone*) stellt die Wachstumsrate eines der wichtigsten Kriterien eines Marktes dar. Die verfolgte Politik dieser Firmen

²<http://lindenlab.com/management#ondrejka>

setzt Märkte, welche kontinuierlich wachsen, für deren wirtschaftliche Nutzung voraus. Da die synthetischen Welten, wie am Beispiel von Second Life gezeigt wurde, das Potential einer exponentiellen Wachstumsrate aufweisen, stellen diese auch für Unternehmungen jeder Größe einen attraktiven Wirtschaftsraum dar.[Papagiannidis et al., 2007]

Eine Differenzierung der synthetischen Welten gegenüber „realen“ E-Commerce Applikationen kann laut [Breuer, 2007] folgendermaßen erfolgen: Bei E-Commerce Applikationen, welche mittels Web-Browser bedient werden, stellen „Hyperlinks“ die Verbindung von einer Seite zur nächsten (bzw. von einem Produkt zum nächsten) dar. Diese Homogenität der realen E-Commerce Applikationen fehlt in der synthetischen Welt. In dieser erfolgt die Interaktion über den Avatar. Diese physische Repräsentation des Benutzers innerhalb der virtuellen Welt schafft Empfindungen (Distanz, Raum und Zeit), welche den Benutzer an reale Shopping-Eindrücke erinnern.

Die erwähnte Distanz entsteht durch die unterschiedliche Entfernung der Produkte voneinander, aber auch durch die physische Repräsentation des Benutzers – dem Avatar. Die Distanz, welche der Benutzer zurücklegen muss, um von einem Produkt zum anderen zu gelangen, variiert. Als Vergleich dazu wurde ein Online-Shop herangezogen, in welchem ein Produkt vom nächsten genau gleich weit entfernt ist (einen Mausklick).

Unterstützend zur Distanz kommen die Eigenschaften des virtuellen Raumes hinzu. Der Einkauf bedient sich realer Konzepte (Betreten der Geschäfte), wodurch dieser ebenfalls die vorhin angesprochene Parallelität erzwingt. Auch werden innerhalb der Geschäfte unterschiedliche Methoden des Produkt-Marketings eingesetzt. Sei es über eine interaktive Leinwand oder innerhalb einer Vitrine, auch hier bedient man sich realer Konzepte. Das Faktum, dass der Benutzer mit seinem Avatar eine variierende Distanz zurücklegen muss, lässt sich mit den gebrachten Erörterungen veranschaulichen.

Durch die zwei bereits genannten Empfindungen manifestiert sich die dritte – die Zeit. Der Benutzer benötigt sie um die Komplexität eines Geschäftes zu erkunden und alle Produkte anzusehen. Der Benutzer hat die Möglichkeit, im Gegensatz zum Online-Shop, den Artikel von mehreren Perspektiven aus in Form einer 3D-Darstellung zu betrachten. Er kann den Betrachtungswinkel individuell wählen. Bei gängigen Online-Shops steht dem Käufer oftmals nur ein Produktfoto (teilweise auch nur ein Symbolfoto) zur Verfügung.

Dass diese Empfindungen sehr nah ihren realen Vorbildern entsprechen und bewusst gewählt wurden, stellt ebenfalls ein Erfolgskriterium synthetischer Plattformen dar. Durch die dadurch entstehende „gefühlte Realität“ entsteht eine noch stärkere Parallelität zu dem realen Shopping-Erlebnis, welche sich in einem vertrauten Gefühl äußert. Aber auch die thematische Offenheit ist eines der Erfolgskriterien von und für Second Life. Durch den Verzicht auf Restriktionen bei der Einpflege von Inhalten und der dadurch resultierenden Vielfalt von Produkten wird der virtuelle Markt zusätzlich belebt.[Breuer, 2007]

Ein weiterer Fakt, welcher heute für den Erfolg eines Produktes immer mehr an Bedeutung gewinnt, stellt das Marketing dar, welches für ein Produkt durchgeführt wird. *McKinsey*³, eine

³Offizielle Webseite: <http://www.mckinsey.at>

der führenden Firmen im Bereich Consulting, dokumentiert die zunehmende Präsenz von Werbebotschaften sowie deren kontinuierliche Indoktrinierung auf die Menschen mit einer abstumpfenden Wahrnehmung seitens der Kunden.[Breuer, 2007] Die Aufwände für Marketing steigen, die Effizienz hingegen stagniert. Firmen müssen eine neue Art des Marketings wählen um eine Transformation von Stagnation in Rezession zu verhindern. Diese effiziente Art des Marketings können diese synthetischen Welten bieten.

Ein überaus wichtiger Schritt, welcher von Linden Labs bereits früh durchgeführt wurde, war die Festlegung der freien Konvertierbarkeit des Linden-Dollars. Diese Maßnahme seitens Linden Labs stellt eine äußerst interessante Vorgehensweise dar. Bei jeder anderen Online-Applikation mit integriertem Wirtschaftssektor war es dem Benutzer strengstens untersagt mit Hilfe des Einsatzes von realen Gütern einen persönlichen Vorteil zu erlangen. Bei bekannten MMORPGs wie *EverQuest*⁴ oder *World of Warcraft*⁵ wurde der Einsatz von realen Gütern, mit welchen man persönliche Vorteile innerhalb dieser virtuellen Welten erlangen wollte, strengstens untersagt und geahndet. Von Seiten der Hersteller wurden äußerst zielstrebige Bemühungen verfolgt um Geschäfte mit realen Zahlungsmitteln zu unterbinden. Beispielsweise ging *Blizzard*⁶, der Entwickler von *World of Warcraft*, eine Kooperation mit der Online-Auktionsplattform *eBay*⁷ ein um illegale Auktionen, welche mit dem Handel von virtuellen Gütern für oder aus *World of Warcraft* in Zusammenhang standen, besser verfolgen und deren Schließung sofort erzwingen zu können. Sanktionen gegen die Anbieter sowie Käufer wurden auf beiden Plattformen durchgesetzt. *eBay* drohte mit dem Verlust des Accounts, *Blizzard* nahm temporäre bzw. permanente Sperrungen der involvierten Accounts vor.

Durch diese offizielle Maßnahme der Konvertierbarkeit des Linden-Dollars wurde der Wirtschaftsraum von Second Life und die Nutzung dessen noch deutlicher verstärkt. Durch diese Konvertierbarkeit entstanden zahlreiche Webseiten, welche lediglich die Funktion einer virtuellen Börse für die Umwechslung von Linden-Dollar in U.S. Dollar übernahmen. Der Linden-Dollar wird, wie auch an realen Börsen üblich, zu einem Wechselkurs angeboten. Es werden dem Benutzer darüber hinaus noch diverse Statistiken (siehe Abbildung 4.1⁸ und 4.2⁹) zum aktuellen Wechselkurs geboten. Diese Wechselkurse, welche individuell von den einzelnen Betreiberseiten festgelegt werden können, ändern sich rapide. Manche Betreiber bieten einen sekundengenauen Wechselkurs an. Die Preissetzung für die Umwechslung wird von Linden Labs bestimmt, doch gebunden scheinen die einzelnen Anbieter nicht an diese zu sein. Von diesem System des konkurrierenden Wettbewerbs profitiert der Kunde.[Papagiannidis et al., 2007]

Da die synthetische Welt Second Life nicht nur Vorteile bringt, werden im Folgenden die negativen Aspekte sowie die Schwachstellen des aktuellen Systems für den Bereich E-Commerce dokumentiert.

⁴Offizielle Webseite: <http://everquest.station.sony.com>

⁵Offizielle Webseite: <http://www.wow-europe.com>

⁶Offizielle Webseite: <http://www.blizzard.com>

⁷Offizielle Webseite: <http://www.ebay.at>

⁸Quelle: <http://secondlife.reuters.com>

⁹Quelle: <http://secondlife.reuters.com>



Abbildung 4.1: Wechselkurs



Abbildung 4.2: Eingetauschte Dollar

Zum jetzigen Zeitpunkt wird die Plattform Second Life von nur einem Unternehmen entwickelt und administriert – Linden Labs. [Breuer, 2007] wählt für diese Situation den Begriff *Single-Source-Produkt*. Der Vorteil dieses Prinzips liegt in der uneingeschränkten Handlungsbefugnis seitens Linden Labs. Auch müssen keine zusätzlichen Kosten, welche durch Outsourcing bestimmter Teilgebiete des Managements bzw. der Entwicklung entstehen würden, nicht von den Benutzern zusätzlich finanziert werden. Dies stellt jedoch einen ausschließlich positiven Aspekt nur für die Entwicklerfirma Linden Labs dar. Nachteile diesbezüglich lassen sich in der Reaktionsgeschwindigkeit seitens Linden Labs auf aktuelle Gegebenheiten feststellen. Gerade im Sektor E-Commerce könnte dies von enormer Bedeutung sein. Als Beispiel wird folgendes Szenario herangezogen: Ein Unternehmen implementiert einen Prototyp für interne Tests. Durch den Einsatz eines schädlichen LSL-Codes gelingt es einem Dritten sich Zugang zu diesem zu verschaffen. Die Zeit, welche seitens Linden Labs benötigt wird, um diesen Bug zu beheben und somit den Prototyp erneut vor Unbefugten zu schützen, kann hier nicht explizit genannt werden. Jedoch hat sich aus persönlichen Erfahrungswerten gezeigt, dass sich die Durchlaufzeit aufgezeigter Probleme auf einige Tage belief. Das jedoch weitaus gravierendere Szenario tritt ein, wenn Linden Labs den Betrieb von Second Life einstellen sollte. Über die Folgen sowie weitere

Schritte seitens der in Second Life aktiven Unternehmen kann zum jetzigen Zeitpunkt ebenfalls nur gemutmaßt werden.

Die Auswirkungen für diverse Unternehmungen, welche bereits Millionen in Second Life in Form von Projekten investiert haben, werfen einige Fragen auf. Zum jetzigen Standpunkt scheint es, dass alle erwirtschafteten Güter, sowie das in Second Life gebundene Kapital ihren Wert verlieren, wenn Linden Labs die Deaktivierung von Second Life beschließt. Mit der Konvertierung der Client-Applikation in eine Open-Source-Applikation hat man bereits jetzt einen Weg eingeschlagen, welcher die Übernahme des Betriebes von Second Life ermöglichen könnte. Dieser Ansatz wurde jedoch noch nicht ausreichend verfolgt, da die Konvertierung des Server-Codes zur Open-Source-Applikation noch nicht durchgeführt wurde. Die Realisierung dessen ist auch nicht vor 2008 geplant. Darüber hinaus müsste die Frage nach dem Eigentümer geklärt werden, welcher nach Linden Labs alle Grundstücke von dem früheren Betreiber erwerben würde. Ebenfalls ist bei diesem Szenario ungewiss, ob Linden Labs alle Daten dem Nachfolger zur Verfügung stellen würde und ob alle bereits integrierten Daten (der virtuelle Content) übernommen werden könnten. Durch die fehlende Veröffentlichung des Server-Codes lässt sich zum jetzigen Zeitpunkt auch keine Aussage darüber treffen, ob dieser auf anderen Systemen eingesetzt werden könnte und durch welche Einschränkungen dies geschehen würde. Auch die Kurzlebigkeit sowie die schnelle Veränderung des IT-Bereiches lässt über die Dauer der Attraktivität keine Schlüsse zu.

Ebenfalls stellt auch das Problem bezüglich der Performanceschwankungen, wie in Abschnitt 3.5 dokumentiert, einen weiteren negativen Aspekt dar. Trotz des Einsatzes einer Server-Grid-Architektur führen Belastungsspitzen noch immer zu starken Performanceeinbußen innerhalb der gesamten synthetischen Welt. Die Schwachstelle dieses Systems stellt der eingesetzte zentrale Server-Cluster dar.[Breuer, 2007] Ist dieser überlastet oder fällt dieser aus, hat dies Performanceeinbußen auf allen einzelnen Servern zur Folge.

4.2 Die Aspekte der Privatpersonen

Dieser Abschnitt behandelt den Bereich E-Commerce unter den Aspekten der Privatpersonen. Innerhalb dessen werden die Erfordernisse, die allgemeinen Möglichkeiten sowie die daraus resultierenden Anreize aber auch die Schwächen von Second Life diskutiert.

Welche Anforderungen, für die Umsetzung eines Start-Up Projekts, an den Entrepreneur seitens Second Life gestellt werden und welche Möglichkeiten durch diese offeriert werden, erörtert der folgende Absatz. Um diese Möglichkeiten geeignet evaluieren zu können, wird immer wieder der Vergleich zu einem Start-Up in der realen Wirtschaft gezogen. Für die Gründung eines realen Unternehmens bedarf es, je nach Geschäftsform und Branche, eines unterschiedlich hohen Kapitals. Die Gründung einer Unternehmung innerhalb von Second Life differenziert sich von den Kriterien der realen Welt. Da Second Life über keine Institute oder öffentlichen Verwaltungsorgane verfügt, werden für eine Neugründung keinerlei Sicherheitsleistungen (Kapital, Bürgschaften, usw.) benötigt. Durch diese Situation lässt sich jedoch der Schutz von Firmennamen sowie Markenzeichen nicht gewährleisten.

Für die erfolgreiche Etablierung einer Unternehmung wird jedoch Land benötigt. Es muss die Mietung bzw. der Kauf eines Grundstückes bzw. einer Insel vollzogen werden, um die Möglichkeit, Gegenstände für den Verkauf anzubieten, nutzen zu können. Ein Verkauf basierend auf dem Modell der Mundpropaganda wäre ebenfalls möglich, jedoch in einem derartig eingeschränkten Maße, sodass dieses keine Option darstellt. Ein weiterer Vorteil, welcher durch den Besitz eines Landes entsteht, ist, dass die virtuelle Niederlassung von der integrierten Suchmaschine indiziert wird und mit dieser gefunden werden kann.

Da die Suchmaschine innerhalb von Second Life das Instrument zum Auffinden von Objekten aller Art darstellt, gibt es bereits private Anbieter derartiger Suchmaschinen. Mit diesen zusätzlichen Suchmaschinen soll, laut deren Betreibern, eine noch deutlichere Präsenz erzielt werden können.

Bislang wurde als Anforderung für die Neugründung der Besitz eines Grundstückes aufgezeigt. Grundstücke können in Second Life jedoch nur mit einem Premium-Account erworben werden. Die Mietung eines Grundstückes von einem anderen Benutzer hingegen ist mit dem Basic-Account möglich. Bei dieser Variante sind jedoch die Rechte eingeschränkt, da der Besitzer des Grundstückes der Benutzer bleibt, welcher dieses vermietet. Der Premium-Account stellt einen kostenpflichtigen Account dar. Trotz der geringeren Kosten des Premium-Accounts von Second Life im Vergleich zu anderen MMORPGs sind diese zu berücksichtigen. Mit diesem Account erhält der Benutzer neben der Möglichkeit Land zu besitzen des Weiteren einen monatlichen Fixbetrag an Linden Dollar.

Die Gedanken des berühmten österreichischen Ökonoms Joseph Alois Schumpeter¹⁰, welcher den Prozess der schöpferischen Zerstörung sowie Thesen über Entrepreneure entwickelte, treffen teilweise auch für die synthetische Welt zu (siehe Zitat). Laut Schumpeter verfolgt der Entrepreneur stets das Ziel durch Innovationen seinen Wettbewerbsvorteil auszubauen. Der Entrepreneur stellt, um dieses Ziel zu erreichen, eine „fließende Gestalt“ dar, da sein Verhalten in der Anfangsphase stark von den Wünschen seiner Kunden geprägt wird. Die Erschließung kleinerer Marktsegmente, welche von großen Unternehmen nicht bedient werden, stellt ebenfalls einen lukrativen Aspekt für den Entrepreneur dar. [Papagiannidis et al., 2007] spricht von einer Neigung zu einem Entrepreneur, welche in jedem Einzelnen vorhanden sei. Von dieser Theorie ausgehend, stellt Second Life durch seine geringen Restriktionen ausreichend Potential zur Verfügung.

„[The] ... function of entrepreneurs is to reform or revolutionise the pattern of production by exploiting an invention or, more generally, an untried technological possibility for producing a new commodity or producing an old one in a new way, by opening up a new source of materials or a new outlet for products, by reorganising an industry and so on.“ *Joseph Alois Schumpeter [Schumpeter, 1962]*

Für die Erschließung eines Marktes muss ebenfalls die Evaluierung der Markteintrittsbarrieren erfolgen. Diese Barrieren beschreiben jene Aufwände, welche von Entrepreneurs getätigt werden müssen, um einen erfolgreichen Eintritt in den gewünschten Markt vollziehen zu können.

¹⁰http://de.wikipedia.org/wiki/Joseph_Schumpeter

Je nach dem Aufwand, welcher für den erfolgreichen Eintritt erforderlich ist, unterscheidet man zwischen folgenden Kategorien von Markteintrittsbarrieren:

- Der blockierte Markteintritt (blockaded entry)
- Der abgeschreckte Markteintritt (deterred entry)
- Der zugelassene Markteintritt (accomodated entry)

Second Life ist mit seinen marginal ausgeprägten Eintrittsbarrieren mit der Kategorie *accomodated entry* – dem zugelassenen Markteintritt – zu klassifizieren. Der zugelassene Markteintritt beschreibt jene Situation, in welcher keine Aufwände seitens des Incumbents¹¹, den Markteintritt des Entrepreneurs zu hindern oder diesen zu erschweren, betrieben werden. Aber auch die Anforderungen, welche der Markt an die Unternehmungen (sei es Entrepreneur oder Incumbent) stellt, sind ausschlaggebend für eine erfolgreiche Erschließung dieses. Diese finden ebenfalls in den Markteintrittsbarrieren Berücksichtigung. Benötigt der Markt E-Commerce Web Developer und Web Designer, so richtet sich die Nachfrage in Second Life nach „LSL Scripiter“ und „Builder“. Auch der von Linden Labs bestimmte Wechselkurs des Linden-Dollars trägt zu einem zusätzlichen Anreiz des Entrepreneurs bei.[Papagiannidis et al., 2007]

Ein weiterer Aspekt lässt sich mit dem Vergleich der Anforderungen, welche für den Erwerb eines Grundstückes erforderlich sind, erläutern. In Second Life wird ein Premium-Account benötigt, währenddessen ein reales Grundstück eine deutlich höhere Belastung (in Abhängigkeit des Standortes) darstellt. Dieses Schema lässt sich jedoch nicht einfach auf den Bereich E-Commerce anwenden, da dieser zwar kein Grundstück benötigt, es aber anderer technischer Voraussetzungen für eine gleichwertige Umsetzung bedarf. Während für Second Life die monatliche Gebühr herangezogen werden kann, müssen Investitionen im Bereich E-Commerce für die Bereiche Hosting, Entwicklung, aber vor allem Marketing miteinbezogen werden. Auch werden im Bereich E-Commerce vermehrt Niederlassungen vorgewiesen. Diese dienen neben dem Effekt einer zusätzlichen territorialen Präsenz vor allem der Vermittlung von Seriosität. Eine Distanzierung von Schein- oder Briefkastenfirmen wird dadurch erzielt.

Das Faktum, dass für Grundstücke in Second Life ein im Vergleich zu realen Grundstücken marginaler Betrag entrichtet werden muss, stellt ebenfalls einen Vorteil der virtuellen Plattform dar. Lediglich die rein E-Commerce basierende Strategie stellt hier eine noch günstigere Variante dar.

Darüber hinaus ist es möglich den virtuellen Raum wesentlich effizienter zu nutzen. Durch die Nichtexistenz physikalischer Gesetze bzw. Restriktionen können Produkte in beliebiger Form platziert werden. Im Detail ist es möglich diese schwebend, in verkleinerter Darstellung oder als interaktive Diashow zu implementieren. Dies wird bereits von den meisten Geschäften mittels der genannten Techniken umgesetzt.

Der folgende Teil befasst sich mit den virtuellen Gütern, welche innerhalb der synthetischen Welt zur Verfügung stehen. Einen Schwerpunkt dieser Thematik stellt die Handhabung des Urheberrechts dar. Linden Labs gewährt dem Ersteller eines Gegenstandes alle Urheberrechte an

¹¹Als Incumbent wird das etablierte Unternehmen bezeichnet.

dem erstellten Objekt. Dieser Fakt ermöglicht es den Benutzern mit ihren Gegenständen innerhalb der synthetischen Welt nach Belieben zu schalten und diese auch für den kommerziellen Zweck zu nutzen. Die Erschaffung erfolgt, wie bereits in Punkt 3.3.3 erläutert, mit den in Second Life integrierten Bauwerkzeugen. Eine kommerzielle Nutzung eines Gegenstandes bringt jedoch keine weiteren Kosten, außer den Kosten für den benötigten Premium-Account, mit sich. Der größte Vorteil der virtuellen Produkte ist durch die Möglichkeit einer nachträglichen Manipulation ohne der Verursachung zusätzlicher Kosten gegeben. Die virtuellen Produkte lassen sich zu jedem späteren Zeitpunkt verändern bzw. anpassen. Bereits erstellte Gegenstände werden durch eine nachträgliche Modifikation nicht zerstört, da der Benutzer das veränderte Objekte neu „aufnehmen“ muss.

Zu Beginn dieses Kapitels wurde bereits die Meinung von *McKinsey* aufgezeigt. Second Life ist für diesen Aspekt als neuer Kanal des Marketings zu werten. Durch die Manipulation der „Realität“ innerhalb von Second Life sowie den fehlenden physikalischen Restriktionen ist es den Unternehmungen möglich, eine neue Form des Marketings umzusetzen. Aber auch etablierte Gebilde aus der realen Welt haben sich in Second Life etabliert, z.B.: Einkaufszentren oder Einkaufsstraßen. Größere Unternehmen (z.B.: *Dell*) verfügen über eigene Inseln, welche im Sinne großflächiger Einkaufsmöglichkeiten gestaltet sind und darüber hinaus eine Isolation zu anderen Teilen der virtuellen Welt gewährleisten. Diese Funktionalitäten tragen bereits jetzt zu einem intensiveren Shopping-Erlebnis innerhalb der virtuellen Welt im Vergleich zu E-Commerce Applikationen bei.[Papagiannidis et al., 2007]

Ein weiterer Aspekt der Plattform Second Life, trotz der Vielfalt implementierter Inhalte, liegt in dessen Überschaubarkeit. Dies wird durch die Suchfunktion, welche alle Grundstücke sowie Inseln indiziert, gewährleistet. Im World-Wide-Web ist dies nicht gegeben, da es bereits unzählige E-Commerce Applikationen gibt.

Renommierte Suchmaschinen (z.B.: *Google*¹²) ermitteln das Suchergebnis mittels Algorithmus, welcher sowohl das Kriterium des Inhaltes der zu suchenden Seite beachtet, sowie die Aufrufe von externen Webseiten auf die zu suchende Seite berücksichtigt, sodass man von einer abstrakten Semantik sprechen könnte. Abstrakt aus dem Grund, da diese Semantik nicht im Sinne des Semantic Webs verstanden werden soll, da dieses eine Erfassung basierend auf der Semantik durchführt, wohingegen *Google* einen Algorithmus verwendet, welcher durch die Berücksichtigung von externer Verlinkung eine Art von Semantik erschafft. Trotz der Tatsache, dass bei dieser Art von Suchmaschinen nicht alle Webseiten indiziert werden, liegt deren Vorteil in der Berücksichtigung der Semantik. Second Life hingegen liefert die Suchergebnisse basierend auf einem einfachen Pattern-Match-Algorithmus¹³. Dies zeigt sich in der minderen Qualität der Suchresultate, da auch Ergebnisse gebracht werden, welche lediglich das gesuchte Wort aufweisen, aber mit dem gesuchten Inhalt nichts zu tun haben. Aus diesem Grund wurde bereits eine neue Suchfunktion in Second Life implementiert, welche sich derzeit noch im

¹²Offizielle Webseite: <http://www.google.at>

¹³Für diesen Algorithmus werden lediglich alle Wörter mit dem zu suchenden Wort verglichen. Wird das gesuchte Wort gefunden, wird die Webseite zurückgeliefert. Dieses System ist im Internet jedoch spätestens seit *Google* veraltet und wird aufgrund der schlechten Qualität des Suchergebnisses nicht mehr eingesetzt.

Beta-Stadium befindet (siehe Abbildung 4.3). Diese Beta-Version lässt zu ihrem jetzigen Status noch keine aussagekräftige Evaluierung zu. Die Tatsache, dass die mit der neuen Suchfunktion zurückgelieferten Suchergebnisse bereits jetzt über eine höhere Qualität verfügen, lässt auf den Fakt schließen, dass Linden Labs nun ebenfalls eine Art der Semantik in die Suchfunktion implementiert hat.

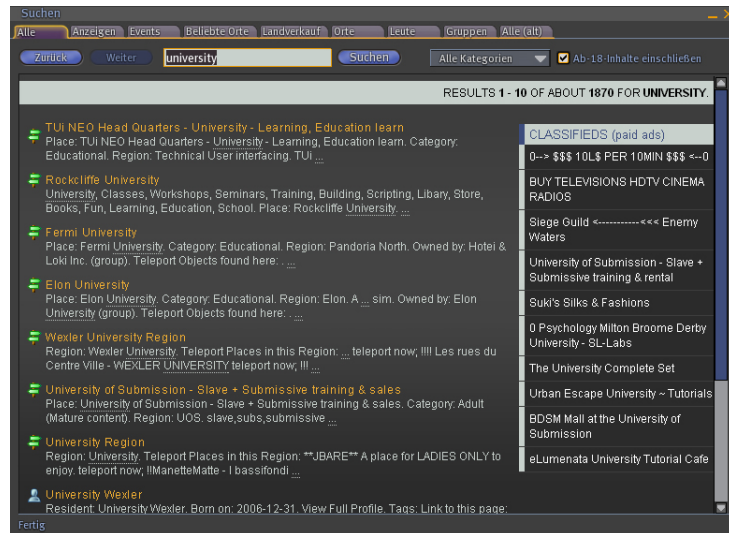


Abbildung 4.3: Neue Suchfunktion in Second Life (Beta-Version)

Der vorhin dokumentierte Aspekt der Handhabung des Urheberrechts hat auch negative Auswirkungen auf den Bereich E-Commerce. Zum jetzigen Zeitpunkt werden Urheberrechtsverletzungen, indem reale Produkte innerhalb von Second Life repliziert und verkauft werden, seitens Linden Labs nicht geahndet. Im Moment kann die Plattform Second Life für diesen Bereich weitgehend als rechtsfreier Raum klassifiziert werden. Aufgrund dieses Faktums findet man in der synthetischen Welt eine große Anzahl an virtuellen Replikaten, welche von Turnschuhen bis zu Luxusartikeln reichen.

Eine weit verbreitete Theorie zum Shopping-Verhalten der Kunden besagt, dass die meisten Produkte erworben bzw. Kaufverträge durch sogenanntes „Impuls-Shopping“ abgeschlossen werden. Die Wirkung eines Produktes löst einen Impuls beim Käufer aus, welcher kurzfristig und spontan entscheidet, dieses Produkt zu erwerben. Durch das Faktum, dass Besitzer von Geschäften bzw. Grundstücken wesentlich mehr Möglichkeiten haben, durch grafische Effekte und Skripte die Aufmerksamkeit der Käufer auf ihre Produkte zu lenken, kann man so weit gehen, dass man in diesen synthetischen Welten eine weitere, noch stärker ausgeprägtere Form vorfindet, den Benutzer durch gezielte Impulse zum Kauf zu bewegen. Auch wird hier anders untereinander agiert. Wenn ein Avatar gefällt, wird dieser einfach angesprochen und gefragt, wo er dieses oder jenes Kleidungsstück oder Accessoire seines Outfits bezogen hat. So gesehen, kann man durchaus von einer höheren, stärkeren Form des Impuls-Shoppings sprechen.

Die bislang aufgezeigten Vorteile, lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Dem Benutzer ist die Durchführung eines Start-Up mit einem sehr geringen Startkapital möglich. Der Benutzer

kann für seine gewerbliche Tätigkeit die erforderlichen Räumlichkeiten mieten bzw. Grundstücke kaufen, was ebenfalls eine geringe Belastung darstellt. Darüber hinaus erstellt der Benutzer seine Produkte selbst und ist dabei nicht an reale Limitierungen gebunden. Das Marketing erfolgt in den meisten Fällen durch den Einsatz von Produktbildern in Form von interaktiven Leinwänden. Wurde das Produkt erschaffen, so steht es unbegrenzt zur Verfügung. Liefer- und Produktionsschwierigkeiten existieren innerhalb von Second Life nicht, wodurch aufgrund dieser beiden Faktoren keine Engpässe von Produkten entstehen können. Problemszenarien im Bereich Logistik sind der synthetischen Welt ebenfalls fremd.

Infolge der Dokumentation aller gebrachten Aspekte, sowie der Kopplung des Linden Dollars an den U.S. Dollar, manifestiert sich die Aussage, dass innerhalb von Second Life ausschließlich mit realem Geld gewirtschaftet wird. Mit dem vorhin als positiv genannten Aspekt, der günstigen Preise innerhalb der synthetischen Welt, lässt sich folgender Nachteil aufzeigen: Der günstige Preis der virtuellen Gegenstände wirkt sich auf das umzusetzende Volumen aus, welches erreicht werden muss, um von einem Verdienst sprechen zu können. Diese Kritik wird auch von [Wenzel, 2007] gebracht. Hierbei bezieht sich der Autor auf eine Statistik von Dezember 2006, wonach von 400.000 Benutzern, welche im Dezember in Second Life online waren, nur 400 Benutzer ein Einkommen von mehr als L\$250.000 bezogen. Berücksichtigt man den Konvertierungsfaktor so entsprechen L\$250.000 etwa \$934 (€630). Das gebotene Potential von Second Life ist erkennbar, jedoch bedarf es effizienter Business-Strategien um aus dem virtuellen Wirtschaftsraum seine realen Kosten decken zu können.

Die Thematik des Datenschutzes, welche einen zentralen Schwerpunkt für alle Internet-Applikationen darstellt, muss auch für Second Life evaluiert werden. Linden Labs verfügt bereits über 10 Millionen erfasste Kunden in der Datenbank von Second Life. Da für die Eröffnung eines Premium-Accounts, zwecks Validierung, die Kreditkarteninformation, mittels welcher die Abrechnung erfolgt, erforderlich ist, kann davon ausgegangen werden, dass sich eine Vielzahl sensibler Daten in der Datenbank befindet.

Wie von [Papagiannidis et al., 2007] bereits festgehalten wurde, verfolgen die Benutzer virtueller Welten oftmals jene Interessen, welche sie auch in der realen Welt präferieren. Aus diesem Wissen heraus besteht die Möglichkeit der Generierung von Kundenprofilen, welche auf dem Verhalten innerhalb der synthetischen Welt basieren. Durch die Validierung per Kreditkarte kann eine Zuordnung zu realen Benutzerdaten (Personen) vollzogen werden. Im Zuge dessen könnten auch die getätigten Transaktionen innerhalb der synthetischen Welt in dieses Kundenprofil integriert werden. Für den Bereich E-Commerce sind derartige Kundenprofile von größter Bedeutung, da ein physischer Kontakt zu dem Kunden nicht gegeben ist. Anhand dieser Daten ist es Unternehmen möglich ihr Verhalten auf bestehende Kunden anzupassen, sowie die Akquirierung von neuen Kunden durchzuführen. Da der Diebstahl von derartigen Kundendaten bereits von etablierten Online-Plattformen (z.B.: *Amazon*¹⁴) eingeräumt und bestätigt wurde, ist dieses Szenario bei der Nutzung von Second Life ebenfalls zu beachten.

¹⁴Offizielle Webseite: <http://www.amazon.at>

4.3 Die Aspekte der Unternehmen

Diese Sektion befasst sich mit den Aspekten, welche in das Portfolio der Unternehmen eingegliedert werden. Innerhalb dieser werden Anreize, Business-Modelle, welche für die Umsetzung von Projekten in der synthetischen Welt von Relevanz sind, sowie die allgemeinen Vor- und Nachteile von Second Life diskutiert.

Besonders die Tatsache, dass es sich bei den synthetischen Plattformen um bislang nicht erschlossene Wirtschaftsmärkte handelt, stellt für Unternehmen einen großen Anreiz dar. Diese Märkte, welche teilweise exponentiellen Zuwachs an den registrierten Benutzern verbuchen, können auch das von Unternehmen meist gestellte Kriterium (die Wachstumsrate) erfüllen.

Zum jetzigen Zeitpunkt stellen synthetische Welten noch keine geeignete Basis für klassisch reichweitenorientierte Projekte dar. Dies wird sich in den kommenden Jahren ändern, was diesen Kritikpunkt obsolet werden lässt. Derzeit fokussiert man seitens der Unternehmungen die Sammlung von Erfahrungswerten innerhalb dieser fiktionalen Gebilde. Im Zuge dessen geht es um die Evaluierung unterschiedlicher Prototyp-Systeme sowie um die Evaluierung der Effektivität verschiedener Strategien. Die gesammelten Erkenntnisse werden für die Realisierung zukünftiger Projekte herangezogen.[Breuer, 2007]

Anhand dieser Aspekte stellt eine Expandierung in die virtuelle Welt eine lukrative Möglichkeit dar. Hierbei gilt es verschiedene Typen von Marktstrategien, welche von den einzelnen Unternehmen verfolgt werden können, zu unterscheiden:[Breuer, 2007]

- Early Adopter
- Virtual Lever
- 3D-Community

4.3.1 Modell – Early Adopter

Bei diesem Modell wird der virtuelle Marktplatz lediglich als Testobjekt genutzt. Somit ist auch die Tatsache, dass bislang keine reichweitenorientierten Projekte bzw. Kampagnen möglich sind, für dieses Business-Modell nicht von Relevanz.

Das Prinzip hinter diesem Modell liegt nicht in dem Bereich einer maximalen Anzahl potentieller Kunden, sondern in dem Erhalt von möglichst qualifiziertem Feedback betreffend des in Second Life integrierten Prototyps. Dadurch bedarf es auch keines reichweitenorientierten Projekts, da qualitatives Feedback ebenso von einer kleinen Gruppe gewonnen werden kann.[Breuer, 2007] Abbildung 4.4¹⁵ zeigt eine grafische Darstellung dieses Modells.

Ein exzellentes Beispiel für dieses Modell stellt das Projekt der Firma *Starwood-Hotels*¹⁶ dar, welches unter dem Namen *aloft*-Projekt (siehe Abbildung 4.5) läuft. Hierbei wird von *Starwood-Hotels*, eine der weltweit größten Hotelketten, ein Prototyp für die künftig entstehende *aloft*-Hotelkette entworfen, welche als Subunternehmen in *Starwood-Hotels* eingegliedert

¹⁵Quelle: [Breuer, 2007]

¹⁶Offizielle Webseite: <http://www.starwood.com>

Focus group - expand later.

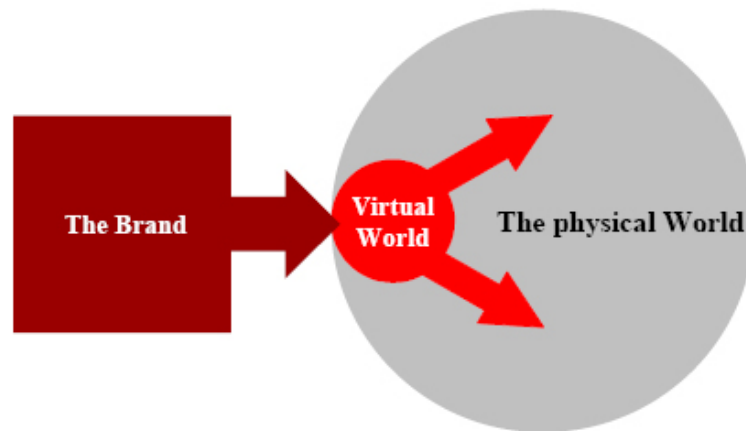


Abbildung 4.4: Modell – Early Adopter

wird. Der Prototyp besteht aus nachgebauten Räumlichkeiten des *aloft*-Hotels, welche später in realer Form umgesetzt werden sollen. Durch den Einsatz des Prototyps lässt sich qualitatives Feedback, bezüglich der Qualität und Nutzbarkeit der Räumlichkeiten, auf kostengünstige Art erlangen.[Breuer, 2007] Durch das Potential, dass die Benutzer die Räumlichkeiten innerhalb von Second Life begehen und benutzen können, begründet man das angestrebte hochwertige Feedback. Unter einer realen Konstellation wäre für derartiges Prototyping eine Lagerhalle erforderlich. Ebenso belaufen sich die Produktionskosten auf ein Vielfaches als bei der Umsetzung des Prototyps innerhalb des virtuellen Raumes. Nachträgliche Änderungen lassen sich zudem in den Prototyp leichter integrieren.

Abbildung 4.5: Das *aloft*-Projekt von *Starwood-Hotels*

Auch wird seitens *IBM* ein interessantes Projekt nach diesem Business-Modell umgesetzt. Für das Kaufhaus *Sears*¹⁷ wird ein Prototyp implementiert, welcher den Benutzern die Funktionalität, eine virtuelle Küche zusammenstellen zu können, offeriert (siehe Abbildung 4.6). Ein wichtiger Teil dieses Projekts besteht in der Option, die virtuell konfigurierte Küche bei Sears bestellen zu können.[Breuer, 2007] Diese Funktionalität ist aufgrund technischer Limitierungen derzeit noch nicht möglich. Wie bereits zu Beginn dokumentiert, sind derartige Restriktionen nur von geringer Relevanz, da die Umsetzung derartiger Projekte dieses Schemas vorwiegend der Erfahrungssammlung dient.



Abbildung 4.6: Die virtuelle Küchenkonfiguration bei *Sears*

4.3.2 Modell – Virtual Lever

Der Fokus dieses Modells liegt in der Realisierung einer Hybrid-Strategie¹⁸. Ein bereits real existierendes Unternehmen strebt zusätzlich die Präsenz innerhalb der synthetischen Welt an.[Papagiannidis et al., 2007] Diese Präsenz dient nicht der Steigerung des Umsatzes oder der Erlangung von Feedback. Diese virtuelle Präsenz verfolgt das Bestreben eine Steigerung des Images der realen Unternehmung zu erreichen. Die Modernisierung der Assoziationen, welche die Kunden mit diesem Unternehmen verbinden, soll ebenfalls erzielt werden.[Breuer, 2007] Abbildung 4.7¹⁹ zeigt die grafische Darstellung dieses Modells.

Beispiele hierfür wären die Projekte von *Reebok*²⁰ und der *Deutschen Post*²¹. Seitens *Reebok* wurde ein Terminal in der virtuellen Welt entworfen, mit welchem es den Benutzern möglich

¹⁷Offizielle Webseite: <http://www.sears.com>

¹⁸Die Hybrid-Strategie klassifiziert die Vermischung von realem und virtuellem Business.

¹⁹Quelle: [Breuer, 2007]

²⁰Offizielle Webseite: <http://www.rbk.com>

²¹Offizielle Webseite des Projekts: <http://secondlife.deutschepost.de>

Virtual Worlds as a PR Lever.

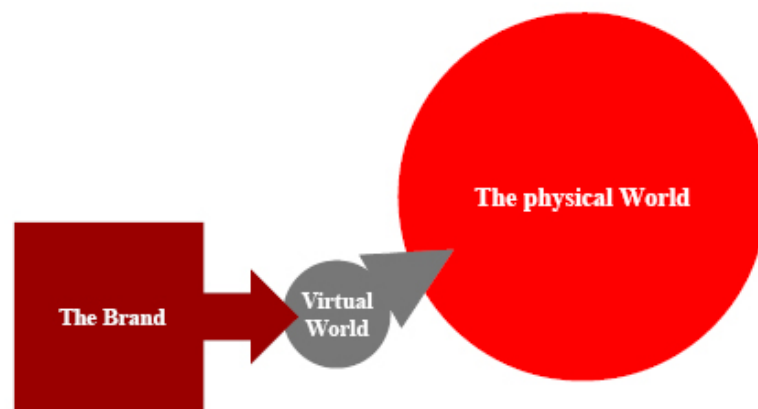


Abbildung 4.7: Modell – Virtual Lever

war das Design ihres *Reebok*-Schuhs individuell zu entwerfen. Zur Individualisierung können die Bestandteile des Schuhs beliebig farblich verändert werden. Auch wurde die Option geboten das reale Pendant des virtuellen Schuhs auf der offiziellen Webseite zu bestellen.[Breuer, 2007]

Die *Deutsche Post* offeriert mit dem umgesetzten Projekt den Benutzern die Möglichkeit eine virtuelle Postkarte, entstanden in Second Life, als reale Postkarte zu verschicken. Für dieses Projekt wurden seitens der *Deutschen Post* einige Funktionalitäten implementiert, welche es ermöglichen das Foto, aus welchem die virtuelle Postkarte besteht, kreativ zu gestalten. Die Aufnahme des Fotos erfolgt mit der in Second Life integrierten Screenshot-Funktion. Zur Verarbeitung des zu schickenden Fotos wurde eine eMail-Adresse eingerichtet, an welche der Benutzer sein Foto senden muss. Nach dem Erhalt, wird dem Benutzer eine eMail mit weiteren Instruktionen zugestellt. Nach der Eingabe der Empfängerdaten über ein Terminal, welches ebenfalls mit LSL realisiert ist, sowie der Bestätigung erfolgt die Zustellung der realen Postkarte innerhalb weniger Tage.

Eine Parallelität zu dem vorhin genannten Projekt von *Reebok* weist das Projekt von *Dell* auf. *Dell* nutzt für die Umsetzung des Projekts eine eigene Insel. Auf dieser kann der Benutzer an einem Terminal seinen PC von *Dell* konfigurieren (siehe Abbildung 4.9). Das virtuell umgesetzte Projekt verfügt über dieselben Funktionalitäten, welche seitens der Web Applikation zur Konfiguration der PCs zur Verfügung stehen. Der Abschluss der Bestellung erfolgt jedoch über die reguläre Webmaske, in welcher das in Second Life konfigurierte System gelistet ist.

Die Assoziation, dass es sich bei diesen Unternehmen um möglichst moderne handle, welche mit den dokumentierten Projekten erreicht werden sollte, sollte anhand dieser aufgezeigt werden.

4.3.3 Modell – 3D-Community

Dieses Modell wird bereits vielfach innerhalb von Second Life verfolgt. Diesem Modell liegt der Community-Effekt der synthetischen Welten zugrunde. Populäre reale Projekte werden virtuell



Abbildung 4.8: Die virtuelle Postkarte der Deutschen Post



Abbildung 4.9: Die virtuelle Konfiguration bei Dell

nachgebaut. Die Popularität der realen Projekte, welche sich als Fan-Gedanke manifestiert, sowie der Community-Effekt sollen zur Etablierung des virtuellen Pendant führen. Vor allem der Bereich Merchandising bildet einen Kernaspekt dieses Modells.[Breuer, 2007]

*MTV*²² setzte das Projekt „Virtual Languna Beach“ innerhalb von Second Life um (siehe Abbildung 4.10). Es stellt eines der aufwändigsten Projekte innerhalb der synthetischen Welt dar. Bei „Virtual Languna Beach“ handelt es sich um eine derzeit äußerst erfolgreiche Serie, die auf dem Fernsehsender *MTV* ausgestrahlt wird. Im Zuge des Projekts wurden die Original-Schauplätze, an welchen die Serie gedreht wird, virtuell nachgebaut. Die Benutzer erhalten die Chance die Original-Schauplätze ihrer Lieblingsserie zu besuchen. Des Weiteren wurden Merchandising-Artikel entworfen, welche die Benutzer ausschließlich für den virtuellen Raum erwerben können. Der Erfolg dieser Projekte lässt auf ein wichtiges Bedürfnis, welches durch dieses Business-Modell befriedigt wird, schließen.[Breuer, 2007]

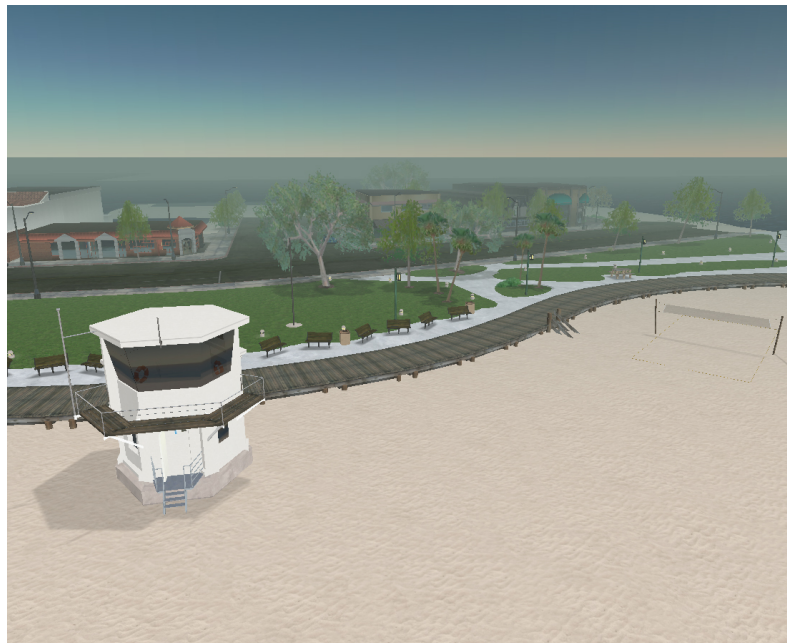


Abbildung 4.10: Das „Virtual Languna Beach“ Projekt von *MTV*

Nach den verschiedenen Geschäftsmodellen kehren wir zu weiteren Aspekten für Firmen zurück.

Das bereits von *McKinsey* geschilderte Problem, welches in Sektion 4.1 erläutert wurde, stellt ebenfalls einen weiteren Anreiz für Unternehmungen dar. Durch gezielte aber vor allem differenzierte Werbung bzw. der Verfolgung von neuen Marketing-Strategien können über die synthetische Welt potentielle Kunden akquiriert werden. Diese Methode des „Targetings“ kann innerhalb von Second Life durch gezieltes Ansprechen der Avatare umgesetzt werden. Aufgrund der herrschenden Fakten der Community-Bildung sowie der gemeinsamen Interessensvertretung innerhalb der virtuellen Welt verfügt diese Methode über großes Potential.[Breuer, 2007]

Der folgende Teil widmet sich der Diskussion der negativen Aspekte sowie der Schwachstellen der Plattform Second Life.

Als entscheidender negativer Aspekt ist die marginale Integration einer Schnittstelle zwischen Web Applikationen und Second Life zu nennen. Derzeit verfügt Second Life über keine

²²Offizielle Webseite: <http://www.mtv.com>

Funktionalität Web-Content in die synthetische Welt zu integrieren. Durch diese Gegebenheit ist es erforderlich alle Grafiken für Second Life neu zu konzipieren und diese in die virtuelle Welt zu übertragen. Zu dieser Thematik offerieren die Entwicklerforen von Linden Labs einen interessanten Verlauf: Immer mehr Forderungen von Benutzern bezüglich derartiger Integrationen werden gestellt. Den hierbei interessanten Aspekt stellt die von vielen Benutzer geforderte Realisierung der Funktion *Web-Textures*²³ dar. Mit deren Hilfe werden Texturen für Prims durch die Angabe einer Web-Adresse, wie im Falle der Media-Texture bei Video-Dateien, referenziert und zugeordnet. Die dadurch entfallenden Kosten, welche für die Übertragung von Bildern nach Second Life anfallen, stellen einen weiteren Vorteil dieser Funktion dar. Die Auswirkungen dieses Entwicklungsschrittes, welcher dokumentiert wurde, sind ebenfalls für künftige Entwicklungen von Relevanz.

Wie bereits im Zuge der allgemeinen Aspekte aufgezeigt wurde, stellt die Stabilität eines der größten Probleme der Plattform dar. Um diese Auswirkungen für den Bereich e-Business deutlicher aufzuzeigen, lässt sich ein Meeting bezüglich einer digitalisierten Kunstaussstellung namens „First Life / Second Life“²⁴ im Offenen Haus Oberwart (OHO) vom 17.11.2007 heranziehen. Der Fokus des Meetings lag auf der realen Ebene. Die virtuellen Teilnehmer hatten jedoch die Möglichkeit die Diskussion zu verfolgen und sich in diese aktiv einzubringen. Eine Übertragung mittels Video-Streaming, welches in beide Richtungen implementiert wurde, ermöglichte die Kommunikation. Mit dem Start der Diskussion stürzte zuerst die Verbindung zur virtuellen Welt und anschließend die virtuelle Welt selbst ab. Dieses Szenario veranschaulicht erneut die Instabilität, welche derzeit in Second Life gegeben ist.

4.4 Die Kopplung zur realen Wirtschaft

Die offizielle Konvertierbarkeit des Linden Dollars seitens Linden Labs und die daraus entstandene Kopplung an ein reales Wirtschaftssystem hatte drastischen Einfluss auf die Entwicklung und Popularität von Second Life. Die dadurch hervorgerufene Existenz diverser Online-Börsen wurde bereits innerhalb dieses Kapitels diskutiert. Zur Dokumentation der Kopplung zur realen Wirtschaft, werden weitere Beispiele erörtert.

Bislang wurden lediglich Projekte von Fremdfirmen behandelt. Linden Labs hat seit kürzerer Zeit ein neues Konzept auf der offiziellen Webseite von Second Life integriert. Im Detail handelt es sich um ein Auktionssystem für Grundstücke. Abbildung 4.11 lässt folgern, dass dieses System auf der von *eBay* eingesetzten bzw. entwickelten Technologie basiert. Anhand dieses Beispiels ist der starke Bezug durch die Adaptierung bestehender Technologien für das Genre der virtuellen Welten erkennbar.

Dieses Beispiel, sowie die in Abschnitt 4.3 aufgezeigten Projekte der Firmen *Dell* bzw. *Deutsche Post*, dienen der Illustration der Kopplung der virtuellen Wirtschaft an bereits existierende

²³http://wiki.secondlife.com/wiki/Web_Textures

²⁴http://www.ots.at/presseaussendung.php?schluessel=OTS_20071112.OTS0044



Abbildung 4.11: Land-Auktionen mittels *eBay*-Technologie

Wirtschaftsquellen. Diese Projekte dokumentieren die Anpassung von Web 2.0 Applikationen an die individuellen Bedürfnisse der Unternehmen.

Obwohl der Aspekt des benötigten Volumens, um einen Verdienst aus der virtuellen Welt erzielen zu können, bereits in Sektion 4.2 kritisiert wurde, wird das Start-Up Projekt einer Privatperson zur Dokumentation des Effekts der Kopplung als Beispiel herangezogen. Hierfür wird die virtuelle Existenz von Anshe Chung evaluiert. Die Besitzerin einer Immobiliengesellschaft (Anshe Chung Studios) innerhalb von Second Life, welche bereits die Verwaltung von über 36 Quadratkilometer Land inne hat, gehört zu den erfolgreichsten Privatpersonen innerhalb und auch außerhalb von Second Life. Durch ihre Geschäftsidee konnte Anshe Chung bereits eine Million Dollar erwirtschaften.[Second Life Herald, 2006, Köver, 2007, Chung, 2007]

Im Moment sind die technischen Möglichkeiten seitens Second Lifes noch beschränkt, doch geht man bei Linden Labs beständig seinen Weg fort, so werden in näherer Zukunft immer mehr synthetische Applikationen Einfluss auf normale Web Anwendungen finden bzw. diese erweitern. Die durch Second Life etablierten Plattformen schaffen eine komplett neue Form der Interaktion und Anwendungsmöglichkeiten, welche für kommende Entwicklungen bereits jetzt von hoher Bedeutung zu sein scheinen. Welchen Verlauf diese Plattformen jedoch im Detail nehmen werden, vermag man bis dato noch nicht zu sagen.

Kapitel 5

Conclusio

Die Arbeit hat gezeigt, dass das Internet gerade eine entscheidende Wendung erfährt. Die Existenz der synthetischen Welten bietet den Benutzern eine komplett neue Art der Interaktionsmöglichkeit. Mit Hilfe verschiedenster Techniken übernimmt der Benutzer einen aktiven Part in der Gestaltung und dem Verlauf dieser Welten. Die Auswirkungen derartiger Plattformen auf den Bereich E-Commerce wurden am Beispiel der Plattform Second Life evaluiert.

Als praktischer Teil, welcher dieser Arbeit zugrunde liegt, wurde innerhalb von Second Life das Projekt virtuelles Theater umgesetzt. Mit Hilfe des implementierten Prototyps wurde die synthetische Welt auf ihre Funktionalitäten in den Bereichen: Interaktionsmöglichkeit, Animationen sowie Audio- und Video-Streaming geprüft. Da der Bereich E-Commerce durch die Existenz dieser synthetischen Welten ebenfalls beeinflusst wird, stellt dieser den zweiten Kernaspekt dieser Arbeit dar. Innerhalb dieses Aspektes wurde das Potential der synthetischen Welten anhand von Business-Modellen sowie die Auswirkungen evaluiert.

5.1 Interaktionsmöglichkeiten

Für das einzelne Individuum wurde gezeigt, dass die Kriterien für die Akzeptanz und Nutzung derartiger Plattformen innerhalb des Bereiches der persönlichen Entfaltungsmöglichkeiten liegen. Die Plattform Second Life bietet im Speziellen den Benutzern bereits jetzt eine Vielzahl an Instrumenten, welche für diesen Zweck herangezogen werden können. Auch die „Thematische Offenheit“ von Second Life stellt eine weitere essentielle Komponente für ihren Erfolg sowie die Nutzung ihres Potentials dar. Darüber hinaus stellt Second Life bereits jetzt dem Benutzer eine fast unlimitierte Freiheit in den Bereichen Darstellungsmöglichkeit sowie Beeinflussung des virtuellen Raumes zur Verfügung. Kontinuierlich wird die virtuelle Welt weiterentwickelt und die Bedürfnisse der Bewohner adaptiert. Die jüngste Implementation, welche die Integration des Voice-Chats darstellt, veranschaulicht diesen Weg. Auch konnten bereits Ansätze der Weiterentwicklung von Texturen und Video-Dateien dokumentiert werden.

5.2 Integrationsmöglichkeiten

Im Zuge der Implementierung des Prototyps konnten die in Second Life zur Verfügung gestellten Instrumente sowie die Möglichkeiten der Plattform für dessen Umsetzung herangezogen werden. Mittels der in Second Life integrierten Werkzeuge wurden alle benötigten Requisiten für den Prototyp innerhalb dieser erstellt. Alle benötigten Animationen, welche mittels der Software *QAvimator* entworfen wurden, konnten ohne Komplikationen in die synthetische Welt portiert und in dieser verwendet werden. Der einzige negative Punkt, welcher im Zuge der Integration der Animationen auftrat, ist, dass sich die Animationen in ihrer Geschwindigkeit zu den externen Entwürfen differenzieren. Eine erfolgreiche Integration seitens Second Life, bis auf den aufgezeigten Aspekt, kann somit bestätigt werden.

5.3 Audio- und Video-Streaming

Die Bereiche Audio- und Video-Streaming wurden ebenfalls im Zuge dieser Arbeit evaluiert. Die Funktionalität des Bereiches Audio-Streaming konnte während der Implementierung des Prototyps überzeugen. Die Integration in die synthetische Welt ist ebenfalls als intelligent zu werten. Durch eine Vielzahl an Einstellmöglichkeiten kann diese Technik allen Gegebenheiten (z.B.: das Verlassen des Avatarstandortes mittels Kamera) innerhalb dieser gerecht werden. Auch wurde eine einfache Steuerung, welche ohne Abstriche seitens der Funktionalität geschah, realisiert. Vor allem die individuelle Lautstärkenanpassung ist diesem Bereich als intelligente Lösung zuzusprechen. Der Bereich Video-Streaming hingegen offenbart Verbesserungspotential. Die Technik, mit welcher die Video-Formate innerhalb von Second Life bzw. für Second Life integriert werden, basiert auf dem *Quicktime*-Format der Firma *Apple*. In diesem Bereich wäre eine erhebliche Verbesserung durch den Einsatz eines leistungsfähigeren Video-Codexs möglich. Auch würde sich die zu übertragende Video-Größe, fast ohne Einbußen an der Bildqualität der Videos, reduzieren lassen. Ebenso ist die derzeitige Bildqualität der meisten Videos innerhalb von Second Life, verursacht durch das nur bedingt geeignete Codec, als genügend einzustufen. Dieser Aspekt könnte ebenfalls durch den Einsatz von Video-Codexs wie z.B.: *DivX* deutlich verbessert werden. Speziell in dem Bereich Theater, welcher die virtuellen Welten als Erweiterung nutzen könnte, würde dies die Nutzbarkeit und Integrationsmöglichkeiten wesentlich verbessern. Die im Moment vorhandene Verzögerung, welche bei circa 15 Sekunden liegt, bei einer Übertragung von Video-Dateien von Second Life in die reale Welt bzw. von dieser nach Second Life, schränkt die Nutzbarkeit dieser gebotenen Funktionalität erneut ein. Feedback-Systeme, welche unter der Konstellation einer „Echtzeit“-Umgebung realisiert werden sollen, sind zum derzeitigen Standpunkt nicht möglich. Mit Integrationen, welche keine „Echtzeit“-Umgebung erfordern, wie sie auch im Zuge des Prototyps umgesetzt wurden, konnte die Plattform ebenfalls überzeugen. Generell ist zu sagen, dass die Integration von Video-Dateien in die virtuelle Welt als gut zu bewerten ist. Die Integration ist simpel aber dennoch effektiv. Durch das Prinzip, dass Video-Dateien eine „Media-Texture“ in Second Life darstellen, können diese jedem Prim zugeordnet werden. Der negative Aspekt dieser Integration ist, der notwendige Besitz eines Grundstückes

für die Einbindung derartiger Video-Dateien. Die vorhandene Restriktion der Anzahl der Video-Dateien, welche pro Parzelle eines Grundstückes erlaubt ist, ist als zu limitiert zu werten. Vor allem im Bereich E-Commerce, welcher den Einsatz mehrerer Video-Dateien oftmals benötigen wird, kann diese Schwachstelle genannt werden.

5.4 Stabilität und Performance

Die Evaluierung der Bereiche Stabilität und Performance ergab, dass diese das größte Verbesserungspotential aufzeigten. Durch eine suboptimale Architektur führen bereits Abstürze bzw. Überlastungen einzelner Komponenten zu einer Unbrauchbarkeit des kompletten Systems. Ebenfalls mussten im Zuge der Implementierung häufig Performanceeinbußen verzeichnet werden, welche auf die Überlastung des Zentralservers zurückzuführen sind. Trotz der auf einzelnen Server-Clustern basierenden Architektur haben zum derzeitigen Standpunkt einzelne Komponenten trotz der architektonischen Entkoppelung fatale Auswirkungen auf die gesamte virtuelle Welt. Seitens Linden Labs erhofft man sich nun durch die Portierung des Source-Codes zu einer Open-Source-Applikation entscheidende Verbesserungen in diesen Bereichen seitens der (aktiven) Open-Source-Community. Trotz der bereits vollzogenen Konvertierung der Client-Applikation zu einer Open-Source-Applikation sind die Stabilitätsprobleme, welche zu Abstürzen des Clients führen, weitgehendst weiterhin vorhanden.

5.5 Aspekte für den Bereich E-Commerce

Es konnte im Zuge dieser Arbeit aufgezeigt werden, dass der Wirtschaftssektor E-Commerce bereits jetzt einen Wandel durch die Existenz virtueller Welten erfährt. Obwohl sich beide Ebenen (Second Life und E-Commerce) stark beeinflussen, wurden vorwiegend positive Auswirkungen dokumentiert. Der durch die Existenz der synthetischen Welt geschaffene Wirtschaftssektor wird verstärkt von Unternehmen forciert.

Durch diesen geschaffenen Wirtschaftssektor ist es den Unternehmen möglich, diesen für komplett neue Wege des „E-Business“ zu nutzen. Virtuelle Niederlassungen können innerhalb dieser Welten aufgebaut und mit realen Produkten verknüpft werden und auf diese Weise neue Kunden akquirieren.

Auch der Bereich Marketing kann mittels dieser synthetischen Welten verfolgt werden. Da der Kunde bereits heute, bedingt durch den kontinuierlich vorherrschenden Einfluss von Werbekampagnen, beginnt abzustumpfen, gilt es für Unternehmungen neue Wege im Bereich Marketing zu forcieren. Dieser neue, virtuelle Kanal stellt hierfür, durch seine fast unlimitierte Integrationsmöglichkeit von Gegenständen in die virtuelle Umgebung, ein geeignetes Medium dar.

Für den Bereich E-Commerce stellt die fehlende Integration einer Schnittstelle für Web-Applikationen einen wichtigen negativen Aspekt der Plattform Second Life dar. Die Auswirkungen, welche diese fehlende Schnittstelle auf E-Commerce Projekte innerhalb von Second Life hat, sind,

dass diese häufig nur in limitierter Form, beschränkt in deren technischen Funktionalitäten, umgesetzt werden können.

Als weiterer negativer Aspekt dieses Bereiches wurde die fehlende Integration von Recht und Gesetz dokumentiert. Die Erstellung sowie der Vertrieb von Duplikaten realer Produkte wird innerhalb dieser Welt zum jetzigen Zeitpunkt nicht geahndet. Auch haben Firmen weitgehend keine Möglichkeit auf derartige Duplikate ihrer realen Pendanten einzuwirken.

Der jedoch wichtigste Kritikpunkt der Plattform Second Life für den Bereich E-Commerce konnte im Management, welches hinter Second Life steckt, dokumentiert werden. Dieser manifestiert sich darin, dass bislang nur eine Firma die Verwaltung und Entwicklung von Second Life vornimmt – Linden Labs. Sollte diese Firma die Betreuung von Second Life einstellen, so wären alle Projekte innerhalb der synthetischen Welt gefährdet.

Darüber hinaus wurde die fehlende Haftung seitens Linden Labs bei Datenverlust aufgezeigt. Der Verlust von erwirtschafteten Gütern innerhalb der virtuellen Welt wird seitens Linden Labs nicht ersetzt, sodass dieser Aspekt bei der Realisierung von E-Commerce Projekten Berücksichtigung finden muss.

5.6 Ausblick

Obwohl im Zuge dieser Arbeit existierende Projekte aufgezeigt und evaluiert, sowie das Potential der Plattform Second Life dokumentiert wurde, kann zu diesem Zeitpunkt keine Prognose über die weitere Entwicklung von Second Life bzw. der synthetischen Welten im Allgemeinen getätigt werden. Dies ist mit dem Stadium der Etablierung, in welchem sich diese Plattformen derzeit befinden, zu begründen. Ein Aspekt konnte jedoch mit dieser Arbeit herausgearbeitet werden: Das Verhalten bestehender E-Commerce Applikationen sowie zukünftiger Entwicklungen wird bereits jetzt durch deren Existenz geprägt und entscheidend verändert.

Anhang A

Drehbücher

A.1 Sketch 1 - The Job-Interview

Interviewer: Come in. (Stig enters) Ah! Come and sit down.

Stig: Thank you. (he sits)

Interviewer: (stares at him and starts writing) Would you mind just standing up again for one moment. (Stig stands up) Take a seat.

Stig: I'm sorry.

Interviewer: Take a seat. (Stig does so) Ah! (writes again) Good morning.

Stig: Good morning.

Interviewer: Good morning.

Stig: Good morning.

Interviewer: (writes) Tell me, why did you say 'good morning' when you know perfectly well that it's afternoon?

Stig: Well, well, you said 'good morning'. Ha, ha!

Interviewer: (shakes head) Good afternoon.

Stig: Ah, good afternoon.

Interviewer: Oh dear. (writes again) Good evening.

Stig: ... Goodbye?

Interviewer: Ha, ha! No. (rings small hand-bell) ... Aren't you going to ask me why I rang the bell? (rings bell again)

Stig: Umm, why did you ring the bell?

Interviewer: Why do you think I rang the bell? (shouts) Five, four, three, two, one, zero!

Stig: Well, I, I...

Interviewer: Too late! (singing) Goodnight, ding-ding-ding-ding-ding.

Stig: Umm! Oh this is, is the interview for the management training course, is it?

Interviewer: (rings bell) Yes. Yes, it is. Goodnight. Ding, ding, ding, ding, ding, ding, ding.

Stig: Oh! Oh dear, I don't think I'm doing very well.

Interviewer: Why do you say that?

Stig: Well, I don't know.

Interviewer: Do you say it because you didn't know?

Stig: Well. I, I, I, I don't know.

Interviewer: Five, four, three, two, one, zero! Right! (makes face and strange noise)

Stig: I'm sorry, I'm confused.

Interviewer: Well, why do you think I did that then?

Stig: Well I don't know.

Interviewer: Aren't you curious?

Stig: Well, yes.

Interviewer: Well, why didn't you ask me?

Stig: Well...I...umm...

Interviewer: Name?

Stig: What?

Interviewer: Your name man, your name!

Stig: Um, David.

Interviewer: David. Sure?

Stig: Oh, yes.

Interviewer: (writing) David Shaw.

Stig: No, no, Thomas.

Interviewer: Thomas Shaw?

Stig: No, no, David Thomas.

Interviewer: (long look, rings bell) Goodnight. Ding-ding-ding-ding-ding-ding-ding. Goodnight. Ding-ding-ding-ding-ding-ding-ding.

Stig: Oh dear, we're back to that again. I don't know what to do when you do that.

Interviewer: Well, do something! Goodnight. Ding-ding-ding-ding-ding, five, four, three, two, one... (Stig pulls face and makes noise) Good!

Stig: Good?

Interviewer: Very good - do it again. (Stig pulls face and makes noise) Very good indeed, quite outstanding. (Interviewer goes to door) Ah, right. (calls through door) Ready now. (four people come in and line up by desk) Right, once more. (rings bell) Goodnight, ding-ding-ding-ding-ding-ding.

(Stig very cautiously pulls face and makes noise. Interviewer rings bell again. Suddenly each of the four men holds up a point-card like diving or skating judges)

Stig: What's going on? What's going on?

Interviewer: You've got very good marks.

Stig: (hysterically) Well, I don't care, I want to know what's going on! I think you're deliberately trying to humiliate people, and I'm going straight out of here and I'm going to tell the police exactly what you do to people and I'm going to make bloody sure that you never do it again. There, what do you think of that? What do you think of that?

(The judges give him very high marks.)

Interviewer: Very good marks.

Stig: Oh, oh well, do I get the job?

Interviewer: Umm, well, I'm afraid not. I'm afraid all the vacancies were filled several weeks ago.

(They fall about laughing.)

(Cut to man sitting at desk.)

A.2 Sketch 2 - The Indian Restaurant

(Guests enter the restaurant)

Manager: Good Evening, Madame! Good evening, Monsieur! Oi, dear! I'm sorry. I should have welcomed the Madame first. I am so stupid. Let me take your coat.

Guest: Ahm. We don't have any coats.

Manager: Oh! That was no reflection on your dignity. Why indeed should you have coats in this day and age? That's what im thinking. But let me take something. Let me take your tie. I'll have it pressed. Not that it is creased, but I will have it pressed. Let me press your suit.

Oi Dear! I'm neglecting your ladyship. Your ladyship is looking radiant tonight. Oi! What am I saying? Her ladyship always looks radiant.

Such a fool am I! I should kick myself. I will kick myself. Oi, what am I doing? I am so full of idle chatter that I have not sat you down. Please to sit down your majesties.

(leads guests to the table)

Your ladyship there. The chair is very clean. My staff had been licking it clean all day long. Is it clean enough? If not, I will lick it clean myself. Allow me.

(pretends to lick chair, then Woman sits down)

Good. Good. Good. Sitting down, very good.

My lord, is your chair...?

Ohhh! Oi, la la. There is dust on it. Sergej!! Don't touch! Don't touch! Sergej, there is dust on this chair!

Sergej: Oioioioi! (puts arms to his head)

Manager: Take it out and burn it away! But first, unwrap a new chair. Give it to my lord here! Oh my lord. You have visited a pigsty. Excuse me, while I punish myself.

(punishes himself)

Here is your new chair, my lord. Sitting comfortable? Lovely? Good. Good. And now, voilà, the menu.

(hands the menu cards to the guests)

Ohhh! What am I doing? What have I done? I have given the princess the menu the wrong way up. Ohhh!

(punishes himself)

Guest: Would you recommend the Madras chicken curry?

Manager: Oh, yes, it is wonderful! But for you it will be mmmhh!

Guest: Ah! Is that hot?

Manager: Yes, yes, very hot.

Guest: Oh, I don't want it too hot.

Manager: No, not too hot. No, no hot at all. It's extremely cool.

Guest: Oh! I want it medium.

Manager: Oi! Medium, that's what it is. Very very extremely medium! Medium beyond belief. Ah, to think I told you that it was hot. Your grace, let me wash your feet.

Guest: No. Thank you.

Manager: Ai... Let me lick them then. Oi! I'm neglecting your imperial highness.

(turns over to woman)

Oh.. Ohhh! There is no napkin for her highness. THERE WAS NO NAPKIN! What a baboon I am. What a fiend I am. What a festering scab I am. Please to stab me with your fork my majesty.

Guest: One Madras chicken curry.

Manager: Then I must be flambeed alive. First the brandy, then set fire to me, celestial being. I must be punished. But also I shall be delicious.

Guest: I would like the Prawn nunca.

Manager: Then I must flambee myself. Where is the fork? Ahhh! Open the oven Sergej. I must jump inside.

Guest: The food may not be good, but the atmosphere is different.

Abbildungsverzeichnis

3.1	Motion Capturing Prinzip des Poser Plugin	29
3.2	Editor zur Veränderung des Aussehens	31
3.3	Interviewer – realer / virtueller Sketch	31
3.4	Kellner – realer / virtueller Sketch	32
3.5	Schablone Oberkörper	33
3.6	Schablone Unterkörper	34
3.7	Sitzreihen für das Publikum	34
3.8	Realisierung der Steuerung mittels HUD	36
3.9	Keyframes bei Animationen	50
3.10	<i>QAvimator</i> : Skelettmodell eines Avatars	51
3.11	Die „Alice im Wunderland“ Avatare der Berliner Schaubühne	61
4.1	Wechselkurs	71
4.2	Eingetauschte Dollar	71
4.3	Neue Suchfunktion in Second Life (Beta-Version)	76
4.4	Modell – Early Adopter	79
4.5	Das <i>aloft</i> -Projekt von <i>Starwood-Hotels</i>	79
4.6	Die virtuelle Küchenkonfiguration bei <i>Sears</i>	80
4.7	Modell – Virtual Lever	81
4.8	Die virtuelle Postkarte der <i>Deutschen Post</i>	82
4.9	Die virtuelle Konfiguration bei <i>Dell</i>	82
4.10	Das „Virtual Languna Beach“ Projekt von <i>MTV</i>	83
4.11	Land-Auktionen mittels <i>eBay</i> -Technologie	85

Listings

3.1	LSL-Skript eines Buttons	39
3.2	LSL-Skript des Root Prims des HUDs	40
3.3	LSL-Skript des Card-Controllers HUDs	41

Literaturverzeichnis

- [Ahn et al., 2001] Ahn, S. C., Kim, I.-J., Kim, H.-G., Kwon, Y.-M., and Ko, H. (2001). Audience interaction for virtual reality theater and its implementation. In *VRST '01: Proceedings of the ACM symposium on Virtual reality software and technology*, pages 41–45, New York, NY, USA. ACM.
- [Alspaugh et al., 2006] Alspaugh, T. A., Tomlinson, B., and Baumer, E. (2006). Using social agents to visualize software scenarios. In *SoftVis '06: Proceedings of the 2006 ACM symposium on Software visualization*, pages 87–94, New York, NY, USA. ACM.
- [Breuer, 2007] Breuer, M. (2007). Second Life und Business in virtuellen Welten. *Elephant Seven AG*.
- [Cai, 2007] Cai, H. (2007). Scale-free web services. In *ICWS*, pages 288–295.
- [Castronova, 2005] Castronova, E. (2005). *Synthetic Worlds: The Business and Culture of Online Games*. B&T.
- [Chung, 2007] Chung, A. (2007). Anshe Chung Studios – official Website. <http://www.anshechung.com>.
- [Cravotta, 2003] Cravotta, N. (2003). Debunking the distance learning myth. *techtrends*.
- [Edwards, 2006] Edwards, C. (December, 2006). Another world. *Engineering & Technology*.
- [Fredericksen, 1999] Fredericksen, E. (1999). Playing through: Increasing literacy through interaction. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 43:116–124.
- [Hu, 2006] Hu, S.-Y. (2006). A case for 3d streaming on peer-to-peer networks. In *Web3D '06: Proceedings of the eleventh international conference on 3D web technology*, pages 57–63, New York, NY, USA. ACM.
- [Jehaes et al., 2004] Jehaes, T., Quax, P., Monsieurs, P., and Lamotte, W. (2004). Hybrid representations to improve both streaming and rendering of dynamic networked virtual environments. In *VRCAI '04: Proceedings of the 2004 ACM SIGGRAPH international conference on Virtual Reality continuum and its applications in industry*, pages 26–32, New York, NY, USA. ACM.

- [Köver, 2007] Köver, C. (2007). Second life: Anshe Chung im Interview. <http://www.debug.de/texte/4675.html>.
- [Lewis, 2003] Lewis, M. (2003). Bowen Virtual Theater. *Advanced Computing Center for the Arts and Design*.
- [Linden Labs, 2007] Linden Labs (2007). Second Life – offizielle Webseite. <http://www.secondlife.com>.
- [Marcus, 2007] Marcus, A. (2007). Big spaces, big lives, big challenges. *interactions*, 14(3):46–47.
- [McKeon and Wyche, 2006] McKeon, M. and Wyche, S. (2006). Life across boundaries: Design, identity, and gender in sl. *Georgia Institute of Technology - College of Computing*.
- [Merrick and Maher, 2006] Merrick, K. and Maher, M. L. (2006). Motivated reinforcement learning for non-player characters in persistent computer game worlds. In *ACE '06: Proceedings of the 2006 ACM SIGCHI international conference on Advances in computer entertainment technology*, page 3, New York, NY, USA. ACM.
- [Mustroph, 2007] Mustroph, T. (May 2007). Alice ist real, das Wunderland nicht. http://www.welt.de/kultur/article905851/Alice_ist_real_das_Wunderland_nicht.html.
- [MySpace, 2007] MySpace (2007). Myspace – offizielle Webseite. <http://www.myspace.com>.
- [Papagiannidis et al., 2007] Papagiannidis, S., Bohowpublishedakis, M., and Li, F. (February 2007). Making real money in virtual worlds: Mmorpgs and emerging business opportunities, challenges and ethical implications in metaverses. *Technological Forecasting & Social Change*.
- [Polevoi, 2001] Polevoi, R. (2001). *Interactive Web Design with Shout3D*. Sybex Inc.
- [Quax et al., 2004] Quax, P., Monsieurs, P., Jehaes, T., and Lamotte, W. (2004). Using autonomous avatars to simulate a large-scale multi-user networked virtual environment. In *VRCAI '04: Proceedings of the 2004 ACM SIGGRAPH international conference on Virtual Reality continuum and its applications in industry*, pages 88–94, New York, NY, USA. ACM.
- [Ritterfeld et al., 2004] Ritterfeld, U., Weber, R., Fernandes, S., and Vorderer, P. (2004). Think science!: entertainment education in interactive theaters. *Comput. Entertain.*, 2(1):11–11.
- [Rogoff, 1991] Rogoff, B. (1991). *Apprenticeship in Thinking: Cognitive Development in Social Context*. Oxford University Press.
- [Rothfarb et al., 2006] Rothfarb, R. J., Doherty, P., Higdon, R., and Weber, A. (2006). Embedding webcasts in virtual worlds to enhance user experiences. In *SIGGRAPH '06: ACM SIGGRAPH 2006 Research posters*, page 179, New York, NY, USA. ACM.
- [Schors, 2007] Schors, H. W. (May 2007). Second Life auf der Bühne. <http://www.ksta.de/html/artikel/1179819711353.shtml>.

- [Schumpeter, 1962] Schumpeter, J. A. (1962). *Capitalism, Socialism, Democracy*. B&T.
- [Second Life Herald, 2006] Second Life Herald (November 2006). Herald Exclusive: It's Official – Anshe Chung is a Millionaire! http://www.secondlifeherald.com/slh/2006/11/its_official_an.html.
- [Seo and Zimmermann, 2006] Seo, B. and Zimmermann, R. (2006). Edge indexing in a grid for highly dynamic virtual environments. In *MULTIMEDIA '06: Proceedings of the 14th annual ACM international conference on Multimedia*, pages 402–411, New York, NY, USA. ACM.
- [Slevogt, 2007] Slevogt, E. (May 2007). Die Berliner Schaubühne goes Second Life – Alice und all die anderen Als-Obs. http://www.nachtkritik.de/index.php?option=com_content&task=view&id=210&Itemid=60.
- [Spreng, 2007] Spreng, E. (June 2007). Schaubühne goes Second Life. <http://www.dradio.de/dlf/sendungen/kulturheute/632887/>.
- [Vygotsky, 1997] Vygotsky, L. S. (1997). Educational psychology. *St. Lucie Press, Boca Raton, FL (originally published in 1926)*.
- [Wenzel, 2007] Wenzel, H. (2007). *Second Life: Marktplatz der Illusionen*. weekend Magazin.
- [Wikipedia, 2007a] Wikipedia (2007a). Wikipedia – MySpace. <http://de.wikipedia.org/wiki/MySpace>.
- [Wikipedia, 2007b] Wikipedia (2007b). Wikipedia – YouTube. <http://de.wikipedia.org/wiki/YouTube>.
- [YouTube, 2007] YouTube (2007). YouTube – offizielle Webseite. <http://www.youtube.com>.