

Universität Konstanz

26. Februar 2012

FB Informatik und Informationswissenschaft

Arbeitsgruppe Mensch-Computer-Interaktion

Betreuer: Roman Rädle

Gutachter: Prof. Dr. Harald Reiterer

Anwendung und Nutzen hybrider Spielapplikationen für die Mensch Computer Interaktion

Eine Analyse wissenschaftlich entwickelter Spiele auf horizontalen hybriden interaktiven Oberflächen zur Unterstützung therapeutischer Maßnahmen und Behandlung von Autismus-Spektrum-Störungen bei Kindern und Jugendlichen

Ausarbeitung des Seminars zum Bachelorprojekt

vorgelegt von: Sebastian Marwecki

BA Information Engineering, 5. Semester

sebastian.marwecki@uni-konstanz.de

Hafenstraße 7, 8280 Kreuzlingen

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	3
1 Einführung.....	4
2 Hybride Spielapplikationen – Definition	6
2.1 Analoge Spiele	6
2.2 Digitale Spiele	7
2.3 Hybride Spiele.....	9
3 Spezifikationen.....	10
3.1 Spezifikation des Anwendungsgebietes	11
3.1.1 Vorstellung der Anwendungsgebiete.....	11
3.1.2 Entscheidung für ein Anwendungsgebiet	12
3.1.3 Zielgruppenbeschreibung.....	14
3.1.4 Resultierende Anforderungen.....	16
3.2 Spezifikation des Formfaktors	19
3.2.1 Diskussion.....	19
3.2.2 Horizontale Hybride Interaktive Oberflächen.....	20
4 Verwandte Arbeiten.....	21
4.1 Sides.....	22
4.1.1 Spiel- und Studiendesign	22
4.1.2 Ergebnis.....	23
4.2 Story Table	24
4.2.1 Spiel- und Studiendesign	24
4.2.2 Ergebnis.....	25
5 Bewertungskriterien	26
5.1 Flow.....	27
5.2 Angewandte Heuristik	28
6 Diskussion	30
7 Fazit	32
8 Ausblick	34
9 Quellenverzeichnis.....	35

Zusammenfassung

Hybride Spielapplikationen haben ihren Ursprung in Forschungsfeldern der Mensch-Computer-Interaktion. Diese Spiele, speziell solche auf interaktiven Oberflächen, bieten Vorteile, die im Bereich der Therapie eingesetzt werden können. Eine Gruppe, die von diesen Vorteilen profitiert, sind Kinder und Jugendliche mit Autismus-Spektrum-Störungen. Diese Arbeit beschäftigt sich mit Therapiespielen aus diesem Bereich, diskutiert das Design dieser Spiele, und beleuchtet den damit zusammenhängenden Forschungsbedarf.

1 Einführung

Spiele sind ein „Ereignis der totalen Verschwendung: Verschwendung von Zeit, Energie, Kreativität, Fähigkeit und oft auch Geld“. So formulierte es jedenfalls Roger Caillois (2001)¹ und bringt dabei den allgemeinen Zweifel gegenüber dem Nutzen von Spielen überspitzt auf den Punkt. Jedoch lässt sich dieser Nutzen in Spielen, auch für die MCI, finden. Einen ersten Ansatzpunkt liefert Marc Hassenzahl (2003).

„Bei beiden [Arbeit und Spiele] spielt das Erreichen von Zielen – seien es nun Arbeitsziele oder Fantasieziele – eine entscheidende Rolle. Zielerreichung benötigt zwei Qualitäten: Barrierefreiheit (usability) und Motivation.“ (Hassenzahl 2003)

Hassenzahl diskutiert den Zusammenhang zwischen Spieldesign und dem Design sogenannter ernsthafter Software. Es herrscht eine wechselseitige Lernmöglichkeit. Hassenzahl diskutiert die Rolle der Usability² im Spieldesign, sowie die Motivationsfähigkeit von Software im Allgemeinen. Während Spiele eine potentiell starke intrinsische Motivation aufweisen können, existiert bei seriöser Software bisher lediglich eine rein extrinsische Motivation. Die hedonistischen Qualitäten, die „Joy of Use“, die von Spielen ausgeht könnten nach Hassenzahl auf andere Anwendungen in der Mensch Computer Interaktion übertragen werden.³

Aber Spiele sind nicht nur „Vorbild für höherwertige Anwendungen“ (Jetter 2006: 1). Arbeit und Spiele divergieren nicht nur hinsichtlich ihrer Motivationsfähigkeit, sondern auch hinsichtlich ihres Zieles. „Playing a game is the voluntary attempt to overcome unnecessary obstacles.“ (Suits 2005: 159) – Die Ziele unterscheiden sich. Sind es bei der Arbeit noch notwendige Hindernisse, die es zu bewältigen gilt, gibt es bei Spielen keine notwendigen Aufgaben. Sie werden freiwillig und autotelisch, um ihrer selbst willen, angegangen. So gesehen liefern Spiele aber bereits an sich ein Potential. Schafft man es den Hindernissen, die es in Spielen zu bewältigen gilt, einen objektiven Sinn zu verleihen, hätten Spiele per se bereits einen inhärenten Nutzen. Dies ist kein neuer Ansatz. Spiele dieser Art nennt man „Serious Games“⁴ oder „Alternate Reality Games“⁵. Es sind Spiele, mithilfe derer motorische

¹ Freie Übersetzung. Originaltext: „Play is an occasion of pure waste: waste of time, energy, ingenuity, skill, and often of money [...]“

² Usability beschreibt die Effektivität, Effizienz und Benutzerzufriedenheit einer Software, die Gebrauchstauglichkeit. Siehe auch (Nielsen 1990) und ISO Norm 9241-11. In Kapitel 5 wird beschrieben, inwieweit Usability bei der Beurteilung von Spielen relevant ist.

³ Diese These ist umstritten. Nach Thomas & Macredie (1994) ist die Art von Motivation bei Spielen zu verschieden, um sie auf andere Anwendungsgebiete zu übertragen.

⁴ Für einen Überblick über das Thema „Serious Games“ siehe beispielsweise Susi et al. (2007).

oder soziale Fähigkeiten verbessert, Lerneffekte festgestellt werden können oder anderer realweltlicher Nutzen entsteht.

Ich werde mich in der vorliegenden Ausarbeitung diesen Spielen widmen. Serious Games sind ein Anwendungsgebiet der MCI. Sie beinhalten unter anderem Spiele mit therapeutischem Nutzen. Durch neue technologische Entwicklungen im Bereich der MCI entstand auch eine neue Art von Spielen, die hybriden Spielapplikationen. Diese hybriden Spiele, vor allem die Unterkategorie der so bezeichneten Surface Games, bieten Vorteile, die in Therapiespielen aufgegriffen werden können und neue Möglichkeiten in diesem Bereich eröffnen. Einige dieser Möglichkeiten ergeben sich in den Therapiemöglichkeiten von Kindern und Jugendlichen mit sogenannten Autismus-Spektrum-Störungen. Diese Möglichkeiten sind bis heute nur zu Teilen erforscht. Gerade im Design dieser Spiele gibt es einen Bedarf an Forschung, zu der diese Ausarbeitung einen Beitrag darstellt.

Die Ausarbeitung führt zu der wie folgt lautenden Forschungsfrage:

Führt eine empfohlene Kollaboration bei Therapiespielen auf horizontalen hybriden interaktiven Oberflächen für Kinder und Jugendliche mit Autismus-Spektrum-Störungen zu einer besseren Kommunikation unter den Spielern als eine erzwungene Kollaboration?

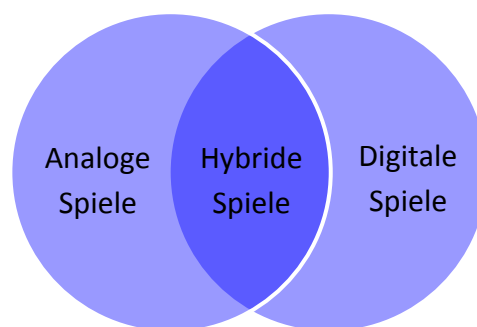
Diese Fragestellung wird im Folgenden expliziert. Dazu werde ich zuerst den Begriff der hybriden Spielapplikationen definieren. Danach werde ich mögliche Anwendungsgebiete dieser Art von Spielen aufführen. Dabei gehe ich besonders auf Therapiespiele für Kinder und Jugendliche mit Autismus-Spektrum-Störungen ein. Aus diesen ergeben sich die Anforderungen an das Spieldesign. Der zu verwendende Formfaktor, konkret die horizontale hybride interaktive Oberfläche, wird anschließend vorgestellt. Davon ausgehend werde ich den aktuelle Stand der Forschung und verwandte Arbeiten beleuchten. Darauf aufbauend stelle ich passende Heuristiken zur Bewertung dieser Arbeiten vor. In der Diskussion stelle ich anschließend auf diesen Heuristiken aufbauende Verbesserungspotentiale heraus, welche zu der Forschungsfrage führen. Hierbei werde ich die Begriffe der erzwungenen und empfohlenen Kollaboration ausführen. Die sich daraus ergebenden konkreten

⁵ Jane McGonigal (2011) beschreibt unter dem Begriff „Alternate Reality Games“ Spiele, die realweltlichen Nutzen mit der Motivationsfähigkeit von Spielen vereinen (Siehe auch http://www.ted.com/talks/jane_mcgonigal_gaming_can_make_a_better_world.html). Ein Beispiel aus ihren Projekten ist „World without Oil“ (<http://www.worldwithouthoil.org/>), ein kollaboratives Spiel, das die gemeinschaftliche Bekämpfung von Ölknappheit simuliert.

Spieldesignrichtlinien werde ich daraufhin formulieren und abschließend gebe ich einen Ausblick über anschließende Arbeiten.

2 Hybride Spielapplikationen – Definition

Das Wort „hybrid“ hat seinen Ursprung im lateinischen und bedeutet so viel wie „gekreuzt“. Ein hybrides Spiel ist demnach ein Spiel, das Elemente aus anderen Arten von Spielen aufnimmt und miteinander vereint. Bevor man also verstehen kann, was ein hybrides Spiel ist, muss man die verschiedenen Domänen, aus denen sich ein hybrides Spiel zusammensetzt, verstehen: Analoge Spiele und digitale Spiele.⁶



2.1 Analoge Spiele

Analoge Spiele umfassen sämtliche Spiele, die gemeinschaftlich unter Ausschließung jeglicher technischer Hilfsmittel gespielt werden⁷. Sämtliche Spielelemente sind auf eine nichtdigitale Art und Weise repräsentiert. Dies ist gegeben durch realweltliche Spielgegenstände, ihre Positionen in der Spielwelt und zueinander sowie einem nichtdigitalen Informationsfluss. Sie zeichnen sich, vor allem im direkten Vergleich zu den im nächsten Abschnitt erläuterten digitalen Spielen, durch folgende Charakteristika und Vorteile aus. Vergleiche auch mit Magerkurth et al. (2004):

- **Sozial:** Analoge Spiele werden im unmittelbaren Beisammensein gespielt. Durch die vornehmlich stattfindende „Face to Face“ Kommunikation, spricht eine direkte

⁶ Eine ausführlichere Definition anhand verschiedener Domänen beschreiben Magerkurth et al. (2004). „augmented game applications“ werden als Schnitt der digitalen, sozialen und physikalischen Spiele definiert. Anschaulich einfacher und intuitiver erklären lassen sich hybride Spiele allerdings als Schnitt analoger und digitaler Spiele erklären, da analoge Spiele ihrerseits bereits als die Vereinigung sozialer und physikalischer Spiele betrachtet werden können. Vergleiche diesen Abschnitt dennoch mit der genannten Quelle und auch Montola (2005).

⁷ Für eine genaue Kategorisierung sämtlicher analoger Spiele siehe beispielsweise Boardgamesgeek.com (<http://boardgamegeek.com/>, Stand 9.1.2012).

Kommunikation, bei der die Kommunikationsteilnehmer einander gegenüber sitzen, entsteht eine stark soziale Art von Interaktion zwischen den Spielern.

- **Haptik:** Die Spielelemente von analogen Spielen sind greifbar. Sie besitzen einen haptischen Reiz und sorgen somit für eine höhere spielerische Attraktivität des Spiels. Spielfiguren haben oft bekannte Formen und bestehen aus haptisch ansprechenden Materialien.
- **Direkte Interaktion:** Die Interaktion mit dem gemeinsamen Artefakt, dem Spiel, und der Spielumgebung ist in allen Fällen direkt. Somit entsteht kein kognitiver Aufwand zwischen Steuerung und Darstellung des Spiels.⁸
- **Realweltliche Interaktion:** Spieler interagieren mit und in der realen, nichtdigitalen Welt. Sie können hierbei auf ihre Erfahrungen zurückgreifen. So ist der Ablauf, um seine Spielfigur vorwärts zu bewegen, unbewusst bekannt: der Arm wird ausgestreckt, die Figur mit den Fingern gefasst und an die richtige Position gestellt. Dies steht im Gegensatz zu Eingabegeräten bei digitalen Spielen, deren Bedienung ein Spieler zunächst erlernen muss.

Natürlich beinhalten analoge Spiele auch Nachteile. So sind die meisten Spielelemente statisch und das Spiel hat meist einen konstanten Schwierigkeitsgrad. Routineaufgaben, wie Spielaufbau oder Spielabbau, müssen von Spielern übernommen werden und je komplexer ein Spiel wird, desto schwerer ist es zu verstehen.

2.2 Digitale Spiele

Digitale Spiele bilden den größten Anteil heutzutage kommerziell erhältlicher Spiele. Virtuelle Umgebungen werden in digitaler Spiellogik repräsentiert und modelliert. Ein Spieler steuert Teile der Spiellogik mithilfe einer auf ihn angepassten grafischen Benutzerschnittstelle. Die Spiellogik ist komplett digitalisiert und sämtliche Spielelemente sind ausschließlich digital vorhanden. Digitale Spiele zeichnen sich nach Magerkurth et al. (2003, 2004) durch folgende Charakteristika und Vorteile aus:

- **Integration von Spielregeln:** Komplexe Spielmechaniken⁹ können vom Computer übernommen und korrekt berechnet werden. Dies erleichtert den Einstieg in das

⁸ Für eine Diskussion über direkte Interaktion siehe beispielsweise Hutchins et al. (1986).

⁹ Unter einer Spielmechanik versteht man eine mögliche Interaktion zwischen verschiedenen Spielelementen im Spiel. Zu den Spielelementen zählen verschiedene Spielfiguren und Umgebungselemente, aber auch der

Spiel. So kann zum Beispiel Vorgabe eines Spiels sein, dass dem Spieler nur drei Versuche zum Lösen eines Abschnittes zur Verfügung stehen. Nach den drei Versuchen, setzt das Programm die Regel um, in dem es das Spiel beispielsweise beendet.

- **Wegfall von Routineaufgaben:** Bei digitalen Spielen können Verwaltungsaufgaben vom Computer übernommen werden. Spieler können sich dadurch stärker auf das eigentliche Spielgeschehen konzentrieren. Beispielsweise können bei einem digitalisierten Kartenspiel die Karten automatisch gemischt und verteilt werden.
- **Persistenz:** Ein Abspeichern des Spielverlaufs ist in digitalen Spielen wesentlich leichter realisierbar als in analogen Spielen. Der aktuelle Spielverlauf wird auf die Festplatte geschrieben und kann jederzeit wieder hergestellt werden. Bei analogen Spielen kann der Spieler den Spielverlauf nur durch Notizen oder ähnliches festhalten. Dies ist fehleranfällig und ineffizient.
- **Dynamische Welten:** Die Spielwelt kann auf eine nichtstatische Art und Weise visuell repräsentiert werden. So können einzelne Spielelemente, wie z. B. Figuren, animiert werden. Im Gegensatz zu der gelegentlich bei analogen Spielen auftretenden diskreten Dynamik ist diese kontinuierlich. Zu jedem Zeitpunkt kann die digitale Umgebung anders repräsentiert werden, sprich neue Animationen hinzukommen oder Szenenwechsel stattfinden.
- **Verdeckte Interaktion:** Während bei analogen Spielen nicht der Inhalt, zwangsweise jedoch das Vorhandensein einer jeden Interaktion allen spielenden Parteien bewusst ist, ist dies bei digitalen Spielen nicht notwendigerweise der Fall. Eine Interaktion kann verdeckt durch persönliche Nachrichten und private Schnittstellen stattfinden. Dies resultiert in neue Arten von Spielmechaniken und Spielmöglichkeiten. So bleibt beispielsweise bei einem Chat zwischen zwei Spielern während eines Onlinespiels der Inhalt, aber auch die Existenz der Unterhaltung selbst geheim.
- **Immersion:** Spieler können viel stärker als bei analogen Spielen auf multimediale Weise in das Spielgeschehen abtauchen. Das passiert zumeist visuell über ansprechende Grafiken und professionelles Artdesign, aber auch über eine in

analogen Spielen nicht umzusetzende Soundkulisse. Es existieren, zumindest theoretisch, sogar andere Möglichkeiten.¹⁰

- **Optimierung des Schwierigkeitsgrades:** Die Spielmechanik kann sich auf die Fähigkeiten des Spielers einstellen. So kann es zum Beispiel verschiedene Schwierigkeitsgrade oder verschieden schwere Abschnitte im Spiel geben, der Schwierigkeitsgrad kann dynamisch angepasst werden oder einstellbar sein.
- **Überwindung räumlicher Distanzen:** Digitale Spiele können über größere örtliche Distanzen hinweg gespielt werden, beispielsweise über lokale Netzwerke oder über das Internet.

Digitale Spiele beinhalten ebenfalls Nachteile. Der größte Kritikpunkt ist, dass digitale Spiele nicht im strengen Sinne sozial sein können. Das liegt an den persönlichen Schnittstellen jedes Spielers, über welche mit der Spielwelt interagiert wird. Die Interaktion erfolgt indirekt und über den Computer. Es gibt somit keine unmittelbare Face to Face Kommunikation, wodurch der soziale Faktor stark eingeschränkt wird. Das indirekte Interface erzeugt zudem die Problematik, dass der haptische Faktor analoger Spielelemente entfällt. Motorische Fähigkeiten und Raumwahrnehmung von Spielern bleiben ungenutzt.

2.3 Hybride Spiele

Hybride Spiele sind sämtliche Spiele die Elemente der digitalen und der analogen Umgebung miteinander vereinen. Sie sind somit gewissermaßen die Einschränkung des Begriffs der „Blended Interaction“ auf Anwendungen spielerischer Natur. Hierbei bezeichnet Blended Interaction die Zusammenführung und Synthese von Analogem und Digitalem bezogen auf sämtliche Anwendungsgebiete die eine Interaktion zwischen Mensch und Computer erfordern. Entsprechend lassen sich Ergebnisse aus der MCI nutzen, um zu beurteilen, ob eine Synthese zwischen digitalen und analogen Elementen möglich ist. So diskutieren Jacob et al. (2008) unter dem Begriff der „Reality-Based Interaction“ die Fragestellung, inwieweit der in Kapitel 2.1 *Analoge Spiele* aufgeführte Punkt der *Realweltlichen Interaktion* mit Vorteilen aus der digitalen Domäne vereinbar ist.

„[New interaction styles] employ themes of reality such as users’ understanding of naïve physics, their own bodies, the surrounding environment, and other people.”
(Jacob et al. 2008: 1)

¹⁰ Siehe etwa Magerkurth et al. (2005). In einer Studie zu dem von ihnen entwickelten hybriden Spiel *Suche nach dem Amulett* schließen sie u.a. eine Lampe oder einen Ventilator an das Spiel an, welche zur dargestellten Szene, etwa einen Sturm, entsprechend agieren.

Gemeint ist der Versuch, realweltliche Erfahrungen der Nutzer auf digitale Umgebungen zu übertragen. So werden etwa Konzepte der Physik, des eigenen Körpers, der Umgebung und das Verhalten von Mitmenschen für neue Interaktionen zwischen Mensch und Computer genutzt. Im Feld der „Tangible User Interfaces“ werden Vorteile der analogen Welt, *Haptik* und *Direkte Interaktion*, verbunden und eingebettet in digitale Umgebungen, siehe etwa Ishii (2008). Ein weiteres Forschungsfeld, welches in diesem Zusammenhang wichtig ist, ist das von Weiser (1991) formulierte Feld des „Ubiquitous Computing“. Es meint das allgegenwärtige und unmerkliche Vorhandensein von informationsverarbeitenden Computern in realen Umgebungen und damit praktisch eine bestmögliche Synthese von realen und digitalen Elementen.

Die Ergebnisse, zu denen man in der MCI gelangt ist, ließen sich auf die Unterkategorie der Spielanwendungen übertragen. Dadurch entstand eine neue Art von Spielen. So formulierten Björk et al. (2002) den Begriff der „Ubiquitous Games“, welcher sich vom Begriff des „Ubiquitous Computing“ ableitet.

„We have chosen to call these games ubiquitous games as they explore the possibility of taking the functionalities that ubiquitous computing offer and applying them to computer games.“ (Björk et al. 2002: 2)

Synonyme Bezeichnungen die in der Literatur auftreten sind die von Magerkurth et al. (2005) sowie Montola (2005) definierten „Pervasive Games“, die von Björk et al. (2001) erwähnten „Mixed Reality Games“ oder die von Mandryk et al. (2002) eingeführte Bezeichnung der „Hybrid Games“.

Hybride Spielapplikationen teilen sich in einer Anzahl von Unterkategorien auf. Sie lassen sich in diversen Quellen wie etwa Lundgren & Björk (2003), Magerkurth (2005) sowie Jegers (2006 etc.) nachlesen.

In diesem Kapitel wurde der Begriff der hybriden Spielapplikationen definiert. Da die Bandbreite an hybriden Spielen kaum überschaubar ist, müssen verschiedene Einschränkungen getroffen werden, die ein zu untersuchen mögliches Spektrum liefern.

3 Spezifikationen

Die näher zu untersuchende Bandbreite hybrider Spiele wird in diesem Kapitel konsekutiv nach Anwendungsgebiet und technologischer Umsetzung eingegrenzt.

3.1 Spezifikation des Anwendungsgebietes

In diesem Kapitel werden zunächst die verschiedenen Anwendungsgebiete von Spielen vorgestellt und auf die Kategorie der therapeutischen Spiele eingeschränkt. Desweiteren wird eine Persona der konkreten Zielgruppe, Kinder und Jugendliche mit Autismus, erstellt und wichtige Design Rationale erklärt und ausgeführt, anhand derer Anforderungen an das Spieldesign formuliert werden können.

3.1.1 Vorstellung der Anwendungsgebiete

Es gibt viele Arten Spiele zu klassifizieren. An dieser Stelle ist es jedoch ausreichend zwischen den verschiedenen Zwecken, denen Spiele dienen, zu unterscheiden: Unterhaltung, Erziehung, Therapie. Diese Einschränkung nutzen auch Haller et al. (2010). Zu den klassifizierten Gruppen werden verschiedene, der Anschaulichkeit dienende Beispiele aufgeführt.¹¹

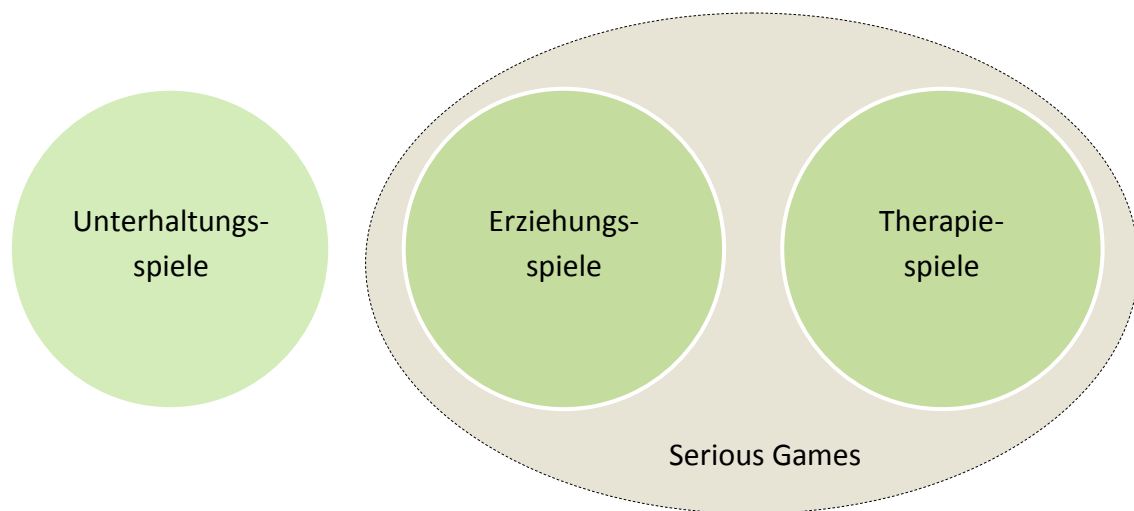
Die erste Gruppe sind die Unterhaltungsspiele. Sie umfassen sämtliche Spiele, die um ihrer selbst willen gespielt werden und bilden den Großteil aller Spiele. Es existieren unter den hybriden Spielapplikationen viele Beispiele von Unterhaltungsspielen, auch wissenschaftlicher Natur. Siehe etwa Leitner & Haller (2007), Vektorform (2010) oder Dang & André (2010). Ein Argument sich mit Unterhaltungsspielen zu beschäftigen ist der von Jegers (2006) beschriebene Ansatz, Spiele auf verschiedene Art und Weise als Experimentierplattform für Teilbereiche der MCI zu nutzen.

„[...] games are today one of the most interesting experimental application areas for Ubiquitous and Pervasive computing technology [...]“ (Jegers 2006: 12).

Die zweite Gruppe bilden die Erziehungsspiele. Diese sind ein Teilbereich der Serious Games und werden in erster Linie zwecks ihrer Lerneffekte entwickelt. Shen et al. (2004), Morris et al. (2006) und Hunter et al. (2010) liefern Beispiele für Spiele aus diesem Anwendungsgebiet. Der Grund, sich in der MCI mit Erziehungs- und Lernspielen zu beschäftigen, ist intuitiv: Die MCI beschäftigt sich seit jeher auch damit, in einer Art und Weise eingeschränkte Personen bei alltäglichen Aufgaben durch Interaktion mit Computern zu unterstützen. So können hybride Spielapplikationen durch ihre besondere Motivationsfähigkeit eine Anwendung sein, um auf herkömmlichem Wege schwer motivierbaren Schülern Lehrinhalte zu vermitteln.

¹¹ Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass diese Beispiele auf den Spezifikationen aufbauen, die erst in Kapitel 3.2 *Spezifikation des Form* formuliert werden. Weitere Beispiele außerhalb der getroffenen Einschränkung gibt in einem ausreichendem Maße, dienen jedoch nicht dem Inhalt dieser Ausarbeitung.

Therapiespiele sind die dritte und letzte Gruppe. Sie werden aufgrund ihrer therapeutischen Effekte entwickelt. Sie dienen verschiedenen Zwecken. So entwickelte Gouaich (2010) ein Spiel zur Behandlung von Schlaganfällen, Piper et al. (2006) und Bauminger et al. (2007) entwickelten Spiele zur Therapie von Autismus. Der Grund sich in der MCI mit dieser Art von Spielen zu beschäftigen ist der gleiche wie in Erziehungsspielen, Computer dort einzusetzen, wo sie Menschen in alltäglichen Situationen unterstützen können. Therapeutische Spiele bilden zusammen mit den Erziehungsspielen den Begriff der Serious Games.



3.1.2 Entscheidung für ein Anwendungsgebiet

An dieser Stelle muss nun diskutiert werden, auf welches Anwendungsgebiet weiter eingegangen wird.

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird nicht weiter auf Unterhaltungsspiele eingegangen. Der Ansatzpunkt Spiele als Experimentierplattform zu nutzen ist hier vernachlässigbar, da die Absicht dieser Ausarbeitung darin liegt, den inhärenten Nutzen von Spielen zu finden.

Es bleiben die Serious Games, die ernsthaften Spiele. Über ihren Nutzen wird diskutiert. Der Grundgedanke, Spiele als Medium für Lehrinhalte oder als Therapiemittel zu verwenden, darf zunächst einmal positiv bewertet werden und findet sich unter anderem in den im vorigen Unterkapitel aufgeführten Beispielen wieder. Die Bedeutung der Serious Games ist, so auch nach Susi et al. (2007), kaum wegzudiskutieren, jedoch sollten sie auch kritisch betrachtet werden.

Spiele, die einen Erziehungs- oder Therapiezweck erfüllen, grenzen sich gegenüber Unterhaltungsspielen vor allem dadurch ab, als dass sie diesen Zweck in erster Linie

nachgehen und dabei der Unterhaltungsaspekt eine untergeordnete Rolle spielt.¹² Jedoch sollten auch Spiele, die pädagogischer Natur sind, immer noch eine Motivationsfähigkeit besitzen. Diese fehlt ihnen, vor allem gegenüber reinen Unterhaltungsspielen, in den meisten Fällen aber. Es liegt in der Natur der Sache, dass Spiele auf freiwilliger Basis gespielt werden, da diese eine „innere Bedeutung“ (Costikyan 2002: 21)¹³ besitzen. Dieser Aspekt der Freiwilligkeit wird von so gut wie jedem Spieldesigner, so beispielsweise Schell (2008) oder McGonigal (2011), erwähnt.¹⁴ Spiele müssen eine intrinsische Motivation begünstigen, mit der Spieler mit einer Freiwilligkeit in das Spiel einsteigen, denn geringe Motivation führt zu geringen Lerneffekten oder eben dazu, dass das Spiel gar nicht erst genutzt wird. Von daher kann argumentiert werden, dass Lernspiele und Therapiespiele als solche nicht existieren können ohne einen Unterhaltungswert mitzubringen. Zudem sollte die Intention, Lehrinhalte zu transportieren, wenig offensichtlich sein, um den Aspekt der Freiwilligkeit nicht zu gefährden. Dies lässt wenig Raum für die Gestaltung von Erziehungsspielen, weswegen ihre Bedeutung an dieser Stelle angezweifelt wird und sie nicht näher untersucht werden.

Bei Therapiespielen verhält es sich anders. Da keine Inhalte transportiert werden müssen, bleibt Freiraum für motivierendes Spieldesign. In der Entwicklung hybrider Spielapplikationen wurden Möglichkeiten neuer Spielmechaniken, als auch neue Anwendungsgebiete von Therapiespielen erforscht. Mithilfe bestimmter Formfaktoren wie horizontalen Oberflächen kann so beispielsweise der soziale Faktor von analogen Spielen aufgegriffen und mit Vorteilen der digitalen Umgebung kombiniert werden.¹⁵ Therapiespiele, wie sie von Piper et al. (2006) und Bauminger et al. (2007) entwickelt wurden, haben sich dies bereits zunutze gemacht und aufgezeigt, dass es daher gerade in diesem Anwendungsgebiet Potentiale als auch Forschungsbedarf gibt.

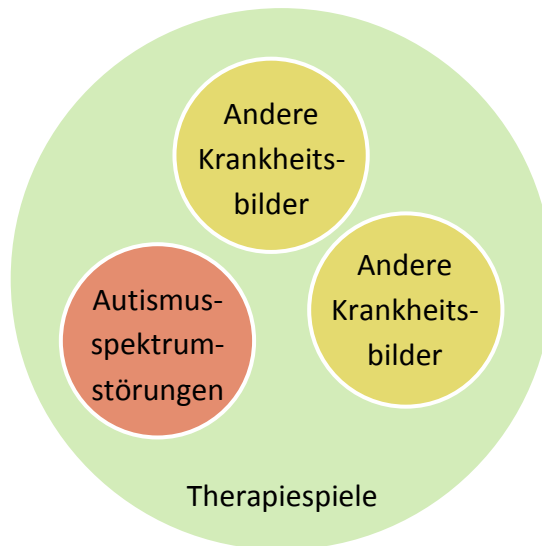
Der weitere Verlauf dieser Ausarbeitung fokussiert sich daher auf Therapiespiele. Speziell wird auf Spiele eingegangen, die für eine bestimmte Zielgruppe, Kinder und Jugendliche mit Autismus, entwickelt werden. Diese Zielgruppe wird im folgenden Unterkapitel beleuchtet.

¹² Siehe hierzu zum Beispiel Susi et al. (2007), v.a. S. 6.

¹³ Costikyan (2002) beschreibt Spiele als „[...] an interactive structure of endogenous meaning that requires players to struggle toward a goal“ (Costikyan 2002: 25).

¹⁴ „The Feeling of Freedom“ (Schell 2008: 283), „Voluntary Participation“ (McGonigal 2011: 21).

¹⁵ Dies wird in Kapitel 3.2 *Spezifikation des Formfaktors* ausgeführt.



3.1.3 Zielgruppenbeschreibung

Der weitere Verlauf dieser Ausarbeitung wird sich den Therapiespielen für Kinder und Jugendliche mit Autismus-Spektrum-Störungen widmen. Zunächst wird das Krankheitsbild erläutert und verschiedene, gängige und innovative Therapieansätze erfasst.¹⁶

Unter frühkindlichem Autismus oder Kanner-Syndrom versteht man eine angeborene Wahrnehmungs- und Informationsverarbeitungsstörung. Kinder mit Autismus zeigen Schwächen in ihren sozialen Fähigkeiten, sowie ihrer Art der Kommunikation und machen durch ungewöhnliche, teils repetitive Handlungsabläufe auf sich aufmerksam. Man unterscheidet je nach Intelligenzgrad beim frühkindlichen Autismus zwischen „low“, „intermediate“ und „high functioning autism“ (LFA, IFA, HFA). Parallel zum frühkindlichen Autismus existiert das Aspergersyndrom, das sich erst im Kleinkindalter von etwa drei Jahren bemerkbar macht und im Gegensatz zum frühkindlichen Autismus keinen Entwicklungsrückstand in der Sprache oder in den kognitiven Fähigkeiten bedingt. Jedoch lassen sich bei Betroffenen des Aspergersyndroms negative Auffälligkeiten in der psychomotorischen Entwicklung und, wie beim frühkindlichen Autismus auch, in der sozialen Interaktion feststellen. Gleichzeitig zeigen sie aber eine höhere Intelligenz als Betroffene des gewöhnlichen frühkindlichen Autismus, so sind sie hier mit frühkindlichen Autisten auf der Stufe des HFA vergleichbar, und besitzen zudem in häufig kognitiven, mathematischen – logischen oder musikalischen Teilbereichen extrem ausgeprägte Fertigkeiten.

Die Erscheinungsformen von Autismus sind vielfältig. So wie Menschen per se unterschiedlich sind, macht sich auch Autismus auf einer Bandbreite an Störungsbildern bemerkbar. Man spricht vom „Autismus-Spektrum“, siehe etwa Marburg (2009).

¹⁶ Inhalte aus diesem Kapitel entlehnen Brigant (2012) sowie Marburg (2009).

Ein zusammenfassendes Kriterium, nach dem in diesem Zusammenhang geforscht wurde und das Autismus als solchen kategorisiert, ist die von Premack & Woodruff (1978) eingeführte „Theory of Mind“. Sie bezeichnet die Fähigkeit, sich in seine Mitmenschen hineinzusetzen und ihnen Gefühle und Gedanken zu unterstellen und ist nach Baron-Cohen (1992) einer der entscheidendsten Bestandteile der sozialen Fähigkeiten. Menschen mit Autismus vereint die Schwierigkeit, Gefühle und Gedanken ihrer Mitmenschen, die sich insbesondere durch nonverbale Signale wie Mimik, Gestik und Tonfall als auch Ironie oder Humor äußern, zu verstehen. Sie sind „für die Existenz von Bewusstseinszuständen blind“ (Baron-Cohen 1992: 10). Es lässt sich also sagen, dass ein kennzeichnendes Merkmal von Autismus Abweichungen in der Theory of Mind sind.

Behandlungsmöglichkeiten erstrecken sich über Behandlungen von einzelnen Symptomen, so zum Beispiel durch Physiotherapie, Logopädie oder Ergotherapie, sowohl wie ganzheitliche Verhaltenstherapien¹⁷, als auch Gruppentherapie.

Mit der Entwicklung neuer technischer Möglichkeiten existieren jedoch mittlerweile verstärkt computerunterstützte Therapiemöglichkeiten. So gibt es, unter anderem von Grynspan et al. (2005) vorgestellte Therapieprogramme, welche korrektes Verhalten antrainieren sollen. Und obwohl es noch keinen Durchbruch in diesem Bereich gibt, werden die Möglichkeiten und Vorteile auf technologische Mittel zurückzugreifen, die die Autismuspatienten in eine rein virtuelle Umgebung versetzen, diskutiert, siehe dazu etwa Silver (2001), Grynspan (2005) oder Parsons et al. (2005). Software ist in einer Art und Weise vorausschaubar, wie es keine sonstige Therapie sein kann und unterstützt somit den Habitus von Autismuspatienten, welche sich in diesen virtuellen Umgebungen wohler fühlen. Dies verstärkt Lerneffekte. Desweiteren liefert Software klare Aufgabenstellungen und ermöglicht nach Murray et al. (1997) eine Fokussierung auf die Aufgabe, wie er in der realen Umgebung schwer zu realisieren ist.¹⁸

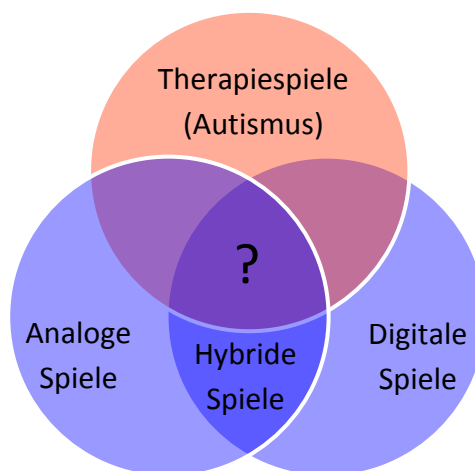
Eine Problematik kann jedoch durch die Benutzung von Therapiesoftware entstehen. Das Vorhaben, Patienten auf die Feinheiten sozialer Kommunikation hin zu trainieren, wird dadurch kontrastiert, dass der Patient im Grunde alleine mit einem Computer und nicht etwa mit anderen Menschen interagiert. Aus diesem Grund kann das Potential der Software, soziale Fähigkeiten der Patienten auszubauen, angezweifelt werden.

¹⁷ Therapien sind etwa „Applied Behaviour Analysis“ (ABA) oder „Treatment and Education of Autistic and related Communication-handicapped Children“ (TEACCH).

¹⁸ Dies ist Bestandteil des in Kapitel 5.1 ausgeführten „Flow“.

Ein weiterer Ansatzpunkt technologisch innovativer Lösungskonzepte ist daher, den Gedanken der sozialen Gruppentherapie aufzugreifen und einzubinden. Die Schnittstelle zwischen Mensch und Computer soll dergestalt sein, dass eine Kollaboration zwischen den Teilnehmern entsteht, wodurch Aspekte des sozialen Verhaltens, wie Rücksichtnahme oder das Eingehen auf Andere, gefördert werden. Dies ist eine Prämisse an die Anwendung, wie sie in vielen Spielen, vor allem aber auch Unterhaltungsspielen, zu finden ist. Eine Studie in diesem Bereich führten Robins et al. (2005) durch, in welcher ein Roboter auf spielähnliche Art und Weise als Kommunikationsmedium zwischen Kindern mit Autismus dient.

Der Ansatzpunkt, Spiele als Therapiemittel zu nutzen, ist nicht neu. Er findet sich unter dem Schlagwort der „Spieltherapie“ wieder und ist „eine eindrucksvolle und sehr wirksame Methode psychotherapeutischer Hilfe für Kinder und Jugendliche in seelischen Konfliktlagen, bei Entwicklungsstörungen und bei Krankheiten mit psychosomatischem Hintergrund“ (Gottberg-Groddeck 2012). Jedoch ist die Idee, Spiele im Rahmen der neu geschaffenen technologischen Möglichkeiten als Therapiemittel für Kinder und Jugendliche mit Verhaltensstörungen wie Autismus zu nutzen, welche von dem besonderen Motivationseigenschaften und die spezielle Zielgruppenspezifischen Eigenschaften der Technologie profitieren, neu und noch zu Teilen unerforscht. Welche speziellen Bedingungen hierbei die Zielgruppe erfordert und welche die resultierenden Anforderungen an das Spieldesign sind, werden im nächsten Unterkapitel beleuchtet.



3.1.4 Resultierende Anforderungen

Aus den beschriebenen Eigenschaften der Zielgruppe ergibt sich eine Reihe von Anforderungen, die bei Design eines passenden Therapiespieles berücksichtigt werden müssen. Ziel ist es, das soziale Verhalten der Spieler zu fördern. Dies ist der wichtigste Punkt

und der Grund weswegen das Spiel entwickelt wird. Diese Einschränkung wurde an sich zum Teil bereits dadurch vorgenommen, dass die Anwendung um die es geht, ein Spiel ist und eine Kerneigenschaft von Spielen die soziale Interaktion ist¹⁹. Es genügt an dieser Stelle jedoch nicht, von den grundlegenden Eigenschaften eines Spiels auszugehen, denn ein Spiel kann sowohl kooperativer, als auch kompetitiver Natur sein und Spieler, zum Beispiel durch Vorgaben an die Spielerzahl etc., weiter einschränken. Die Frage, wie weit das soziale Verhalten der Spieler auf eine optimale Art und Weise zu fördern ist, lässt sich jedoch beantworten. Gentile et al. (2009) zeigten in diversen Studien, dass Kollaboration in Spielen das soziale Verhalten der Spieler auch im realen Leben fördert. Das Spiel muss demnach kollaborativer Natur sein, die Spieler müssen ein gemeinsames Ziel verfolgen. Da ein Spiel um ein Spielziel zu besitzen immer ein antagonistisches Element beinhalten muss, sollte dieses vom Spiel selbst übernommen werden. Dies ist auch das Ergebnis von Mandryk et al. (2006); Spiele die gegen die Spiellogik selbst gespielt werden, bewirken eine größere Motivation bei den Spielern. Ein anschauliches Beispiel sind etwa Sportspiele auf einer Spielekonsole, bei denen Spieler gemeinsam gegen durch den Computer gesteuerte Mannschaften spielen. Als erste Anforderung lässt sich demnach festhalten:

1. Das Spieldesign muss kollaborativer Natur sein. Die Spieler spielen zusammen gegen antagonistische Elemente im Spiel.

Ein wichtiger Aspekt von Spielen ist ihre Motivationsfähigkeit. Diese entsteht jedoch nicht automatisch. Durch passendes Spieldesign und Abstimmung des Spiels auf die Zielgruppe erst entsteht Motivation. Das Ergebnis der Studien von Silver (2001), Grynszpan (2005) und Parsons et al. (2005) zufolge, empfinden Kinder und Jugendliche mit Autismus virtuelle Umgebungen als motivierender und komfortabler als realweltliche Umgebungen. Grund hierfür ist, dass sie hier das Gefühl von Kontrolle über ihr Umfeld genießen können, was ihnen ansonsten aufgrund ihrer Einschränkungen häufig verwehrt bleibt. Wenn jedoch das Spiel vollständig in der virtuellen Welt stattfindet, würde das Spiel keine hier essentiellen sozialen Erfahrungen mehr liefern, da das Soziale ein Aspekt der realweltlichen Umgebung ist²⁰. Um Vorteile aus analoger Welt wie den sozialen Faktor mit der digitalen Welt zu vereinen, benötigt man demnach hybride Spielapplikationen.

2. Das Spiel muss in Teilen in einer virtuellen Umgebung stattfinden.

¹⁹ Siehe auch Punkt *Sozial* in Kapitel 2.1 *Analoge Spiele*.

²⁰ Siehe Kapitel 2.1 *Analoge Spiele*.

In dem in Kapitel 3.1.3 besprochenen Autismus-Spektrum finden sich viele verschiedene Arten und Ausprägungen von Autismus, wodurch es konsequenterweise eine Bandbreite an Fähigkeiten in jedwedem Bereich gibt. Im Unterscheid zum frühkindlichen Autismus leiden Betroffene des Asperger-Syndroms an motorischen Störungen. Inwieweit das Spieldesign dies berücksichtigen muss, bleibt von Fall zu Fall zu testen.

3. Das Spiel muss die verschiedenen motorischen Fähigkeiten der Spieler berücksichtigen.

Wie im letzten Punkt erwähnt, muss das Spiel auf die verschiedenen Fertigkeiten der Spieler Rücksicht nehmen, so auch auf die verschiedenen starken Toleranzen gegenüber Belastungen wie Lärm, räumliche Enge etc.

4. Das Spiel muss die verschiedenen Toleranzen der Spieler auf äußere Einflüsse berücksichtigen.

Es muss darauf geachtet werden, dass das Spiel leicht verständlich ist. Eine intuitive Methode des Erlernens der Spielregeln, wie in digitalen Spielen häufig umgesetzt, wäre zu empfehlen, eine Spielanleitung oder ähnliches zu vermeiden. Die Spielregeln sollten nicht erklärt werden, sondern sollten intuitiv erlernbar sein²¹.

5. Das Spiel muss die verschiedenen geistigen Fertigkeiten der Spieler berücksichtigen.

Es gibt Unterschiede kognitiver Fähigkeiten innerhalb des Autismus-Spektrums. So haben Betroffene des Asperger-Syndroms diesbezüglich keine Einschränkungen, während auf Personen, die unter frühkindlichem Autismus leiden, Rücksicht genommen werden sollte. Es sollten verwirrende oder chaotische Anordnungen von Formen oder Farben vermieden werden. Das Artdesgin des Spiels und die Spielmechanik sollten dementsprechend angepasst werden.

6. Das Spiel muss die verschiedenen kognitiven Fähigkeiten der Spieler berücksichtigen.

Wie im vorherigen Kapitel besprochen, kann das zusammenfassende Kriterium, welches Autisten als solche klassifiziert, als das Nichtvorhandensein der Theory of Mind formuliert werden. Sämtliche Betroffene innerhalb des Autismus-Spektrums leiden darunter, Mitmenschen keine Gedanken unterstellen zu können. So kann auch Ironie nicht begriffen werden. Das Spiel sollte dies berücksichtigen und irreführenden Sprachgebrauch vermeiden.

²¹ Siehe dazu auch Punkt *Integration von Spielregeln* in Kapitel 2.2 *Digitale Spiele*.

7. Das Spiel muss die kommunikativen Eigenschaften der Spieler berücksichtigen.

Es sei an dieser Stelle bemerkt, dass diese Spezifikationen ausschließlich auf den Voraussetzungen der Zielgruppe basieren. Spiele, die diesen Anforderungen genügen, werden in Kapitel 4 *Verwandte Arbeiten* aufgeführt, und anschließend anhand von aus der MCI stammenden Heuristiken kritisiert. Ein vollständiges Modell, wie ein Spiel dieser Art entwickelt werden könnte, befindet sich daher erst in Kapitel 7 wieder.

Nachdem die Anforderungen an das Spieldesign formuliert sind, kann der zu untersuchende Bereich der hybriden Spielapplikationen im nächsten Kapitel anhand des Formfaktors weiter eingeschränkt werden.

3.2 Spezifikation des Formfaktors

Im vorherigen Kapitel 3.1 *Spezifikation des Anwendungsgebietes* wurde das Anwendungsgebiet, therapeutische Spiele, und die spezielle Zielgruppe Kinder und Jugendliche mit Autismus herausgestellt. In diesem Kapitel wird nun, darauf aufbauend, der Formfaktor diskutiert und die horizontalen hybriden interaktiven Oberflächen vorgestellt.

3.2.1 Diskussion

Die Anforderungen an das Spieldesign wurden in Kapitel 3.1.4 aufgelistet. Hier soll nun herausgestellt werden, welcher Formfaktor für die technologische Umsetzung des Spiels hierfür optimal geeignet ist.

Da das Spiel das soziale Verhalten der Spieler fördern und somit kooperativ sein soll, ist ein Formfaktor vonnöten, welcher soziale Interaktion zwischen den Spielern begünstigt. Nach Chen et al. (2009) erhöht eine direkte Face to Face Kommunikation den Flow²² der Spieler. Zudem sorgt sie für eine stark soziale Erfahrung. Scott et al. (2003) erforschten das kollaborative soziale Verhalten von Kindern unter verschiedenen technisch realisierten kollaborativen Umgebungen und kamen zu dem Schluss, dass gleichzeitige Interaktion mit einer gemeinsamen Schnittstelle zum Computer die optimale Lösung ist.

Da das Spiel zu Teilen in einer virtuellen und damit kontrollierbaren Umgebung stattfinden sollte, muss dem Spieler bewusst sein in einer solchen durch einen Computer gesteuerten Umgebung zu spielen. Dies kann beispielsweise durch eine visuelle Schnittstelle geschehen. Der Formfaktor sollte diesbezüglich eine geeignete Fläche besitzen.

²² Was genau man unter Flow versteht wird in Kapitel 5.1 beleuchtet. An dieser Stelle sei nur erwähnt, dass ein erhöhter Flow die Erfahrung mit der Anwendung erhöht und intensiviert.

Der Formfaktor der Eingabegeräte, mithilfe derer die Spieler mit dem Spiel interagieren, muss auf die Bedürfnisse der Zielgruppe angepasst werden. Eingabegeräte sollten daher nur niedrige feinmotorische Begabungen voraussetzen und bei Ausgabemedien ist die niedrige Toleranzschwelle der Lärmbelastung zu beachten.

3.2.2 Horizontale Hybride Interaktive Oberflächen

Hybride Oberflächen werden nach Kirk et al. (2009) wie folgt definiert:

„Hybrid surfaces are interactive systems combining techniques of direct-manipulation multi-touch surface interaction with elements of tangible user interfaces.“ (Kirk et al. 2009: 1).

Eine weitere Definition liefern Benko et al. (2009):

„[...] we can define an interactive tabletop as ‘a large surface that affords direct, multi-touch, multi-user interaction’.“ (Benko et al. 2009: 7)

Horizontale hybride interaktive Oberflächen sind demnach horizontal ausgerichtete großformatige Displays, welche sowohl über Multitouch-Steuerung als auch über Benutzung von Tangible User Interfaces (TUI's) gesteuert werden und Multiuser-Interaktion ermöglichen.

Ausgehend von den Anforderungen sind horizontale hybride interaktive Oberflächen als Formfaktor nennen, welcher die genannten Punkte weitestgehend realisiert. Die horizontale Ausrichtung sorgt für die geforderte Möglichkeit der Face to Face Kommunikation. Die virtuelle Umgebung wird durch das digitale Display realisiert. Die Steuerung erfolgt durch TUI's, beispielsweise durch sogenannte Tokens²³. Hier sind dies beispielsweise Spielfiguren, welche durch ihre Position auf dem Spielfeld Ortsinformationen und zudem Informationen über einen oder mehrere Spieler beinhalten. Die Steuerung über Tokens ist gleich aus mehreren Gründen vorteilhaft. Zunächst sind sie als Steuermöglichkeit bereits durch analoge Spiele etabliert. Es entspricht den Erfahrungen der Spieler, Spielsteine oder Spielfiguren für die Interaktion mit Spielen zu nutzen. Zusätzlich besitzen sie einen haptischen Wert, welcher für zusätzliche Motivation sorgt. Da Tokens zudem durch ihre analoge Repräsentation über die Dauer des Spiels hinaus existieren, besteht der haptische Wert auch über die Spieldauer hinaus. Auch wichtig ist die Tatsache, dass der Bedienungsaufwand im Gegensatz zur reinen Steuerung über eine grafische Benutzerschnittstelle (GUI) potentiell geringer ausfällt. Grund hierfür ist die unter anderem von Ullmer & Ishii (2000) herausgestellte Tatsache, dass

²³ Tokens bezeichnen analog repräsentierte digitale Informationen. „[...] physical tokens are used to reference digital information“ (Ullmer et al. 2005: 2).

Tokens Steuerung und Darstellung vereinen können. Der kognitive und geistige Aufwand, die der Spieler zur Steuerung von Maus und Tastatur aufbringen muss, wird eingespart. Zudem sind Maus und Tastatur als solche im Spielgeschehen unerheblich. Die Touch-Steuerung bietet zudem eine intuitive und direkte Steuerungsmöglichkeit. Zusammen ergeben diese eine nahtlose Interaktion mit der Spielwelt.

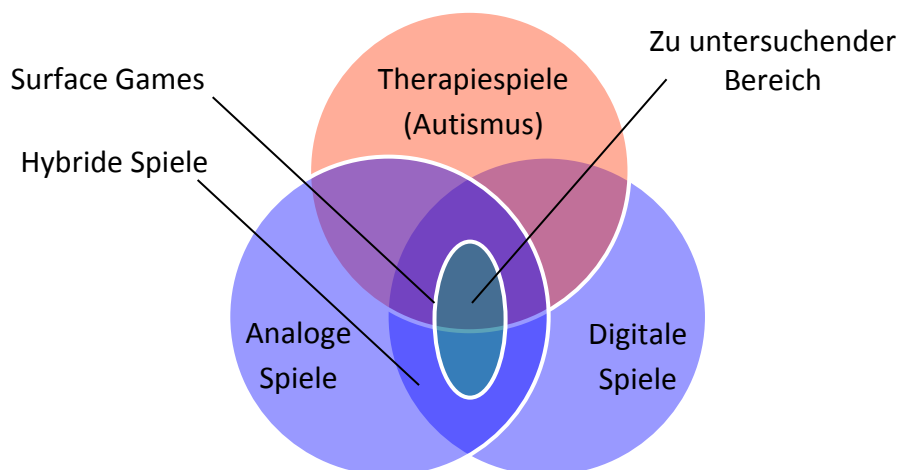
Spiele, die auf horizontalen hybriden interaktiven Oberflächen umgesetzt werden, bezeichnen Kirton et al. (2008) als „Surface Games“. Eine synonyme Bezeichnung sind „Tabletop Games“ wie sie unter anderem von Haller et al. (2010) verwendet wird.

Neben der Steuerung durch Tokens wurde auch an der Steuerung durch Handhelds geforscht, unter anderem von Siegemund et al. (2005). Eine andere Möglichkeit sind die aus dem Konsolenbereich bekannten Controller, welche beispielsweise auch in Projekten wie Bernert et al. (2005) Anwendung finden. Während diese Eingabemöglichkeiten zwar Vorteile bieten, wie beispielsweise eine separate Schnittstelle für jeden Spieler, leidet die Einfachheit der Anwendung unter der Benutzung komplexer Eingabegeräte.

Es existiert eine beinahe unüberschaubare Anzahl von technologischen Umsetzungen von horizontalen hybriden interaktiven Oberflächen. Diese Bandbreite wird hier nicht vorgestellt, da eine ausführliche Auflistung der Möglichkeiten die Grenzen dieser Ausarbeitung übersteigt.

4 Verwandte Arbeiten

In diesem Kapitel werden Surface Games, hybride Spielapplikationen auf horizontalen interaktiven Oberflächen, beleuchtet, die therapeutisch für Kinder und Jugendliche mit Autismus-Spektrum-Störungen eingesetzt werden. Die Spiele basieren auf den in Kapitel 3.1.4 *Resultierende Anforderungen* beschriebenen Spezifikationen.



Es werden zwei Spiele dieser Art vorgestellt: *Sides* und *Story Table*. Dies sind die einzigen Spiele, die den getroffenen Anforderungen entsprechen wodurch der Bedarf an Forschung an dieser Stelle unterstrichen werden kann.²⁴

4.1 Sides

Das erste hier vorgestellte Spiel heißt *Sides*. Es wurde von Piper et al. (2006) an der Stanford University iterativ über einen Zeitraum von sechs Monaten zusammen mit einer betroffenen Gruppe von Jugendlichen zwischen 12 und 14 Jahren und Therapeuten entwickelt und evaluiert. Die betroffenen Jugendlichen litten zumeist unter dem Aspergersyndrom, andere unter verwandten Entwicklungsstörungen wie etwa HFA, dem hochfunktionalen Autismus, einer Form von frühkindlichem Autismus, Aufmerksamkeitsdefizitstörung, Apraxie und Klinefelter-Syndrom.

4.1.1 Spiel- und Studiendesign

Das Spiel wurde am DiamondTouch²⁵ realisiert. Um die horizontale tischähnliche Oberfläche nehmen vier Spieler am Spiel teil. Durch die Technologie des DiamondTouch, können die Aktionen, die die Spieler ausführen, auf den jeweiligen Spieler zurückgeführt werden. So kann die Spiellogik gegebenenfalls auf fehlerhaftes Spielerverhalten Rücksicht nehmen. Desweiteren können dadurch gemeinschaftliche Aktionen erzwungen werden, wodurch notwendiges kollaboratives Verhalten entsteht.

Auf der horizontalen Oberfläche des digitalen Spielfeldes ist die statische Repräsentation eines Teichs zu sehen, auf welchem sich ein 9 x 7 Felder fassendes Raster befindet. Auf dem Raster sind einige Felder bereits zu Beginn mit Lilienfeldern besetzt, so gibt es ein Startfeld, ein Zielfeld und Zwischenfelder. Jeder Spieler besitzt zu Beginn des Spieles neun digital repräsentierte offen sichtbare Richtungskarten, jeweils drei identische. Die Richtungskarten der Spieler unterscheiden sich.

Auf dem Startfeld befindet sich eine gemeinsame Spielfigur, ein Frosch.



Abb. 1: *Sides* Spielaufbau. Aus Piper et al. (2006).

²⁴ Beide Spiele wurden ebenfalls von Haller et al. (2010) diskutiert.

²⁵ Für eine genaue Beschreibung des DiamondTouch siehe Shen et al. (2004).

Ziel der Spieler ist es nun, abwechselnd Richtungskarten auf die freien Felder des Rasters zu legen. Wenn alle Karten gelegt sind, sollte ein durchgängiger Weg zwischen Start- und Zielfeld entstehen. Nachdem sich alle Spieler auf eine gemeinsame Route verständigt haben, wird ein Button gedrückt und der Frosch bewegt sich in einer Animation vom Startfeld zum Zielfeld. Auf seinem Weg passiert er Zwischenfelder und frisst dabei die darauf vorhandenen Libellen, was mit Punkten honoriert wird. Die Spieler müssen versuchen möglichst viele Punkte zu sammeln, wodurch idealerweise der Pfad so gelegt werden muss, dass viele Zwischenfelder auf dem Weg liegen.

Desweiteren gibt es zusätzliche Optionen: Der Pfad kann getestet oder zurückgesetzt werden und das Spiel kann beendet werden. Alle Aktionen abseits des Legens der Karten müssen gemeinschaftlich beschlossen werden. Dies wird durch die Spielererkennung des DiamondTouch realisiert. Dies ist eines der Kernelemente des Spiels. Durch das forcieren kollaborativer Aktionen soll das soziale Verhalten verbessert werden.

4.1.2 Ergebnis

Das Spiel wurde entwickelt um „derzeitige Gruppentherapiemöglichkeiten zur Förderung sozialer Fertigkeiten zu unterstützen“ (Piper et al. 2008: 8)²⁶. Zusammenfassend kann man sagen, dass man in der Studie zu einem positiven Ergebnis gekommen ist. Die Teilnehmer der Studie waren Jugendliche mit Aspergersyndrom und ähnlichen Entwicklungsstörungen mit einem Durchschnittsalter von 12,8 Jahren. Die Auswertung erfolgte zum größten Teil qualitativ. An dieser Stelle sollen einzeln vor allem folgende Ergebnisse herausgestellt werden.

1. Nach Aussagen der Studie sind hybride Spielapplikationen auf interaktiven Oberflächen, hier „cooperative tabletop computer games“ genannt, für Schüler mit Aspergersyndrom oder verwandten Entwicklungsstörungen sowohl angemessen und motivierend, als auch zum Trainieren sozialer Kompetenzen geeignet.
2. Es konnte nicht festgestellt werden, dass die Zielgruppe durch einen eventuellen Mangel an motorischen Fertigkeiten in der Interaktion mit dem Computertisch oder der Applikation beeinträchtigt gewesen wäre.
3. Es wurde festgestellt, dass die Umsetzung der Spielregeln, wie gemeinschaftliches Entscheiden über das Beenden der derzeitigen Runde etc., mit besseren Ergebnissen

²⁶ Freie Übersetzung. Originaltext: „We designed SIDES to supplement current social skills group therapy techniques.“

durch den Computer als durch einen menschlichen Betreuer, hier der Therapeut, erzwungen werden kann. „These adolescents find comfort in the consistency of automated game rules, where as [sic] rules enforced by a human moderator may be more subjective and add challenge to an already difficult task.“ (Piper et al. 2006: 9)

Das erste Ergebnis ist gleichzeitig wohl das wichtigste dieser Studie. Es zeigt den Erfolg und das Potential, dass Spiele dieser Art haben können. Die Ergebnisse 2. und 3. decken sich mit den in Kapitel 3.1.4 formulierten Anforderungen und sollen diese an dieser Stelle unterstreichen.

4.2 Story Table

Das zweite hier vorgestellte Spiel heißt *Story Table* und wurde von Bauminger et al. (2007) an der University of Haifa entwickelt. Ursprünglich war es als Spiel zur Sprachverbesserung normalentwickelter Kinder geplant. Es wurde hier jedoch wiederverwendet, da es durch seine virtuelle Umgebung und kollaborative Spielweise den Spezifikationen eines Therapiespiels für Autismus genügt. Versuchspersonen waren Kinder mit hochfunktionalem Autismus.

4.2.1 Spiel- und Studiendesign

Story Table wurde, wie *Sides*, auf einem DiamondTouch realisiert. Dies geschah wie auch bei *Sides* bewusst mit dem Hintergrund, dass einzelne Spieleraktionen dem Spieler zugeordnet werden können, um Fehlverhalten auszuschließen und Kooperation in bestimmten Fällen zu erzwingen. Diese von Bauminger et al. (2007) genannte „enforced collaboration“ (erzwungene Kollaboration) ist, wie auch bei *Sides*, zentrales Element der Spielmechanik. Durch kollaborative Aktionen entsteht soziales Verhalten.

Das Spiel- und Studiendesign folgt der von Bornstein (1985) entwickelten Methode des gemeinschaftlichen Erzählens von Geschichten. Nach dieser Methode spielen Kinder mit einer Reihe von Puppen in einer ihnen bekannten miniaturistisch dargestellten Umgebung, beispielsweise einer Schule, und erfinden eine dazu passende Geschichte. Durch den Inhalt dieser Geschichte und die Art und Weise des Erzählens kann auf psychologische Besonderheiten des Kindes, sowie auf linguistische Probleme eingegangen werden. *Story Table* verfolgt einen ähnlichen Ansatz.

Das Spielsetting von *Story Table* umfasst zwei Spieler. Auf der Oberfläche des digitalen Spielfeldes sind verschiedene Käfer abgebildet, die sich mit einer Animation randomisiert bewegen und verteilen. Spieler können nun per Touch-Steuerung diese Käfer auswählen und damit „öffnen“. Käfer einer Käferart enthalten Hintergrundbilder, so zum Beispiel das Bild eines Waldes oder eines Schlosses. Die zweite Art von



Abb. 2: *Story Table* Spielsituation.
Aus Bauminger et al. (2007).

Käfern enthält einzelne Bilder, wie das eines Ritters oder einer Prinzessin. Die letzte Art von Käfern enthält keine Inhalte. Spieler müssen die Inhalte dieser Käfer selbst generieren, indem sie zunächst einen dieser Käfer auswählen und anschließend mit einem Mikrophon eine Sounddatei aufnehmen. Diese wird anschließend im Käfer abgespeichert.

Die Einzelbilder können von den Spielern frei auf dem Spielfeld positioniert und nachträglich, auch von dem anderen Spieler, verschoben werden. Die Wahl des Hintergrundbildes erfolgt jedoch gemeinschaftlich durch ein gemeinsames Touch-Event, wodurch an dieser Stelle ein stark kollaboratives Element entsteht. Die Sounddateien werden von demjenigen Spieler, welcher einen solchen Käfer öffnet, einzeln aufgenommen und stehen anschließend nur diesem Spieler zur Veränderung zur Verfügung. Die Käfer, welche die Sounddateien enthalten, werden gemeinschaftlich auf einer Leiste am unteren Bildschirmrand angeordnet. Die fertige Sequenz wird schlussendlich mit Hilfe eines gemeinsamen Touch-Events wiedergegeben.

Die Studie wurde als Vergleichsstudie durchgeführt. Parallel zu dem auf dem DiamondTouch realisierten Spiel wurde eine komplett analoge sowie eine technologisch weniger anspruchsvolle Version des Spiels entwickelt und getestet.

4.2.2 Ergebnis

Das Spiel wurde mithilfe drei Zweiergruppen von Kindern zwischen neun und elf Jahren evaluiert. Die Teilnehmer kannten sich vor der Studie bereits. Aufgrund der geringen Teilnehmeranzahl erfolgte die Auswertung mithilfe nichtparametrischer Statistiken. Es wurden Ereignisse wie das Auftreten einzelner sozialer Aktionen wie direkter Augenkontakt, oder das Eingehen auf Aktionen des anderen Spielers numerisch erfasst, wodurch anschließend eine Bewertung stattfinden konnte. Die Studie gelangt zu der Aussage, dass

das Design von Interfaces, welche erzwungene Kollaboration unterstützen, ein hohes Potential haben, soziales Verhalten und Sprachfertigkeiten von Kindern mit hochfunktionalem Autismus verbessern zu können. Eine konkretere Aussage ließ sich aufgrund der geringen Teilnehmerzahl nicht treffen.

5 Bewertungskriterien

Bevor eine Evaluation zum Aufzeigen der Verbesserungspotentiale der bisherigen Arbeiten möglich ist, müssen, neben den in Kapitel 3.1.4 *Resultierende Anforderungen* aufgestellten Voraussetzungen, zunächst Bewertungskriterien aufgestellt werden.

Klärungsbedarf gibt es zudem hinsichtlich der Usability des Programms, der Effizienz, der Effektivität, der Einstiegsfreundlichkeit und der subjektiven Zufriedenheit der Zielgruppe, der User Experience. Gerade die MCI ist bekannt dafür, sich mit diesen Problemen auseinanderzusetzen:

„If a computer game fails to create an experience of fun for its player(s), the game becomes meaningless from the perspective of the player(s). This implies that knowledge about the quality of the player experience is of fundamental importance [...] Human-Computer Interaction (HCI) has a strong history of developing exactly this kind of knowledge and is therefore particularly well suited to developing new knowledge about Player experiences in Pervasive gaming.“ (Jegers 2006: 13)

Über Usabilitytestverfahren kann die Qualität eines Programmes sichergestellt werden. Nielson et al. (1990) präsentierten die erste professionelle Methode Usability in Anwendungen zu evaluieren. Spielanwendungen verhalten sich nicht anders und benötigen ebenfalls professionelle Bewertungsmethoden. Spiele besitzen potentiell eine hohe intrinsische Motivationsfähigkeit und damit eine hohe Joy of Use, jedoch nicht ohne gutes Spieldesign. Dieses Spieldesign wird über den Begriff der „Playability“ beschrieben. Playability meint die Usability in Spielen. Desurvire et al. (2004) beschreiben verifizierte Heuristiken, die „Heuristic Evaluation of Playability“ (HEP).

Mit neuartigen technologischen Veränderungen, ändern sich jedoch auch die Bewertungsmuster. Bauen alte Bewertungsverfahren noch auf der klassischen Desktopumgebung auf, müssen neue Verfahren Anforderungen des Ubiquitous Computing genügen. Ähnlich verhält es sich bei klassischen Spielen und neuartigen hybriden Spielapplikationen. Röcker & Haar (2006) verifizierten die HEP hinsichtlich der hybriden Spiele. Darauf aufbauend erstellten Haller et al. (2010) eine Heuristik für Surface Games. Sweetser & Wyeth (2005) stellten das „Game Flow“ Konzept vor. Dieses Game Flow Konzept ist eine

allgemeine Designrichtlinie für Spiele und basiert auf der von Mihaly Csikszentmihalyi unter anderem in Csikszentmihalyi (1997) formulierten Flow Theorie. Jegers (2006) formulierte mit dem „Pervasive Game Flow“ (PGF) eine auf dieser Arbeit basierende Designrichtlinie, welche für Teilbereiche der hybriden Spiele verifiziert ist²⁷. Es muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass die Gültigkeit von PGF für Surface Games nicht belegt ist. Dennoch, so Jegers, liegt eine Anwendung für hybride Spiele im Allgemeinen nahe.

Es existieren Überschneidungen zwischen den einzelnen Heuristiken, weswegen hier nur einige herangezogen werden. Zudem basieren sämtliche Heuristiken in gewisser Weise auf der von Mihály Csikszentmihályi formulierten Flow Theorie. Diese ist wesentlicher Bestandteil des Evaluationsprozesses und wird im folgenden Unterkapitel beleuchtet.

5.1 Flow

Csikszentmihályi (1997) beschreibt Flow als „state of effortless concentration and enjoyment“ (Csikszentmihályi 1997: 1). Er führt die Entstehung von Flow auf folgende acht Punkte zurück: Eine den eigenen Fähigkeiten entsprechende Aufgabe, ein klares Aufgabenziel, ungeteilte Konzentration auf diese Aufgabe, eine Verschmelzung von Handlung und Bewusstsein, direktes Feedback, ein Gefühl von Kontrolle, das Verschwinden der Selbstwahrnehmung und eigener Sorgen und eine verfälschte Zeitwahrnehmung.²⁸

Das Ziel von Spielen ist es, hohe Konzentrationen von Spaß, Fokus und Motivation bei dem Spieler zu erzeugen, sprich, den „state of effortless concentration and enjoyment“ beim Spieler zu erreichen. Man kann somit sicherlich sagen, dass Spiele eines der besten Werkzeuge sind, Flow zu erreichen. Cowley et al. (2008) bestätigen das. Flow ist jedoch kein Patentrezept zur Erstellung einer optimalen Benutzererfahrung, da dieses nach Schell (2008) auch nicht existiert. Dennoch kann man sagen, dass die Erfahrungen, die beim Benutzen von Spielen entstehen, mit dem Flow Prinzip erklärbar und somit Spiele in einem bestimmten Maße evaluierbar sind.

²⁷ Der Anwendungsbereich der PGF umfasst die Location Awareness Games und den Cross-Media Games. Die einzelnen Unterkategorien hybrider Spielapplikationen sind in dieser Ausarbeitung, wie bereits in Kapitel 2.3 *Hybride Spiele* erwähnt, nicht besprochen. Für weiterführende Informationen siehe Lundgren & Björk (2003), Magerkurth (2005) oder Jegers (2006).

²⁸Raum für eine ausführliche Beschreibung der Flow-Theorie, ist im Rahmen dieser Ausarbeitung nicht vorhanden. Für tiefergehende Informationen siehe beispielsweise Csikszentmihályi (1997) oder Chen (2007).

5.2 Angewandte Heuristik

Die hier angewandte Heuristik ist die von Haller et al. (2010) entwickelte Heuristik welche auf der HEP aufbaut. Sie umfasst zehn Punkte für das Design von Spielen auf horizontalen hybriden interaktiven Oberflächen. Diese Punkte werden an geeigneten Stellen von Ergebnissen des PGF von Jegers (2006) ergänzt.

1. Cognitive Workload

Der kognitive Aufwand, der außerhalb des eigentlichen Spiels betrieben wird. Dies umfasst die Sicht auf das Display, die Orientierung des Display und damit des Spielfeldes, Eingabemethoden und das Erlernen von spielrelevanten Fertigkeiten. Der kognitive Aufwand sollte bei allen genannten Punkten geringstmöglich gehalten werden.

2. Challenge

Die Schwierigkeit des Spiels. Es sollte eine Anpassung der Fähigkeiten der Spieler an die Schwierigkeit stattfinden. Die Schwierigkeit ergibt sich sowohl aus der Aufgabenkomplexität, die das Spiel liefert, als auch aus der Komplexität der Eingabemethoden, die erlernt werden müssen. Dieser Punkt beschreibt den in Kapitel 2.2 *Digitale Spiele* aufgeführten Punkt „Optimierung des Schwierigkeitsgrades“. Die Anpassung des Schwierigkeitsgrades an die Spieler ist ein essentieller Punkt zur Entstehung von Flow. Es soll weder zu Unterforderung kommen und damit zu Langeweile, noch zu Überforderung und damit Frustration. Auch der von Kraaijenbrink et al. (2009) hervorgebrachte Punkt, Spielerfähigkeiten untereinander anzupassen, ist wichtig. Es muss zudem erwähnt werden, dass nach Thomas & Macredie (1994) die motivierende Wirkung von Spielen schnell nachlässt, nachdem Spieler es durchgespielt haben.

„As long as the player’s impression is that the novelty of the game is upheld, the motivation for playing the game can be sustained for longer periods of time. Aspects like gradually increasing difficulty of the game and correct pacing of the player development are important features that can be used in maintaining the impression of novelty.“ (Jegers 2006: 60)

3. Reach

Die Reichweite und der persönliche Einflussbereich der Spieler. Die Anforderungen des Spiels müssen natürliche Einschränkungen der Spieler diesbezüglich in Betracht ziehen.

4. Examinability

Der Einsichtsbereich des Spielers auf die Spielumgebung. Der Spieler sollte den Spielbereich, hier das komplette horizontale Display, einsehen können ohne dass beispielsweise physikalische Objekte das Sichtfeld eingrenzen.

5. Adaptability

Die Anpassbarkeit des Spiels an verschiedene Umstände. Das Spiel sollte von einer variablen Anzahl an Spieler ausgehen, gleichzeitig aber auch Altersunterschiede der Spieler berücksichtigen. Das Spiel und das jeweilige System müssen eventuell verschiedene Sitz- oder Stehpositionen der Spieler berücksichtigen.

6. Interaction

Die Interaktionen, die Spieler am Spiel ausführen. Der Spieler sollte stets ein intuitives Verständnis der Kontrollmöglichkeiten haben, die das Spiel ihm bietet. So sollten Eingabemöglichkeiten den üblichen Standards entsprechen. Desweiteren sollten Möglichkeiten physikalischer Eingabegeräte berücksichtigt werden. Sie vereinen die in Kapitel 2.1 *Analoge Spiele* aufgefassten Vorteile „Haptik“ und „direkte Interaktion“. Die Vorteile der Tangible User Interfaces werden in Kapitel 3.2.2 *Horizontale Hybride Interaktive Oberflächen* diskutiert.

7. Level of Automation

Der Grad an Aktionen, die vom Spiel selbst ausgeführt werden. Das Spiel sollte sämtliche nicht spielrelevanten Aktionen ausführen und sämtliche spielrelevanten Aktionen dem Spieler überlassen. Der Spieler übernimmt damit nur den Teil der Aktionen, der für die Entstehung von Flow relevant ist. Alle übrigen Aktionen, die der sonst reinen Flow-Erfahrung im Wege stehen, werden automatisiert, so zum Beispiel das Mischen und Verteilen der Karten bei einem Kartenspiel etc. Dieser Punkt fasst die in Kapitel 2.2 *Digitale Spiele* aufgeführten Punkte „Wegfall von Routineaufgaben“ und „Integration von Spielregeln“ zusammen.

8. Collaboration and Communication

Die Interaktionen zwischen den Spielern. Das kollaborative und kompetitive Verhalten zwischen den Spielern sollte weitestgehend durch das Spiel unterstützt werden und Kommunikation sollte angeregt werden. Soziale Aktionen bei Spielen tragen ebenfalls zur

Entstehung von Flow bei. Dieser Punkt beschreibt den in Kapitel 2.1 *Analoge Spiele* aufgeführten Punkt „Sozial“.

9. Feedback

Die Rückmeldung des Spiels an den Spieler nach einer ausgeführten Aktion. Das Feedback sollte unmittelbar nach der jeweiligen Aktion erfolgen und eindeutig sein. Es sollte Hinweis darauf geben, welche Aufgaben der Spieler noch zu erledigen hat und gegebenenfalls eine Wertung abgeben. Der Spieler sollte somit zu jedem Zeitpunkt des Spiels seine Entfernung zum Ziel, sowie seinen Status oder eventuellen Punktestand gut abschätzen können oder wissen. Das Feedback kann sowohl visuell als auch akustisch oder haptisch erfolgen. Feedback ist ebenfalls ein Bestandteil von Flow bei Spielen.

10. Comfort of the Physical Setup

Der Komfort den das System, auf dem das Spiel stattfindet, bietet. Die verwendete Hardware sollte den Ansprüchen des Spiels als auch der Spieler in hinreichender Weise genügen.

6 Diskussion

Die aufgestellten Bewertungskriterien können nun auf die vorgestellten Arbeiten angewandt werden.

Insgesamt, das sollte zunächst erwähnt werden, ist das Design der Spiele wohl positiv zu bewerten. Die eigentliche Zielsetzung wurde mit einer Gewichtung auf kollaborative Spielelemente erreicht, die Spiele fördern Kommunikation und das Zusammenspiel durch erzwungene Kollaboration. Der kognitive Arbeitsaufwand wurde der Zielgruppe entsprechend angepasst, auf die Reichweite der Spieler und die Übersicht wurde Rücksicht genommen. Die nicht spielrelevanten Aktionen wurden dem Computer überlassen, die Hardware wurde entsprechend nach den Voraussetzungen gewählt.

Doch gibt es natürlich einige Kritikpunkte. Der Schwierigkeitsgrad ist bei *Sides* weder anpassbar, noch passt er sich an die Spieler an. Das Spielfeld und das Spielziel sind zudem nicht variabel. Dies lässt vermuten, dass das Spiel auf Dauer an seiner Motivationsfähigkeit für die Spieler verliert und damit der Wirkung als Therapiemittel. Bei *Story Table*, welches ein sehr offenes Spiel ist, bestimmen die Spieler praktisch selbst den Schwierigkeitsgrad ihres Spiels, indem sie Geschichten anspruchsvoller gestalten können. Dies ist positiv zu

bewerten. Die Interaktion beider Spiele basiert ausschließlich auf Touch-Steuerung. Dies ist intuitiv und im Falle der gegebenen Spieldesigns ausreichend. Es lässt sich jedoch darüber diskutieren, ob physikalische Spielgegenstände eventuell positivere Ergebnisse hinsichtlich Flow-Erfahrung und Immersionsfähigkeit liefern. Ob das Spiel selbsterklärend war oder nicht, kann an dieser Stelle nicht bewertet werden, es schien jedoch ein intuitiver Zugang zum Spiel zu bestehen. Auch ob das Feedback des Spiels ausreichend stark war, lässt sich kaum beurteilen.

Weitere Verbesserungspotentiale abseits der Verwendung der Heuristik sollen an dieser Stelle ebenfalls diskutiert werden.

Es stellt sich bei der Entwicklung eines Spieles grundsätzlich die Frage nach der Technologie, auf das das Spiel aufgebaut werden soll. Diese sollte nur die für das Spieldesign erforderliche Komplexität besitzen. Wird eine komplexe Technologie, wie hier etwa der DiamondTouch benutzt, sollte sich das Design des Spieles daran orientieren und Vorteile der Technologie nutzen. Werden sie nicht genutzt, tritt an ihrer Stelle ein vermeidbarer kognitiver Aufwand, welcher sich aufgrund der Bedienung und des Verständnisses der Interaktion ergibt. In *Sides* werden einige Vorteile, wie bereits im Vorkapitel erwähnt, genutzt. Positiv hervorzuheben ist die wahlweise Umsetzung der Spielregeln durch den Computer, die Touch-Steuerung, die soziale Umgebung des Spieles und die als komfortabel empfundene virtuelle Umgebung. Jedoch bleibt ein Anteil der Potentiale ungenutzt und es stellt sich die Frage, ob das Spiel nicht auch analog hätte umgesetzt werden können. So wurde der Vorteil der *dynamischen Welten* bei *Sides* nicht aufgegriffen, das Spiel bleibt lange Zeit statisch, ebenso wie die Bilder bei *Story Table*. *Immersion* ist ein nach Jegers (2006) auch ein für den Flow relevanter Faktor. Auf diesen wird jedoch bei *Sides* nicht im ausreichenden Maß eingegangen. Die visuelle Repräsentation bleibt das Hauptausgabemedium bei beiden Spielen und diese ist durch bestenfalls als ausreichend zu bezeichnendes Artwork vernachlässigt worden. Das Design jedoch ist nach Schell (2008) jedoch neben der Spielmechanik, der Geschichte und der zugrunde liegenden Technologie, Hauptsäule der Spielerfahrung und somit für den Nutzen der Anwendung als Therapiemittel relevant.

Der für die Motivationsfähigkeit notwendige Aspekt der Freiwilligkeit wurde bereits in Kapitel 3.1.2 *Entscheidung für ein Anwendungsgebiet* beleuchtet. Ein darauf aufbauender Kritikpunkt betrifft die von Bauminger et al. (2007) herangeführte erzwungene Kollaboration. Bei *Sides* wie auch bei *Story Table* werden gemeinschaftliche Aktionen durch

Multitouch-Events forciert. Jedoch wird in keiner der beiden Arbeiten darüber berichtet, ob diese erzwungene Kollaboration zwangsweise zu besseren Ergebnissen führt als eine Kollaboration, die sich den Spielern lediglich empfiehlt. Was damit gemeint ist: Wenn ein Spieler den Wert eines Mitspielers bemerkt, beispielsweise bei *Sides* gegeben durch den aufgeteilten Besitz von Wegplättchen, empfiehlt es sich mit diesem Spieler zu kooperieren. *Sides* ist jedoch bereits von Anfang an von nur einem einzelnen Spieler analytisch zu lösen. Hatte ein Spieler einen guten Pfad gefunden, waren die anderen Spieler in gewisser Weise Hindernisse, die es ebenfalls zu bewältigen galt. In der Studie wurde ebenfalls beobachtet, dass Spieler ihre Mitspieler zu Aktionen zwangen. Die erzwungene Kollaboration verfehlte ihren Zweck.

Ziel eines kollaborativen Spieles sollte es sein, dass Spieler den Wert eines Mitspielers erkennen und es sich ihnen empfiehlt, mit diesem zu kollaborieren. Der Spieler sollte diese Kollaboration freiwillig eingehen. Unfreiwillige Aktionen haben negative Auswirkungen auf die Motivationsfähigkeit des Spieles und somit der Therapieeffektivität.

7 Fazit

In dieser Ausarbeitung wurden Spiele beleuchtet, die zur Therapie von Kindern und Jugendlichen mit Autismus-Spektrum-Störungen genutzt werden. Die vorgestellten Spiele sind hybrider Natur, d.h. eine Mischform aus analogen und digitalen Spielen. Aufgrund der Vorteile, die hybride Spiele aus analoger und digitaler Welt vereinen, ergeben sich neue Möglichkeiten hinsichtlich des Designs von Spielen. Diese Möglichkeiten werden auch von Therapiespielen genutzt. Bisherige Spiele, konkret *Sides* und *Story Table*, schöpfen allerdings das sich bietende Potential nicht vollständig aus. Ein Punkt, den es bei Design von Spielen im Generellen zu beachten gilt, ist der der Motivationsfähigkeit des Spieles. Dieser sogenannte Aspekt der Freiwilligkeit wird durch erzwungene Kollaboration kontrahiert.

Es ergibt sich die folgende Forschungsfrage:

Führt eine empfohlene Kollaboration bei Therapiespielen auf horizontalen hybriden interaktiven Oberflächen für Kinder und Jugendliche mit Autismus-Spektrum-Störungen zu einer besseren Kommunikation unter den Spielern als eine erzwungene Kollaboration?

Eine empfohlene Kollaboration ist ein Zusammenspiel zwischen sämtlichen Spielern, die auf freiwilliger Basis eingegangen wird. Alle Spieler verfolgen ein identisches Ziel, dass sie theoretisch einzeln erreichen können. Durch gezielte Zusammenarbeit lässt sich das gewünschte Ergebnis jedoch schneller oder auch besser erreichen. Für diese gezielte Zusammenarbeit ist es wichtig, dass Spieler während des Spieles den Wert ihrer Mitspieler bezüglich des Spielergebnisses erkennen können sollten. Realisiert werden kann dies beispielsweise durch gezielte Aufteilung für die Aufgabe lösungsrelevanter Informationen zwischen den Spielern. Eine andere Möglichkeit besteht darin die Spieler vor Herausforderungen zu stellen, deren Lösungsfindung bei Einbeziehung mehrerer Spieler steigt. Ein Beispiel wäre ein Suchspiel. Je mehr Spieler nach einem bestimmten Objekt suchen, desto größer ist die Chance es schnell zu finden und damit die Aufgabe gut zu bewältigen.

Die Qualität der Kommunikation lässt sich durch Methoden aus der Psychologie messen. Eine Möglichkeit ist die von Bauminger et al. (2007) verwendete Evaluationsmethode. Das soziale und kommunikative Verhalten der Spieler wird gemessen, indem Aktionen wie direkter Augenkontakt, kooperative Handlungen oder Arten verbalen Austauschs gemessen, katalogisiert und bewertet werden. Das Ergebnis liefert Aufschluss über das kommunikative Verhalten der Spieler. Ein im diesem Sinne besser zu bewertendes Verhalten führt zu höherem sozialen Austausch und damit zu einer höheren Effektivität als Therapiemittel gegen Autismus-Spektrum-Störungen. Welches Messinstrument konkret eingesetzt werden sollte, bleibt zu diskutieren. Das Ergebnis ließe sich in einem gewissen Maße ebenfalls auf andere therapeutische Spiele, welche soziale Störungen behandeln, anwenden.

Das Design des Spiels, mithilfe dessen die Forschungsfrage beantwortet werden kann, sollte den in Kapitel 3.1.4 gegebenen Anforderungen genügen. Zudem sollte das Spiel nach den Richtlinien von Haller et al. (2010) erstellt und geprüft werden. Bestenfalls sollte es die von Jegers (2006) herausgestellten Voraussetzungen für Flow in pervasiven Spielen erfüllen. Das Spiel sollte neben entsprechender Spielmechanik auch hedonistische Qualitäten wie Artdesign und narrative Elemente berücksichtigen um die Motivation der Spieler zu fördern. Um einen Vergleich zu schaffen, muss das Spiel eine wie oben definierte empfohlene Kollaboration, wie auch optional eine erzwungene Kollaboration implementieren.

8 Ausblick

Nach Besprechung und Korrektur dieser Ausarbeitung werde ich im folgenden Bachelorprojekt, mithilfe der Ergebnisse zu denen ich gelangt bin, ein konkretes Spieldesign ausarbeiten und umsetzen, welches ich in der darauf folgenden Bachelorarbeit evaluieren werde.

Dazu werde ich zunächst verschiedene Designvorschläge auf verschiedenen Systemen erarbeiten. Sämtliche Vorschläge werden auf den im Fazit herausgestellten Eigenschaften basieren. Nach Evaluierung der Vorschläge werde ich ein Spieldesign umsetzen. Die Technologie auf der das Spiel aufbaut ist eine horizontale hybride interaktive Oberfläche, konkret das Microsoft Surface²⁹. Ob aus pragmatischen Gründen die Realisierung des Spiels auf einem Tablet, beispielsweise dem Apple iPad³⁰, stattfindet, bleibt zu diskutieren.

²⁹ Produktseite unter Microsoft.com (<http://www.microsoft.com/surface/en/us/default.aspx>, Stand 26.2.2012)

³⁰ Produktseite unter Apple.com (<http://www.apple.com/chde/ipad/>, Stand 26.2.2012)

9 Quellenverzeichnis

- Baron-Cohen 1992:** Baron-Cohen, Simon: *Out of sight or out of mind? Another look at deception in autism*. In: Journal of Child Psychology and Psychiatry 30, S. 1141 – 1155, 1992
- Bauminger et al. 2007:** Bauminger, Nirit; Gal, Eynat; Goren-Bar, Dina: *Enhancing Social Communication in High-Functioning Children with Autism through a Co-located Interface*. In Proceedings of the 6th International Workshop on Social Intelligence Design. July 2-4. 2007
- Benko et al. 2009:** Benko, Hrvoje; Morris, Meredith Ringel; Brush, A.J. Bernheim; Wilson, Andrew D.: *Insights on Interactive Tabletops: A Survey of Researchers and Developers*. Technical Report, Microsoft Research, March 2009
- Bernert et al. 2005:** Bernert, Doris; Litzlbauer, Wolfgang; Stuppacher, Ines; Waldner, Manuela; Weilguny, Markus: *Neon Racer*. <http://mi-lab.org/projects/neonracer> (Stand 26.2.2012)
- Björk et al. 2001:** Björk, S.; Falk, J.; Hansson, R.; Ljungstrand, P.: *Pirates! – Using the Physical World as a Game Board*. Proc. Interact, 2001
- Björk et al. 2002:** Björk, S.; Holopainen, J.; Ljungstrand, P.; Mandryk, R.L.: *Special Issue on Ubiquitous Games of Personal and Ubiquitous Computing*. Vol. 6 , No. 5-6, pg. 358-361, December 2002
- Bornstein 1985:** Bornstein, M.H.: *The Bear Family- Cognitive Coding Handbook*. Unpublished Manual, National Institute of Child Health and Human Development (MD), 1985
- Brigant 2012:** *Autismus-Web*. <http://www.autismus-web.de/> (Stand 26.2.2012)
- Caillois 2001:** Caillois, Roger: *Man, Play and Games*. First Illinois Paperback, 2001
- Chen 2007:** Chen, J.: *Flow in Games (and Everything Else)*. In Communications of the ACM, April 2007, Vol. 50, No. 4. ACM, 2007
- Chen et al. 2009:** Chen, Vivian Hsueh-hua; Lin, Weirong; Haller, Michael; Leitner, Jakob; Duh, Henry Been-Lirn: *Communicative behaviors and flow experience in tabletop gaming*. Advances in Computer Entertainment Technology, pp.281-286, 2009
- Costikyan 2002:** Costikyan, Greg: *I Have No Words & I Must Design: Toward a Critical Vocabulary for Games*. Greg Costikyan (Hrsg.): costik.com, Ausgabe 2, New York USA 2002, <http://www.costik.com/nowords2002.pdf> (Stand 26.2.2012)
- Cowley et al. 2008:** Cowley, B; Charles, D.; Black, M.; Hickey, R.: *Toward an Understanding of Flow in Video Games*. In ACM Computers in Entertainment, Vol. 6, No. 2, Article 20. ACM, 2008
- Csikszentmihályi 1997:** Csikszentmihályi, Mihály.: *Finding flow: the psychology of engagement with everyday life*. Basic Books, 1997
- Dang & André 2010:** Dang, Chi Tai; André, Elisabeth: *Surface Poker – Multimodality in Tabletop Games*. ITS'10, Saarbrücken, Germany, November 7-10, 2010
- Desurvire et al. 2004:** Desurvire, H.; Caplan, M.; Toth, J. A.: *Using Heuristics to evaluate the Playability of Games*. In proceedings of CHI 2004, Vienna, Austria. ACM CHI Letters, Vol. 6, No. 1, 2004

- Gentile et al. 2009:** Gentile, Douglas A.; Anderson, Craig A.; Yukawa, Shintaro; et al.: *The Effects of Prosocial Video Games on Prosocial Behaviors: International Evidence From Correlational, Longitudinal, and Experimental Studies*. Personality and Social Psychology Bulletin, 35:752-63, 2009
- Gottberg-Groddeck 2012:** *Person-Zentriert*. <http://www.person-zentriert.de/spieltherapie.html> (Stand 26.2.2012)
- Gouaich 2010:** *Fish Tank*. <http://janela.lirmm.fr/~gouaich/> (Stand 26.2.2012)
- Grynspan et al. 2005:** Grynspan, O.; Martin, J.C.; Nadel, J: *Designing Educational Software Dedicated to People with Autism*. In A. Pruski & H. Knops (Eds.), *Assistive Technology: From Virtuality to Reality*, Proceedings of AAATE 2005, IOS Press, 456-460, Lille, France, 2005
- Haller et al. 2010:** Haller, Michael; Forlines, Clifton; Köffel, Christina; Leitner, Jakob; Shen, Chia: *Tabletop Games: Platforms, Experimental Games and Design Recommendations*. Cheok, A.D. (Hrsg.) "Art and Technology of Entertainment Computing and Communication - Advances in Interactive New Media for Entertainment Computing", Springer-Verlag London Limited, pp.271-297, 2010
- Hassenzahl 2003:** Hassenzahl, Marc: *Spielend arbeiten? Computerspiele und „ernsthafte“ Software*. Johannes Kücklich (Hrsg.): playability.de, Ausgabe 1, München D 2003, http://www.playability.de/1/hassenzahl_p.html (Stand 26.2.2011)
- Hunter et al. 2010:** Hunter, Seth; Kalanithi, Jeevan J.; Merrill, David: *Make a Riddle and TeleStory: designing children's applications for the siftables platform*. IDC, pp.206-209, 2010
- Hutchins et al. 1986:** Hutchins, E.; Hollan, J.; Norman, D.: *Direct Manipulation Interfaces*. User Centered System Design, ed. D. Norman and S. Draper, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1986
- Ishii 2008:** Ishii, Hiroshi: *Tangible Bits: Beyond Pixels*. Proceedings of the Second International Conference on Tangible and Embedded Interaction, Bonn, Germany, February 18-20, 2008
- Jegers 2006:** Jegers, Kalle: *Pervasive GameFlow: Understanding Player enjoyment in Pervasive Gaming*. Proceedings of PerGames 2006, 62-69, 2006
- Jacob et al. 2008:** Jacob, Robert J.K.; Girouard, Audrey; Hirshfield, Leanne M.; Horn, Michael S.; Shaer, Orit; Solovey, Erin Treacy; Zigelbaum, Jamie: *Reality-Based Interaction: A Framework For Post-WIMP Interfaces*. Proceeding of the twenty-sixth annual SIGCHI conference on Human factors in computing systems. Florence, Italy, April 05-10, 2008
- Jetter 2006:** Jetter H. C.: *Computerspiele - Spielzeug als Vorbild für hochwertige Anwendungen?* Seminararbeit, Universität Konstanz 2006. http://hci.uni-konstanz.de/downloads/Seminararbeit_CJetter_final.pdf (Stand 26.2.2012)
- Kirk et al. 2009:** Kirk, D.; Sellen, A.; Taylor, S.; Villar, N.; Izadi, S.: *Putting the Physical into the Digital – Issues in Designing Hybrid Interactive Surfaces*. Proc. of British-HCI. BCS, 35-44, 2009
- Kirton et al. 2008:** Kirton, T.; Ogawa, H.; Sommerer, C.; Mignonneau, L.: *PINS - A Prototype Model towards the Definition of Surface Games*. In ACM MM 2008, page 953. ACM Press, 2008
- Kraaijenbrink et al. 2009:** Kraaijenbrink, E.; Gils, F.V.; Cheng, Q.; Herk, R.V.; Hoven, E.V.D.: *Balancing Skills to Optimize Fun in Interactive Board Games*. in Proc. INTERACT, pp.301-313, 2009

- Leitner & Haller 2007:** Digital Media FH – Hagenberg, <http://mi-lab.org/projects/comino/> (Stand 26.2.2012)
- Lundgren & Björk 2003:** Lundgren, Sus; Björk, Staffan: Game Mechanics: Describing Computer-Augmented Games in Terms of Interaction. In Proceeding of TIDSE, 2003
- Magerkurth et al. 2003:** Magerkurth, C.; Stenzel, R.: *Computerunterstütztes Kooperatives Spielen – Die Zukunft des Spieltisches*. Jürgen Ziegler, Gerd Szwillus (Ed.): Proceedings of Mensch & Computer 2003 (MC '03) (Best Paper Award), Stuttgart, Teubner, S. 123-133, September 7-10, 2003
- Magerkurth et al. 2004:** Magerkurth, C.; Engelke, T.; Memisoglu, M.: *Augmenting the Virtual Domain with Physical and Social Elements. 1. International Conference on Advancements in Computer Entertainment*. Technology (ACM ACE 2004), pp. 163-172, ACM Press, Singapore, June 3-5, 2004
- Magerkurth et al. 2005:** Magerkurth, C.; Cheok, A. D.; Mandryk, R.L.; Nilsen, T.: *Pervasive games - Bringing Computer Entertainment back to the Real World*. In Computers in Entertainment (CIE), ACM Press, Vol. 3, pp. 11-29, July, 2005
- Mandryk et al. 2002:** Mandryk, R.L.; Maranan, D.S.; Inkpen, K.M.: *False Prophets: Exploring Hybrid Board/Video Games*. Extended Proc. CHI 2002, 640-641, ACM Press, 2002
- Mandryk et al. 2006:** Mandryk, R.L.; Inkpen, K.M.; Calvert, T.W.: *Using psychophysiological techniques to measure user experience with entertainment technologies*. Behaviour & Information Technology, Vol. 25, No. 2, 141 – 158, March-April 2006
- Marburg 2009:** <http://www.uni-marburg.de/fb20/kjp/forschung/aut/ass>, Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und –psychotherapie, letzte Aktualisierung 16.2.2009 (Stand 26.2.2012)
- McGonigal 2011:** McGonigal, Jane: *Reality is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. Penguin Press, 2011.
- Montola 2005:** Montola, M.: *Exploring the Edge of the Magic Circle: Defining Pervasive Games*. In Proceedings of the DAC conference, Copenhagen, Denmark, 2005
- Morris et al. 2006:** Morris, M.R.; Piper, A.M.; Cassanego, A.; Huang, A.; Paepcke, A.; Winograd, T.: *Mediating Group Dynamics through Tabletop Interface Design*. IEEE Computer Graphics and Applications, 65-73, Sept/Oct 2006
- Murray et. al. 1997:** Murray, D. K. C.: *Autism and information technology: therapy with computers*. In Powell, S. and Jordan, R. (eds). *Autism and Learning: A Guide to Good Practice*. David Fulton Publishers, London, 1997
- Nielson et al. 1990:** Nielson, J; Molich, R.: *Improving a human-computer dialogue*. Commun. ACM 33(3), 338-349, 1990
- Parsons et al. 2005:** Parsons, S., Mitchell P. and Leonard A. *Do adolescents with autistic spectrum disorders adhere to social conventions in virtual environments?* Autism 9(1), p 95-117, 2005
- Peitz et al. 2005:** Peitz, Johan; Eriksson, Daniel; Björk, Staffan: *Augmented Board Games – Enhancing board games with electronics*. In Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views – Worlds in Play, 2005
- Piper et al. 2006:** Piper, A.M.; O'Brien, E.; Morris, M.R.; Winograd, T.: *SIDES: a cooperative tabletop computer game for social skills development*. In Proceedings CSCW, pp.1-10, 2006

- Robins et al. 2005:** Robins, B.; Dickerson, P.; Dautenhahn, K.: *Robots as embodied beings - Interactionally sensitive body movements in interactions among autistic children and a robot*. Proc. IEEE Roman, pp. 54-59, 2005
- Premack & Woodruff 1978:** Premack, D.; Woodruff, G.: *Does the chimpanzee have a theory of mind?* The behavioral and Brain Sciences, 4, 515-526, 1987
- Röcker & Haar 2006:** Röcker, Carsten; Haar, Maral: *Exploring the Usability of Video Game Heuristics for Pervasive Game Development in Smart Home Environments*. In: Proceedings of the Third International Workshop on Pervasive Gaming Applications (PerGames'06), Dublin, Ireland, pp. 124 – 131, May 6, 2006
- Schell 2008:** Schell, Jesse: *The Art of Game Design*. Elsevier Inc, 2008
- Scott et al. 2003:** Scott, S.D.; Mandryk R.L.; Inkpen, K.M.: Understanding children's collaborative interactions in shared environments. Journal of Computer Assisted Learning 19, 220-228, 2003
- Shen et al. 2004:** Shen, C.; Vernier, F. D.; Forlines, C.; Ringel, M.: *DiamondSpin: an extensible toolkit for around-the-table interaction*. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Vienna, Austria, April 24 - 29, 2004. CHI '04. ACM Press, New York, NY, 167-174
- Siegemund et al. 2005:** Siegemund, Frank; Floerkemeier, Christian; Vogt, Harald: *The Value of Handhelds in Smart Environments*. Journal Personal and Ubiquitous Computing, Springer-Verlag London, UK, Volume 9 Issue 2, March 2005
- Silver 2001:** Silver, M.: *Evaluation of a New Computer Intervention to Teach People with Autism or Asperger Syndrome to Recognize and Predict Emotions in Others*. Autism, 5, 3, 299-316, 2001
- Suits 2005:** Suits, Bernard: *The Grasshopper: Games, Life and Utopia*. Ontario, Canada: Broadview Press, 2005
- Susi et al. 2007:** Susi, Tarja; Johannesson, Mikael; Backlund, Per: *Serious Games – An Overview*. Word Press (Hrsg.): autzones.com, <http://www.autzones.com/din6000/textes/semaine12/SusiEtAl%28%2005%29.pdf> (Stand 26.2.2011)
- Sweetser & Wyeth 2005:** Sweetser, P.; Wyeth, P.: *GameFlow: A Model for Evaluating Player Enjoyment in Games*. ACM Computers in Entertainment, vol. 3, No. 3, July 2005
- Thomas & Macredie 1994:** Thomas, P.; Macredie, R.: *Games and the Design of Human-Computer Interfaces*. In Educational and Training Technology- International Journal of AETT, 31:2, Pages 134-142, 1994
- Ullmer & Ishii 2000:** Ullmer, B.; Ishii, H.: *Emerging frameworks for tangible user interfaces*. IBM Systems Journal, 39(3):915–931, 2000
- Ullmer et al. 2005:** Ullmer, B; Ishii, H.; Jacob J.K.: *Token and constraint systems for tangible interaction with digital information*. TOCHI 12, 1, ACM Press, 81-118, 2005
- Vektorform 2010:** *Settlers of Catan for MS Surface*. <http://blog.vectorform.com/2010/08/02/a-new-frontier-for-the-settlers-of-catan/> (Stand 26.2.2012)
- Weiser 1991:** Weiser, Mark: *The Computer for the 21st Century*. Scientific American, 94-100, 1991