



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

**Exergames:
Bewegungsfördernde digitale Bildschirmspiele?**

Verfasser

Gerhard Schneider

angestrebter akademischer Grad

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im November 2008

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 481 295
Studienrichtung lt. Studienblatt: Sportwissenschaften in Fächerkombination Sportmanagement
Betreuer: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Arnold Baca
Mag. Dr. Roland Leser

Zitat

Man kann in einer Stunde des Spieles über einen Menschen mehr erfahren als in unterschiedlichen Konversationen in einem Jahr.

Plato, 427-347 v.Chr.

You can discover more about a person in an hour of play than in a year of conversation.

Plato, 427-347 B.C.

Vorwort

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen bedanken, die mir bei der Erstellung meiner Diplomarbeit zur Seite gestanden sind und mich in jeglicher Art und Weise unterstützt haben. Sie alle haben mir es ermöglicht die Diplomarbeit zu vollenden, und somit einen meiner persönlichen Lebensträume zu erfüllen.

Zunächst möchte ich mich bei Herrn Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Arnold Baca sowie bei Herrn Mag. Dr. Roland Leser für die Möglichkeit bedanken, dieses Thema in meiner Diplomarbeit behandeln zu dürfen.

Ebenso danke ich meinen Freunden, die in nächtlichen Stunden meine ausgearbeiteten Kapitel auf inhaltliche und orthographische Richtigkeit korrigierten.

Der Firma Stadlbauer, insbesondere Herrn Felix Winter, danke ich für die leihweise zur Verfügung gestellte Nintendo® Wii® Spielkonsole, inklusive Wii® Fit, am Institut für Sportwissenschaft.

Ganz besonderer Dank gebührt meinen Eltern, die mir in all den Studienjahren finanziell beiseite standen und mich speziell in den letzten Monaten meines Studienabschlusses fürsorglich betreut haben.

Persönliche Motivation

Schon als kleines Kind war ich von interaktiven Computerspielen begeistert. Anfang 1980 begnügte ich mich mit der ersten Generation von monochromen *Trick und Tronics* Handheld Spielkonsolen. Mitte der 1980iger Jahre folgten zahllose nächtliche Spielaktivitäten mit der Videospielekonsole des Nintendo Entertainment Systems™, kurz NES™. Die meiste Freude bereitete mir dabei das stundenlange Absitzen mit Freunden im Wohn- und im Kinderzimmer. Anfang der 1990iger Jahre änderte sich mein Spielverhalten mit der Anschaffung des ersten Computers von Siemens Nixdorf®. Die Spielkonsole verlor ihren Reiz und es standen stationäre Flugsimulatoren und Computerarcade-Videospiele, wie Space Invaders® und Pac-Man®, im Vordergrund. Ende der 1990iger Jahre verlagerte sich mein Spielverhalten auf kostenlose Online-Retrospiele. Heute, im Jahr 2008, hält meine Faszination für Computer- und Videospiele weiter an. Aufgrund der nun vorherrschenden innovativen interaktiven Computer- und Videobewegungsspiele, wie beispielsweise von Nintendo Wii, regte sich mein Interesse, in diesem Bereich meine Diplomarbeit zu verfassen.

Inhaltsverzeichnis

Zitat.....	1
Vorwort	2
Persönliche Motivation	2
Inhaltsverzeichnis	3
1. Einleitung.....	6
1.1. Relevanz des Themas.....	6
1.2. Wissenschaftliche Fragestellung.....	7
1.3. Beschreibung der wissenschaftlichen Vorgehensweise	8
1.4. Struktureller Kapitelüberblick.....	9
2. Gesellschaftlicher Struktur- und Wandlungsprozess	12
2.1. Der sportliche Wandel in der Gesellschaft	12
2.2. Der technische Wandel der Gesellschaft	15
2.3. Vom gesellschaftlichen Wandel hin zur Freizeitgesellschaft	15
3. Begriffliche Grundlagen und Formen von digitalen Spielen	21
3.1. Begriffliche Grundlagen	21
3.1.1. Zur Begriffsbestimmung von Exergames bzw. Exergaming	22
3.1.2. Wie unterscheidet sich „Exergaming“ von „Exertainment“?	25
3.1.3. Wie unterscheiden sich „Exergames“ von „Interaktiven Fitnessspielen“?	26
3.1.4. Zur Begriffsbestimmung von digitalen Spielen	27
3.2. Formen von digitalen Spielen.....	29
3.2.1. Klassifikationsformen der Hardware.....	29
3.2.1.1. Die Arcade-Games	29
3.2.1.2. Die Computerspiele	30
3.2.1.3. Die Konsolen- und Videospiele	30
3.2.1.4. Die tragbaren Videospiele	31
4. Historischer Rückblick über Exergames	33
4.1. Exergamingprodukte der 1980iger	33
4.2. Exergamingprodukte der 1990iger	39
4.3. Exergamingprodukte zu Beginn des 21igsten Jahrhunderts	42
5. Exergaming Technologien.....	48
6. Effekte von Exergamingsystemen.....	52
6.1. Faszination Exergaming	52
6.1.1. Der Fun-Faktor	53
6.1.2. Die Herausforderung	53

6.1.3.	Die interaktive Spielumgebung.....	53
6.1.4.	Die Interaktion für Jedermann	53
6.1.5.	Die nicht wettbewerbsorientierte Umgebung	53
6.1.6.	Die Gamer Generation	54
6.2.	Studie über Gamertypen	55
6.3.	Studien über die positive Wirksamkeit von Exergames	59
6.3.1.	Messung des Energieumsatzes auf der Xbox® 360 und der Wii®.....	59
6.3.2.	Messung des Energieumsatzes auf der PlayStation® 2 mit EyeToy® und auf der Xbox®	62
6.3.3.	Messung von physiologischen Parametern mit der Sony® PlayStation® 2 und dem New Concept Exergaming jOG™Systems.....	64
6.3.4.	Messung von Belastungsintensitäten bei interaktiven Fitnessgeräten	66
6.3.5.	Messung des Kalorienverbrauches von Gamercize® Fitness Produkten.....	68
6.3.6.	Messung von Herzfrequenz und Kalorienverbrauch bei Exergames.....	69
6.3.7.	International Sports Science Association über den Gesundheitsaspekt von Videospiele.....	70
6.3.8.	Sonstige Studien	71
6.4.	Studien über die negative Wirksamkeit von Exergames.....	72
6.4.1.	Akute Wiiitis	72
6.4.2.	Eine neue Form der Wiiitis	72
6.4.3.	Das Wii-Knie.....	73
7.	Entwicklungstendenzen.....	74
7.1.	Anwendungsfelder für Exergames	75
7.1.1.	Trend zur Dislokation.....	75
7.1.1.1.	Anwendung in den eigenen vier Wänden.....	75
7.1.1.2.	Anwendung in Ausbildungsstätten	76
7.1.1.3.	Anwendung in der Rehabilitation und Therapie	76
7.1.1.4.	Anwendung im Fitnesscenter	78
7.1.2.	Trend zu Wettkämpfen und Turnieren.....	78
7.1.3.	Trend zu Serious Games.....	78
8.	Konklusion	80
9.	Literaturverzeichnis	85
10.	Abbildungsverzeichnis.....	98
11.	Tabellenverzeichnis.....	98
12.	Glossarverzeichnis	99
13.	Abkürzungsverzeichnis	100
14.	Anhang	102

14.1.	Charakteristika einzelner Sportmodelle.....	102
14.2.	Marktdaten der digitalen Spielebranche.....	102
14.3.	Forschende Personen mit Forschungsschwerpunkt Exergaming.....	105
14.4.	Sammlung an Begriffen und Schlüsselwörtern	107
14.5.	Zusammenfassung.....	108
14.6.	Abstract	109
14.7.	Lebenslauf	110
15.	Erklärung zur Eigenständigkeit.....	111

1. Einleitung

1.1. Relevanz des Themas

Ohne Zweifel sind die Welt und die Gesellschaft ständig dem Wandel der Zeit ausgesetzt und unterworfen. Von der rasanten globalen wirtschaftlichen Entwicklung, die mit Entwicklungen der modernen Informations- und Kommunikationstechnologie, abgekürzt IKT, und dem technologischen Wachstum einhergeht, sind alle Bereiche des Lebens maßgeblich betroffen. Die technologiebeeinflusste Gesellschaft wird dabei täglich neuen Produktentwicklungen und Innovationen ausgesetzt, die sie vor neue Herausforderungen stellt. Eine dieser technischen Entwicklungen stellen körperliche Aktivität, gekoppelte, interaktive Computer- und Videospiele dar, die in den letzten Jahren großen Anklang in der Bevölkerung fanden. Diese Computer- und Videospiele sind Produkte mit hohem Unterhaltungswert, die nicht nur Kinder- und Jugendliche in ihren Bann ziehen, sondern auch Erwachsene und Senioren begeistern.

Medial wurde diese Entwicklungstendenz mit offenen Armen aufgenommen. In renommierten österreichischen Onlineportalen und Tageszeitungen wurden gewagte Schlagzeilen verwendet, wie „Videospiele: Fit & Fun statt Stubenhocker-Image“ (Weinberger, 2007), „Spielkonsole statt Fitnessstudio“ (Presstext Austria, 2008; zit.n. Futurzone, 2008), „Nintendos Wii startet zweite Karriere als Fitnessgerät“ (Presstext Austria, 2008), „Fit durch Computerspielen mit Wii“ (OE3, 2008), „Lieber virtuell als gar kein Sport“ (Kurier, 2008), „Wii-Spielen hat positiven Effekt“ (Presstext Austria, 2008; zit.n. Litzlbauer, 2008) und „Gruppenerlebnis Nintendo Wii: Fit mach mit“ (DerStandard, 2008), um auf die brisante Thematik aufmerksam zu machen. Nicht nur die österreichischen Online- und Printmedien verfassten Artikel, sondern auch renommierte internationale Medien. Die New York Times (Schiesel, 2008) berichtete über „Video Games: Resistance is futile“, zu übersetzen mit „Videospiele: Widerstand ist aussichtslos“. Der britische Broadcaster BBC informierte über die Wirkung von Computerspielen im Bericht „Computer games, do have benefits“ (BBC News, 2005). Das Wall Street Journal schrieb den Artikel „The Playstation Workout: Videogames that get kids to jump, kick and sweat“ (The Wall Street Journal, 2005), der das PlayStation® Workout detaillierter beschrieb. CNN berichtete im Artikel „Business warms up to ‚exergaming‘“ (Mollman, 2007) über den Trend des Exergamings. USA Today stellte einen Bericht zum Thema „Exercise video games get kids off the couch“ (Hendry, 2008) auf ihre Webseite. Darüber hinaus veröffentlichte das Handelsblatt (2008) einen Artikel über „Inside Nintendo: Kniebeugen vor'm Fernseher“ und das Magazin für Computertechnik C't (2008) einen Bericht über „Schuhe aus! Wii Fit“. Anhand dieser kleinen Auswahl an Pressenachricht-

ten lässt sich die zunehmende mediale Wichtigkeit von aktivitätsgetriebenen Computer- und Videospiele erahnen.

Den Ausgangspunkt dieser Diplomarbeit bildet demnach die zunehmende Beliebtheit von Computer- und Videospiele mit körperlicher Beanspruchung sowie spielerischer Aktivität und deren immanent wachsenden Präsenz in der medialen Berichterstattung.

1.2. Wissenschaftliche Fragestellung

Aus der Vielzahl an unterschiedlichen medialen Berichterstattungen geht hervor, dass aktive, bewegungsfördernde und interaktive Computer- und Videospiele in den letzten Jahren weltweite Akzeptanz in der Bevölkerung fanden (The Wall Street Journal, 2005; DerStandard, 2008; Schiesel, 2008; C't, 2008). Nintendo® und Sony®, führende internationale Unternehmen in der Spielebranche, verkaufen ihre Spielkonsolen Nintendo Wii® und Sony Eyetoy® mit Spielesoftwarepaketen, die in Kombination mit innovativen Bewegungssteuerungseinheiten, also der Wii® Remote oder der Eyetoy® Kamera, zum Fitnessgerät im Heimbereich avancieren. Grundsätzlich stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage:

- Welche Effekte sind durch bewegungsfördernden Computer- und Videospiele auf den interagierenden Menschen nachzuweisen?

Von dieser Forschungsfrage ausgehend, kommt es zu weiteren Fragen, die im Folgenden angeführt werden:

- Können bewegungsfördernde Computer- und Videospiele zur täglichen körperlichen Fitness beitragen und wenn ja, weisen diese einen gesundheitsfördernden Effekt bei interagierenden Menschen auf?
- Können traditionelle Bewegungs- und Sportaktivitäten mit dieser Form von Computer- und Videospiele ersetzt werden?
- Des Weiteren ist der Frage nachzugehen, welchen technologischen Entwicklungsprozess aktivitätsanregende Computer- und Videospiele seit ihrer Entstehung, welche in die 1980iger Jahre zurückreicht, durchlaufen haben?

Abgesehen von den wissenschaftlichen Fragestellungen wird der Forschungsgegenstand der technologiebasierten, bewegungsfördernden, interaktiven und digitalen Bewegungsspiele hinsichtlich seiner Chancen und Risiken kritisch betrachtet und erörtert.

1.3. *Beschreibung der wissenschaftlichen Vorgehensweise*

Die getroffenen Fragestellungen werden in Anlehnung an den qualitativen interpretativen Verfahrensansatz, und zwar im speziellen auf Basis der wissenschaftstheoretischen hermeneutischen Forschungsmethode, aufbereitet und kritisch betrachtet (Lamnek, 1995, S. 71ff; Bortz & Döring, 2006, S. 302f; Flick, 1998). Nach Bortz und Döring (2006, S. 302) ist die Hermeneutik die Kunst der Auslegung und „die Lehre der Deutung und Interpretation von Texten bzw. in erweiterter Form auch anderer Objekte“. Die Stärke der hermeneutischen Methode liegt im hermeneutischen Zirkel, sprich in der schrittweisen Verfeinerung und Reformulierung der theoretischen Fragestellung bzw. Annahme (Bortz & Döring, 2006, S. 303). Flick (1998, S. 59) sieht in der Zirkularität des Prozesses beispielsweise eine permanente Reflexion des gesamten Forschungsvorgehens.

Ausgangspunkt des Forschungsprozesses ist das Vorverständnis und das Vorwissen über das zu untersuchende Forschungsfeld bzw. über den zu untersuchenden Forschungsgegenstand. Auf Grundlage des Vorwissens wird dann die aktuelle, aber auch historische Literatur hinsichtlich der im Kapitel 1.2 formulierten Fragestellungen analysiert. In weiterer Folge werden die recherchierten, in Frage stehenden, relevanten Informationen diskutiert und in Zuge dessen neu interpretiert. Innerhalb des Forschungsprozesses führt die Interpretation von ursprünglichem Vorwissen zu neuem und geänderten Wissen, welches wiederum neu analysiert, reformuliert oder weiter ausformuliert werden kann. Es entsteht in diesem Forschungsprozess ein Kreislauf, der als zirkelhaftes bzw. spiralförmiges Deuten bezeichnet wird (Bortz & Döring, 2006, S. 303; Flick, 1998, S. 61; Lamnek, 1995, S. 71).

Des Weiteren basiert der qualitative interpretative Verfahrensansatz grundlegend auf einem induktiven Vorgehenskonzept, bei dem aus einer Vielzahl einzelner und spezieller Forschungsberichte desselben Erkenntnisgegenstandes versucht wird, Informationen zu gewinnen, aus denen sich in Summe allgemeingültige Aussagen ableiten lassen (Bortz & Döring, 2006, S. 300). Der Erkenntnisgewinn liegt in der Rekontextualisierung der vorliegenden Informationen, die in einem kritischen Diskurs enden und die letztlich nicht nur das Ziel haben, Widersprüche und Defizite zu belegen, sondern auch neue Einsichten und potentielle Forschungsmöglichkeiten für die Sportwissenschaft, mit besonderer Berücksichtigung der Sportinformatik, aufdecken soll.

Ein beträchtlicher Teil der derzeitigen wissenschaftlichen Fachliteratur liegt in Form von englischsprachigen veröffentlichten Forschungsberichten und -aufsätzen aus Sammelbänden, Fachzeitschriften und aus wissenschaftlichen Beiträgen von internationalen

Konferenzen, Symposien und Workshops vor, die sich direkt mit dem Sachgebiet der interaktiven bewegungsfördernden Computer- und Videospiele beschäftigen. Darüber hinaus beziehen sich viele Literaturverweise auf Webseiten von Herstellern und Anbietern von bewegungsfördernden Computer- und Videospiele, die in der Vergangenheit mit ihren hergestellten und verkauften Produkten mehr oder weniger erfolgreich waren. Die vorliegende Diplomarbeit nimmt einerseits auf die vorherrschende Primärliteratur Bezug, die eine grundlegende Stütze und einen wesentlichen Bezugspunkt für die wissenschaftliche Untersuchung der Fragestellungen darstellt. Andererseits bezieht sie sich ebenfalls auf Sekundärliteraturquellen, sowie auf unveröffentlichte Vorträge, weil sich darin sehr aktuelle und wesentliche Informationen über den zu untersuchenden Forschungsgegenstand befinden.

Die hermeneutische Forschungsmethode scheint für den Untersuchungsgegenstand der aktiven bewegungsfördernden Computer- und Videospiele sehr gut geeignet zu sein, weil diese ein breites Spektrum an komplexen gesellschaftlichen Aspekten im Forschungsbereich von Exergames erhebt und somit ein Verständnis der Ergebnisse aus unterschiedlichen Blickwinkeln erleichtert (Bortz & Döring, 2006, S. 299).

Bezüglich des Forschungsgegenstandes sei anzumerken, dass sich in den letzten Jahren im angloamerikanischen und asiatischen Raum der englische Begriff *Exergaming* durchsetzte, der sich aus den englischen Worten *Exercise* und *Gaming* zusammensetzt und im deutschen Sprachraum als *Bewegungsspielen* aufgefasst werden kann. Im Rahmen dieser Diplomarbeit werden im Sinne der Verständlichkeit sowohl die Begriffe Exergame als auch aktive bewegungsfördernde digitale Bewegungsspiele bzw. Computer- und Videospiele verwendet. Eine eingehendere Betrachtung der erwähnten Begriffe erfolgt im Kapitel 3.

1.4. Struktureller Kapitelüberblick

Basierend auf den wissenschaftlichen Fragestellungen ist diese Diplomarbeit in nachfolgende Kapitel gegliedert.

Im ersten Kapitel wird auf die Relevanz des Themas Bezug genommen und die wissenschaftliche Fragestellung samt Vorgehensweise präsentiert.

Das zweite Kapitel versucht auf den gesellschaftlichen Struktur- und Wandlungsprozess näher einzugehen. Dazu wird der sportliche und technische Wandel innerhalb der Gesellschaft betrachtet. Letztlich wird in diesem Abschnitt auf die Entwicklung der Frei-

zeitgesellschaft eingegangen, die das Fundament für die sportliche Aktivität und für das Computer- und Videospiele darstellt.

Mit dem dritten Kapitel beginnt der eigentliche Hauptteil dieser Diplomarbeit. Es werden die wichtigsten Begriffe, die sich mit bewegungsfördernden Computer- und Videospiele beschäftigen, definiert und gegeneinander abgegrenzt. Zur Abgrenzung des Exergamingbegriffes von verwandten Ausdrücken, wie interaktiver Fitness und Exertainment, wird auf potentielle terminologische Missverständnisse eingegangen, die aufgrund des geringfügigen Unterschiedes entstehen können. Finalisiert wird der Abschnitt mit der anschließenden Klassifikation von digitalen Spielen bzw. Bildschirmspielen.

Mit einem historischen Rückblick über Exergamingprodukte beschäftigt sich das vierte Kapitel. Dieser soll Aufschlüsse über verschiedene technologische Ansätze geben und das Ausmaß der Technologien aufzeigen, mit denen bewegungsfördernde Computer- und Videospiele überhaupt möglich sind.

Ein Kategorisierungsansatz über die verschiedensten Exergamingprodukte und -technologien ist Teil des fünften Kapitels.

Das sechste Kapitel bezieht sich auf die Effekte von digitalen Spielen und Exergamingssystemen. Am Beginn dieses Kapitels wird auf die generelle Faszination von bewegungsfördernden Computer- und Videospiele eingegangen. Danach werden Studien präsentiert, die positive und negative Auswirkungen von Exergamingssystemen beschreiben. Abgeschlossen wird das Kapitel mit einer Studie über die Ausdifferenzierung von Gamertypen.

Das siebente Kapitel versucht auf die Anwendungsfelder von Exergames und deren Trends einzugehen. Dazu sollen möglichst viele verschiedene Anwendungsfelder und Trends betrachtet werden, um aufzuzeigen, wie ausdifferenziert bereits heutzutage der Bereich von Exergames ist.

Im achten und letzten Kapitel werden nicht nur die eingangs erwähnten Forschungsfragen beantwortet, sondern es werden auch die relevanten Ergebnisse der vorangehenden Kapitel zusammengefasst und aus sportwissenschaftlicher Sicht kritisch betrachtet. Schließlich werden Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen erläutert.

tert, die für die Sportwissenschaft und Sportinformatik zukünftig von Bedeutung sein können.

2. Gesellschaftlicher Struktur- und Wandlungsprozess

2.1. Der sportliche Wandel in der Gesellschaft

Der gesellschaftliche Wandel wirkt sich auf alle Bereiche und Strukturen des Lebens aus. Nach Bässler (1999, S. 19) sind „Strukturen in sozialen Systemen (auch im Subsystem ‚Sport‘) [...] nicht als statische Komponenten zu verstehen; sie unterliegen - vor allem in entwickelten Gesellschaften - über längere Zeiträume einen [sic!] grundlegenden sozialen Wandel, von dem das ökonomische und normative Gesellschaftssystem am stärksten betroffen sind.“ Bässler (1992; zit.n. Bässler, 1999, S. 19) schließt somit, dass „der ‚Sport‘ [...] über längere Zeiträume gesehen wegen seiner Einbindung in die Gesellschaft einem (sozialen) Wandel“ unterliegt.

Schimank (1988; zit.n. Bässler, 1992, S. 19) sieht den modernen Sport dabei gegenwärtig als „ein hochdifferenziertes und pluralistisches Sozialsystem, als ein ausdifferenziertes Teilsystem der modernen Gesellschaft.“ Schachtner (2000, S. 224f) zufolge ist die Ausdifferenzierung und die Pluralisierung von Erfahrungs- und Bedeutungsräumen ein wesentlicher Prozess für die Entwicklungsdynamik moderner Gesellschaften. Der Pluralismus spiegelt sich dabei gesellschaftlich in der Koexistenz von unterschiedlichen Lebensbereichen wie Beruf, Familie und Freizeit wider, die sich in den letzten Jahrzehnten sichtlich auseinander entwickelten. So kam es zu immer ausdifferenzierteren Kleiderordnungen, Kommunikationsformen, Lebensstilen sowie darin geteilten hedonistischen Interessen. Um Teil dieser dynamischen Entwicklung zu sein, musste man sich den teilweise widersprüchlichen Werte- und Handlungsorientierungen anpassen.

Opaschowski (1996, S. 26) spricht in diesem Zusammenhang von einem „*Trend zur Individualisierung*“, in dem auch Rittner (2003, S. 3) eine zentrale Entwicklung sieht. In modernen westlichen Gesellschaften spielen bei Individuen zunehmend die Eigenschaften Selbstverantwortung und Selbstbestimmung eine tragende Rolle. Sie ermöglichen im Rahmen persönlicher Entscheidungen einerseits zahlreiche neue soziale Gestaltungs- und Handlungsmöglichkeiten, andererseits aber löst diese Entscheidungsfreiheit Ängste aus und birgt Gefahren der Orientierungslosigkeit (Schachtner, 2000, S. 225f). Der Sport befindet sich somit hinsichtlich des fortschreitenden gesamtgesellschaftlichen Wandlungsprozesses in einem tiefgreifenden entwicklungs-dynamischen Prozess, der von ständigen Veränderungen geprägt ist. Der Wandlungsprozess macht sich dahingehend bemerkbar, dass sich das Modell des Sports in den letzten zwei Jahrzehnten wesentlich ausdifferenzierte. Das klassische Pyramidenmodell nach Digel und Burk (2001, S. 19) mit seiner fundamentalen Breitensportebene, basierend

auf den klassischen Sportarten Leichtathletik, Schwimmen, Turnen, Volleyball, Fußball, Basketball, Handball, Rudern, Fechten und Tennis, das sich pyramidenartig fortsetzt mit der Ebene Leistungssport, der Ebene Spitzensport und letztlich mit der Ebene Berufssport als Spitze, hat in den letzten zwei Jahrzehnten seine Bedeutung verloren. Die einheitlichen strukturellen Bindungen innerhalb des Systems haben sich aufgelöst und präsentieren sich nun in abgewandelter ausdifferenzierterer Form. Dementsprechend verlor eine Vielzahl an Sporttreibenden ihre Sinngebung für den traditionellen wett-kampforientierten Vereinssport. Digel (1986, S. 38f) schrieb bereits im Jahr 1986 sehr ausführlich über die Tendenzen der Ausdifferenzierung des klassischen Pyramidenmodells. Er definierte damals schon fünf unterschiedliche Modelle des Sports (Leistungssport, *Medien-Sport*, Freizeitsport, Alternativsport, Instrumenteller Sport) und fügte jedem Modell typische Merkmalsausprägungen hinzu.

1. *Leistungssport bzw. organisierter Wettkampfsport*¹
Attribute: Wettkampf, Spannung, „Amateur“, Vereinsmitgliedschaft
2. *Freizeitsport bzw. Sport ohne organisierten Wettbewerb*²
Attribute: Spaß, Freude, Mitmachen, Selbstwert, Offene Organisation
3. *Instrumenteller Sport*³
Attribute: Soziale Dienstleistungen, Soziales Erziehungsinstrument, Rehabilitationsinstrument, Präventionsinstrument
4. *Alternativsport*⁴
Attribute: Subkultur, Körperkultur, Entspannung, Offene Organisation
5. *„Medien“-Sport bzw. Berufssport*⁵
Attribute: Kommerz, Medien, Wettkampf, Profi, Arbeitsvertrag

Abbildung 1: Sportmodelle in Anlehnung an Digel (1986, S. 39) und Digel & Burk (2001, S. 20)

Im Jahr 2001 wurde die Abbildung 1 von Digel und Burk (2001, S. 20) hinsichtlich der Rangordnung geringfügig geändert. Das Modell Freizeitsport erlangte infolge der wachsenden Freizeitorientierung der Bevölkerung und des instrumentellen Sports größere Bedeutung. Der Bereich *Medien-Sport* bzw. Berufssport verlor hingegen an Wert.

¹ Siehe Teilkapitel 14.1

² Siehe Teilkapitel 14.1

³ Siehe Teilkapitel 14.1

⁴ Siehe Teilkapitel 14.1

⁵ Siehe Teilkapitel 14.1

Bei diesem ausdifferenzierten Sportmodell handelt es sich grundsätzlich um eine Kategorisierung, bei der die Grenzen zwischen den Kategorien ineinander übergehen und somit nicht als starr angesehen werden sollen.

Im Jahr 2003 zeigte Rittner weitere Modelle des Sports auf. Hinsichtlich der gesellschaftlichen ausdifferenzierten Gesundheitsmotive und der Ausdifferenzierung von Leistungen expliziter Selbsterfahrung definierte er die Modelle des Gesundheits- bzw. Fitnesssports und des Erlebnis-/Abenteuer- und Risikosports (Rittner, 2003, S. 4). Im Vergleich zu den Sportmodellen von Digel und Burk (2001, S. 20) würden diese am besten mit dem Modell des Alternativsports übereinstimmen. Außerdem nimmt Rittner (2003, S. 4) eine Ausdifferenzierung des Sports über alle Alters- und Bevölkerungsgruppen hinaus wahr.

Neben der Ausdifferenzierung der Sportarten haben sich auch die Motive des Sporttreibens verändert. Die Sporttreibenden stellen nach Rittner (2003, S. 4) die Vervielfältigung des Sporterlebens in den Mittelpunkt und nicht mehr die Persönlichkeits- und Körperideale einer Sportart. Darüber hinaus verloren traditionelle Leistungs- und Wettkampfmotive auf Kosten von Gesundheits-, Fitness-, Spaß- und Wellnessmotiven an Bedeutung. Dies führte wiederum zur Auflösung bisheriger Sportorganisationsstrukturen, die auf traditionelle Sportarten ausgerichtet waren. Zusammengefasst und belegt wird dieser Trend anhand der Mitgliederzahlen der deutschen sporttreibenden Bevölkerung. Um die Jahrtausendwende verzeichneten kommerzielle Sportanbieter, beispielsweise Fitnessstudios, einen erheblich höheren Mitgliederzuwachs als traditionelle Sportvereine. Diese Tendenz begründet sich im flexibleren, individuelleren und persönlicheren Umgang mit den Sporttreibenden (Rittner, 2003, S. 3). Letztlich hebt Rittner (2003, S. 4) die „Freisetzung von Subjektivität als übergreifendes normatives Muster“ als eine der wichtigsten Entwicklungen hervor. Das Kategorisierungsmodell von Digel und Burk (2001, S. 20) beruht grundsätzlich nicht auf Vollständigkeit, da es kurzfristigen Moden und längerfristigen Trends ausgesetzt ist, die direkte Auswirkungen auf das Sportangebot und das Sportmodell haben. Schildmacher (1998, S. 16ff) skizziert beispielsweise fünf Trends, und zwar den „*Trend 1: Vom Indoor-Sport zur Outdoor-Variante*“, den „*Trend 2: Vom normierten zum unnormierten Sport*“, den „*Trend 3: Vom großen Mannschafts- zum kleinen Gruppensport*“, den „*Trend 4: Vom geschützten zum risikoreicheren Sport*“ und den „*Trend 5: Vom verbindlichen zum unverbindlichen Sport*“, die teilweise im Sportmodell von Digel und Burk (2001, S. 20) in abgewandelter Form wieder zu finden sind. Demzufolge liegt in der veränderten und ausdifferenzierten Sportlandschaft ein wichtiges Indiz für den raschen gesellschaftlichen Wandel, der sich in den letzten zwei Jahrzehnten innerhalb des Sports vollzogen hat. Digel stellte bereits im Jahr 1986 einen beschleunigten Prozess der Ausdifferenzierung innerhalb der

Sportlandschaft fest. Er schloss damals nicht aus, dass im Zuge der Ausdifferenzierung völlig neue Sportwelten entstehen könnten, deren Entwicklung zu dieser Zeit kaum absehbar gewesen war. In Anlehnung an Digels Feststellung aus dem Jahr 1986 könnten aktivitätsgetriebene, körperliche, interaktive Computer- und Videospiele heute einen eigenen Raum als neue Sportwelt einnehmen.

2.2. Der technische Wandel der Gesellschaft

Die heutige Gesellschaft wird grundsätzlich durch den ständigen Wandel geprägt. Die gesellschaftliche Entwicklung moderner menschlicher Gesellschaften ist dabei nach Cachay und Thiel (2000, S. 29) „[...] durch eine *Zunahme ihres Grades an Differenzierung* gekennzeichnet“, die sich in allen Bereichen der Gesellschaft niederschlägt. Eine Implikation dieser Differenzierung in modernen Gesellschaften ist der Prozess funktionaler Gliederung in gesellschaftliche Teilsysteme, die sich ausschließlich mit bestimmten Funktionen aus diesem gewählten Bereich beschäftigen. Cachay und Thiel (2000, S. 263) nennen hier als Beispiel „die Funktion des Wirtschaftssystems in der Produktion von Gütern zur Befriedigung von Bedürfnissen, [...], die des Wissenschaftssystems in der Herstellung von Wahrheiten, die des Gesundheitssystems in der Heilung von Krankheiten“. Innerhalb dieser Systeme differenzierte sich die Beschäftigung bis zu einem Expertentum weiter aus, mit dem in weiterer Folge ein ständiger Wissenszuwachs einhergeht und der letztlich in einer gewaltigen Leistungssteigerung endete (Cachay & Thiel, 2000, S. 264). Dieser kontinuierliche Leistungssteigerungsprozess findet beispielsweise eine starke Ausprägung in der ständigen Entwicklung von innovativen technischen Produkten. Der beschleunigte technologische Wandel führt dabei auf allen gesellschaftlichen Ebenen zu einem immer schnelleren Anpassungsprozess. Rittner (2003, S. 3) nennt hierbei als charakteristisches Beispiel die Entwicklung der Medien. In Verbindung dazu manifestierten zu Beginn des neuen Jahrhunderts Digel und Burk (2001, S. 25) den gesellschaftlichen Wandel im Modernisierungsprozess, der ihnen zufolge durch Kernbegriffe der Individualisierung, Rationalisierung, Ökonomisierung, Verrechtlichung, Mediatisierung, Verwissenschaftlichung, Globalisierung und Internationalisierung geprägt ist. Als Resultat dieses Prozesses wird der bedeutende Wandel von der Industriegesellschaft hin zu einer Informations- und Wissensgesellschaft gesehen.

2.3. Vom gesellschaftlichen Wandel hin zur Freizeitgesellschaft

Einen nicht minderen Anteil an dieser Entwicklung trägt das Freizeitsystem, welches der Gesellschaft zugrunde liegt. Die Freizeit und die damit verbundene Freizeitgestaltung, die einen Indikator für hohe Lebensqualität darstellt, wurden in den letzten vier

Jahrzehnten ein wesentlicher Bereich unseres täglichen Lebens. Mit dem enormen Anstieg an frei verfügbarer Zeit wurde die dazugehörige Freizeitinfrastruktur ausgebaut. Damit einhergehend entwickelte sich ein ausdifferenzierter Freizeitwirtschaftssektor, der in einzelnen europäischen Ländern schon ein Ausmaß von bis zu 20 Prozent der volkswirtschaftlichen Gesamtleistung einnimmt (Tokarski, 2007, S. 107f; Digel, 1986, S. 30f). Somit zählt das entstandene Freizeitsystem heutzutage zweifelsohne zu einem wichtigen Teilbereich unserer Gesellschaft.

Freizeit ist ein Begriff, der nicht klar definiert werden kann. Für viele ist es die Zeit, in der Freude und Spaß im Vordergrund stehen, und in der man alles tun und lassen kann, was man will. Welche Aktivitäten als Freizeitbeschäftigung in Frage kommen ist sehr individuell. Im Mikrozensus der Statistik Austria (2001, S. 15), über die Freizeitaktivitäten der österreichischen Bevölkerung, zählten alle Arten der Mediennutzung sowie alle aktiven Teilnahmen an kulturellen und sportlichen Tätigkeiten zu den Freizeitschwerpunkten. Nicht nur die aktive Sportausübung in der Freizeit, sondern auch die Nutzung des Mediums für digitale Bildschirmspiele zählen zu beliebten Freizeitaktivitäten in Österreich. Für eine aktive Sportausübung in der Freizeit ist der Begriff des Freizeitsports treffender. Opaschowski (1996, S. 8) definierte den Freizeitsport folgendermaßen:

„Unter Freizeitsport wird eine freiwillig gewählte, spaß- und erlebnisorientierte Bewegungsaktivität in der Freizeit mit sportlichem Charakter, spielerischen Elementen und geselliger Note verstanden, die ebenso entspannend wie anstrengend sein kann.“

Der Freizeitsport ist nach Opaschowski (1996, S. 8) ein wichtiger sinngebender Bereich, der Geselligkeit, Spaß, Spiel und Sport vereint. Die Kernfrage, die sich nun stellt, ist wie viel Freizeit man durchschnittlich an einem 24-Stunden-Tag zur Verfügung hat? Einen ersten Anhaltspunkt liefert die Abbildung 2, in der die durchschnittliche Zeitverwendung von Personen ab 10 Jahren in Deutschland gezeigt wird. In der Zeit von April 2001 bis März 2002 wurden die Daten vom Statistischen Bundesamt Deutschland in Form von täglich geführten Tagebüchern, welche Notizen von etwa 12.600 Personen und ihren täglichen 24-Stunden-Abläufen enthielten, erhoben und ausgewertet.

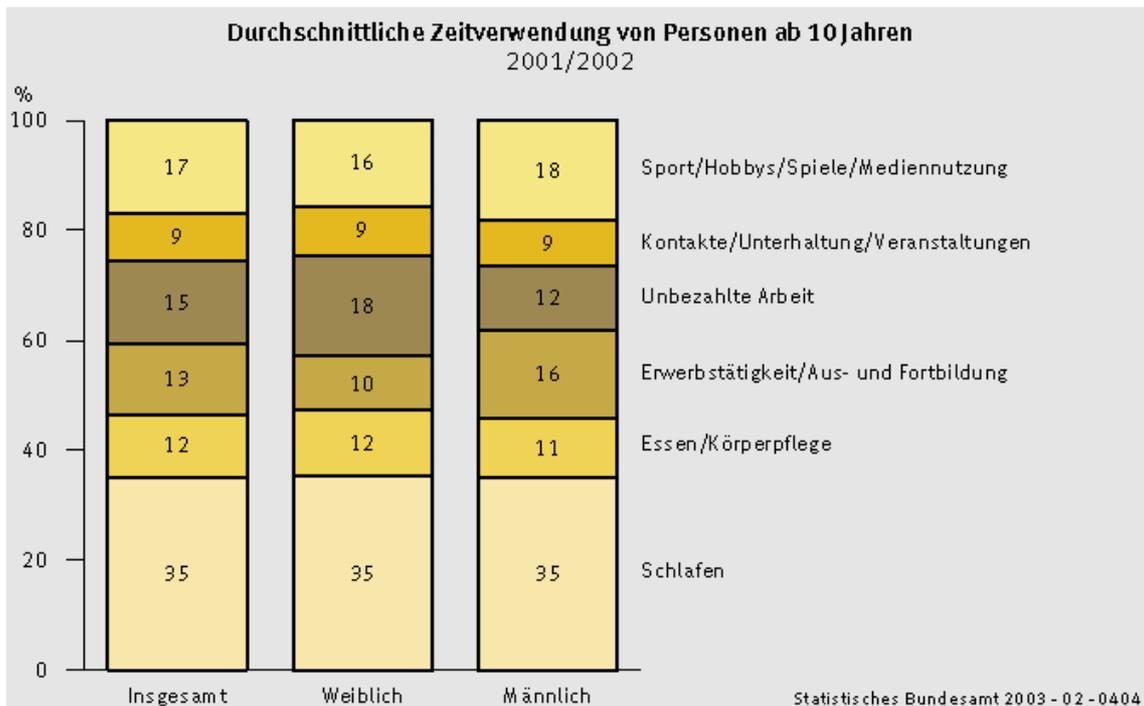


Abbildung 2: Durchschnittliche Zeitverwendung von Personen ab 10 Jahren
(Statistisches Bundesamt Deutschland, 2003, S. 6)

Die Abbildung 2 zeigt sehr deutlich, wie unterschiedlich Personen ab dem zehnten Lebensjahr im Jahresdurchschnitt mit ihrer verfügbaren Zeit umgehen. Umso wichtiger sind die durchschnittlich 17 Prozent eines 24-Stunden-Tages, etwa 4 Stunden und 5 Minuten, die man täglich mit Hobbys, Mediennutzung, Spielen und Sport verbringt. Von diesen 4 Stunden und 5 Minuten täglich fallen rund 35 Minuten auf den Sport sowie etwa 15 Minuten auf Spiele, Hobbys und Computernutzung (Statistisches Bundesamt Deutschland, 2003, S. 36). Pensionisten, das heißt Personen ab dem 60igsten Lebensjahr, widmen sich durchschnittlich 4 Stunden und 57 Minuten täglich ihren Hobbys, Mediennutzung, Spielen und Sport, vollzeiterwerbstätige Personen im Vergleich dazu lediglich 3 Stunden und 17 Minuten täglich (Statistisches Bundesamt Deutschland, 2003, S. 8).

Eine vergleichbare und aktuelle österreichische Studie konnte keine gefunden werden. Dennoch veranschaulicht Abbildung 2 die individuelle Zeitverteilung in einem modernen Industriestaat sehr deutlich. Die letzte umfangreichere statistische Erhebung österreichischer Freizeitaktivitäten hat im Rahmen eines Mikrozensus im Jahr 1998 stattgefunden. Ein Abgleich dieser Daten, mit jenen des Statistischen Bundesamts aus dem Jahr 2003, ist jedoch aufgrund von fehlenden Zeitaufwandsdaten nicht möglich. Deswegen ungeachtet, liefert die Erhebung informative Daten, und zwar eine Übersicht über die Ausstattung der österreichischen Haushalte mit bestimmten Freizeitgeräten. Auffal-

lend ist das stetige Ansteigen der elektronischen Unterhaltungsgeräte. Vergleicht man heutige Daten (vgl. Tabelle 2) mit jenen aus dem Jahr 1998 (vgl. Tabelle 1), so ist die Anzahl an elektronischen Unterhaltungsgeräten in den österreichischen Haushalten prozentuell von 24 % auf 75,9 % angestiegen.

Tabelle 1: Ausstattung der Haushalte mit bestimmten Freizeitgeräten in Prozentangaben (Statistik Austria, 2001, S. 23)

Art der Freizeitgeräte	1998	1993	1989	1984	1979	1974
	%) ²⁾					
Farbfernsehgerät	97	91	88	61	44	11
Videorecorder	63	42	31	7	2	.
Kabel TV-Anschluss	34	29	19	.	.	.
SAT-Anlage ¹⁾	38	22
Stereoanlage	64	52	45	29	18	.
Compact-Disc-Player	59	32	9	.	.	.
Videokamera	15	10	5	.	.	.
Personalcomputer	24	10	6	.	.	.
Spielcomputer/Videospiele	17	10	5	.	.	.
Fahrrad	68	65	63	.	.	53

Q: Mikrozensus September 1998, Ausstattung der Haushalte 1993, 1989, 1984, 1979, 1974.

¹⁾ 1998 wurde nach eigener SAT-Anlage und Gemeinschafts-SAT-Anlage unterschieden.

²⁾ Da Mehrfachangaben möglich waren, ergibt die Summe der Relativzahlen mehr als 100.

Hervorzuheben sind außerdem die Erhebungen zu Spielcomputern und Videospielen, die zum ersten Mal 1989 notiert wurden. Die erhobenen Werte unterstreichen, dass vor zwei Jahrzehnten Spielcomputer und Videospiele zeitgleich mit dem Personalcomputer ihren Einzug in den österreichischen Haushalt hielten und begannen, die Freizeit der österreichischen Bevölkerung zu beeinflussen.

Aus der Tabelle 2 geht hervor, dass in Österreich im Jahr 2008 75,9 % aller österreichischen Haushalte mit einem Computer ausgestattet sind. Der Vergleichswert in Höhe von 58,6 % aus dem Jahr 2004 zeigt, wie rasch die Ausstattung von Haushalten mit Computern vorangeschritten ist. Angenommen dieser Wachstumstrend hält weiter an, dann könnte in naher Zukunft ein Großteil der österreichischen Haushalte im Besitz eines Computers sein. In dieser Entwicklung steckt ein großes Potential für digitale Spielehersteller, denn mit einer steigenden Anzahl an Computersystemen wächst die Anzahl der Nutzer, die ihr System für Computerspiele verwenden. Die Firma Gamercize® nutzt verstärkt den Computermarkt und versucht mit innovativen Computerschnittstellen, beispielsweise dem Gamercize® Endurance Cycle™ (Gamercize®, 2008), einen bewegungsfördernden Aspekt in den Anwendungsbereich von Computerspielen zu bringen.

Vergleicht man dazu den Bereich der Mobiltelefone, so liegt der Besitz in der Altersgruppe 16 bis 44 Jahren bereits zwischen 95 und 97 %. Insgesamt verwenden 90 % der österreichischen Bevölkerung Mobiltelefone. Die in der Tabelle 2 präsentierten Werte sind einer Studie der Statistik Austria (2008) über den Einsatz von informations- und kommunikationstechnologischen Geräten in österreichischen Haushalten, bei der etwa 11.000 Personen befragt wurden, entnommen worden.

Tabelle 2: Haushalte mit Computer, Internetzugang und Breitbandverbindungen 2004 – 2008 (Statistik Austria, 2008)

Merkmale	Haushalte ¹⁾ mit ...														
	Computer					Internetzugang					Breitbandverbindung				
	2004 ²⁾	2005 ³⁾	2006 ⁴⁾	2007 ⁵⁾	2008 ⁶⁾	2004 ²⁾	2005 ³⁾	2006 ⁴⁾	2007 ⁵⁾	2008 ⁶⁾	2004 ²⁾	2005 ³⁾	2006 ⁴⁾	2007 ⁵⁾	2008 ⁶⁾
	in % aller Haushalte														
Insgesamt	58,6	63,1	66,8	70,7	75,9	44,6	46,7	52,3	59,6	68,9	15,9	23,1	33,1	46,1	54,5
Haushaltstypen															
1 Erwachsene(r) ⁷⁾	40,9	45,1	51,9	53,2	63,0	31,0	32,7	37,6	43,3	55,3	14,4	18,4	27,2	35,2	42,8
2 Erwachsene	50,2	52,7	55,6	63,1	67,0	38,2	38,4	44,6	52,9	60,9	14,5	20,5	28,3	40,3	49,5
3 und mehr Erwachsene	69,2	78,4	81,5	85,0	89,6	50,8	59,1	68,4	74,1	84,5	14,5	27,9	40,9	55,4	65,8
1 Erwachsene(r) und Kind(er) ⁸⁾	71,4	71,4	75,7	82,4	80,7	51,0	49,4	48,1	63,3	72,4	12,8	24,8	34,1	53,0	56,2
2 Erwachsene(r) und Kind(er)	79,8	84,6	86,8	90,6	93,6	63,3	64,6	69,0	78,3	84,6	20,6	29,5	41,8	62,3	67,4
3 und mehr Erwachsene(r) und Kind(er)	81,8	90,2	90,5	92,8	93,1	61,5	66,2	71,0	77,9	86,7	19,9	27,2	38,7	54,6	68,8
Anzahl der Haushaltsmitglieder															
1 Person	40,9	45,1	51,9	53,2	63,0	31,0	32,7	37,6	43,3	55,3	14,4	18,4	27,2	35,2	42,8
2 Personen	50,9	54,1	56,3	64,1	67,8	38,7	39,5	44,5	53,4	61,6	14,7	20,9	28,6	41,0	49,8
3 Personen	71,0	80,2	82,4	85,5	89,2	52,9	60,7	66,1	74,2	82,2	18,2	30,9	40,8	58,4	65,4
4 Personen	81,1	85,4	88,3	91,2	93,5	64,0	64,7	72,3	79,1	87,0	18,0	27,8	42,5	59,2	68,6
5 und mehr Personen	78,8	85,5	87,7	91,6	94,4	59,3	62,0	68,9	76,7	86,1	16,6	23,3	37,5	55,7	67,1

Q: STATISTIK AUSTRIA, Europäische Erhebungen über den IKT-Einsatz in Haushalten 2004-2008. Erstellt am: 27.06.2008.

1) Nur Haushalte mit mindestens einem Haushaltsmitglied im Alter von 16 bis 74 Jahren. 2) Befragungszeitpunkt: Zweites Quartal 2004. - 3) Befragungszeitpunkt: Februar - April 2005. - 4) Befragungszeitpunkt: Februar und März 2006. - 5) Befragungszeitpunkt: Februar und März 2007. - 6) Befragungszeitpunkt: Februar und März 2008. - 7) Person ab 16 Jahren. - 8) Person(en) mit 15 Jahren oder jünger.

Die aktuellen statistischen Zahlen veranschaulichen deutlich, wie rasch sich informationstechnologische Produkte auf dem österreichischen Markt ausbreiten. Welche Auswirkung diese Informationstechnologisierung mit sich bringt, lässt sich nur zu einem gewissen Grad voraussehen, jedoch kann ohne Zweifel festgestellt werden, dass diese Entwicklung ausdrücklich Implikationen auf die österreichische Gesellschaft hat.

Aus der Beschreibung des Wandels geht hervor, dass dieser nicht aus einer bestimmten fixen Variablen ableitbar, sondern von einer Vielzahl von Einflussvariablen geprägt ist.

Bässler (1999, S. 19) charakterisierte dabei beispielsweise demographische, kulturelle, ökonomische und politische Entwicklungen als auslösende Wandelfaktoren:

„Auslösende Faktoren für sozialen Wandel können ökonomische Entwicklungen (wie z.B. zunehmende Arbeitsteilung, Rationalisierung, Bürokratisierung, zunehmender Freizeitumfang etc.) sein, können demographische Entwicklungen (wie z.B. Urbanisierung, größere Reisemobilität, Bevölkerungswachstum etc.) sein, können kulturelle Entwicklungen (wie z.B. Wissens- und Informationsvermehrungen, Kommunikationssteigerung etc.) und auch politische Entwicklungen (wie die Veränderung in Osteuropa) sein.“ (Bässler, 1999, S. 19)

Letztlich skizzierte Digel (1986, S. 17) bereits im Jahr 1986 den Wandel von einer materialistischen Werthaltung⁶ zu einer postmaterialistischen Werthaltung⁷. Dabei hat die postmaterialistische Werthaltung mit den begrifflichen Ausprägungen Emanzipation, Freizeitorientierung, Gleichbehandlung, Hedonismus bzw. Lebensgenuss, Lebensqualität, Offenheit, Ungebundenheit, Kreativität, Selbstverwirklichung, Selbstentfaltung und Selbstbestimmung auch heute, zwei Jahrzehnte später, noch immer ihre Gültigkeit.

Im diesem Kapitel wurden nicht nur Auswirkungen des gesellschaftlichen Wandels auf den Sport, sondern auch Auswirkungen des technischen Wandels auf die Gesellschaft aufgezeigt. Zusätzlich wurde erklärt, wie die Entwicklung des Freizeitsystems mit dem gesellschaftlichen Wandel zusammenhängt.

Hervorzuheben sind in diesem Kapitel nun folgende Aspekte. Einerseits ist die Freizeit mit ihrem zu Grunde liegenden Freizeitsystem, sowohl Nährboden für sportliche Freizeitaktivitäten als auch für Computer- und Videospieleaktivitäten, andererseits befindet man sich heute in einer Informations- und Wissensgesellschaft, die von fortschreitender Technologisierung und innovativer Produktentwicklungen geprägt ist. Eine Ausprägung dieser erwähnten Aspekte ist die Entwicklung von technologiebasierten interaktiven digitalen Bewegungsspielen, die seit einigen Jahren einen regelrechten Verkaufsbumm erleben.

⁶ Siehe Kapitel 12

⁷ Siehe Kapitel 12

3. Begriffliche Grundlagen und Formen von digitalen Spielen

3.1. Begriffliche Grundlagen

Im Bereich der Informationstechnologie und im Speziellen der Computer- und Videospielindustrie stehen derzeit englische Termini *technici* wie Interactive Digital Entertainment (Moody, Wells & Lowry, 2007), Digital Games (Ruttner & Bryce, 2006), Exergaming (Hansen & Sanders, 2008; Boogst, 2005), Interactive Games (Sandlung, Waterworth, McDonough & Ross, 2007), Pervasive Games (Magerkurth, Cheok, Mandryk & Nilsen, 2005; Walther, 2006); Serious Games (Susi, Johannesson & Backlund, 2007) und letztlich Ubiquitous Computing Games (Björk, Holopainen, Ljungstrand & Akesson, 2002) hoch im Kurs. Diese kleine Begriffsauswahl ist nur ein Bruchteil an Schlüsselwörtern, die en masse in unterschiedlichsten Forschungsansätzen im Bereich von körperlicher Aktivität gekoppelten bzw. bewegungsfördernden Computer- und Videospiele verwendet werden. Die genannten Termini *technici* fließen meist als Anglizismen, ohne Übersetzung, in die deutschsprachige Literatur ein. Die erwähnten Begriffe haben neben dem Berührungspunkt des digitalen Spielens ein weiteres gemeinsames Charakteristikum. Sie unterliegen nämlich Fachgebieten, die ihrerseits fächerübergreifende bzw. interdisziplinäre Arbeitsansätze und Arbeitsweisen verfolgen.

Weiters wurde im Zuge der Literaturrecherche festgestellt, dass eine Vielzahl an unterschiedlichen Begriffen bzw. Schlüsselwörtern verwendet werden, die auf das Forschungsfeld interaktiver bewegungsfördernder Computer- und Videospiele referenzieren⁸. Dies ist wahrscheinlich sowohl auf die Komplexität des Forschungsfeldes als auch die interdisziplinäre Forschungstätigkeit der unterschiedlichen Forschungsdisziplinen zurückzuführen, die zum Forschungsfeld passenden Fragestellungen mit unterschiedlichen wissenschaftlichen Verfahren und Werkzeugen bearbeiten.

Im Rahmen dieser vorliegenden Diplomarbeit wird, unter Beachtung der Fülle an Begriffen, ausschließlich auf die wichtigsten Bezug genommen. Eine spezifischere Betrachtung, die beispielsweise Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichsten verwendeten Termini *technici* aufdeckt bzw. diese hierarchisch ordnet, könnte entsprechend des Umfangs ein Forschungsgegenstand weiterer wissenschaftlicher Arbeiten sein.

Am Beginn des folgenden Abschnittes werden jene Begriffe dargestellt, die den Forschungsgegenstand der interaktiven, bewegungsfördernden und digitalen Computer- und Videospiele am besten beschreiben. Am Ende des Abschnitts wird auf unterschiedliche Formen digitaler Spiele aus Hardwaresicht Bezug genommen.

⁸ Eine Auswahl an unterschiedlichen Begriffen wurde im Anhang beigefügt.

3.1.1. Zur Begriffsbestimmung von Exergames bzw. Exergaming

Die präzise Betrachtung des Terminus *Exergames* nimmt einen hohen Stellenwert in dieser vorliegenden Diplomarbeit ein. Eine eingehende Begriffsbestimmung stellt nämlich die Grundvoraussetzung für die weitere Bearbeitung der aufgeworfenen Forschungsfragen aus dem Teilkapitel 1.2 dar.

Der Begriff setzt sich aus zwei kombinierten englischen Wörtern zusammen, nämlich aus *Exercise* und *Games* bzw. *Gaming*. Zusammengesetzt ergeben sich die Wörter *Exergames* bzw. *Exergaming*. Übersetzt man diese Begriffe, so kann man bei *Exergames* vom Bewegungsspiel oder auch vom Übungsspiel sprechen, bei *Exergaming* von der Verlaufsform von Bewegungsspielen. Alleine die Übersetzung dieser Termini würde zu einigen Missverständnissen bei der Interpretation führen. Der Grund dafür liegt im Allgemeinen darin, dass Bewegungsspiele an sich ein klassisches Forschungsfeld für die Sportwissenschaft, im Speziellen für die Sportpädagogik, darstellen. Nicht nur die Wissenschaft des Sports beschäftigt sich mit ihnen, sondern vor allem die Sportspraxis bedient sich dieser Spiele, bei denen der Bewegungscharakter im Vordergrund steht. Kaum jemand würde traditionelle Bewegungsspiele mit computerisierten und videobasierten Bewegungsspielen assoziieren. Aufgrund fehlender prägnanter, sinnvoller und vergleichbarer Übersetzungen haben die englischen Begriffe *Exergames* und *Exergaming* als Anglizismen im deutschsprachigen Raum Einzug gehalten. Die gesamte Diplomarbeit bezieht sich somit durchgehend auf diese Anglizismen.

Was steckt nun genau hinter dem Begriff *Exergames*? Klassische Computerspiele werden generell mit feinmotorischen Bewegungen unter Zuhilfenahme von verschiedensten handgesteuerten Eingabegeräten bedient, wie beispielsweise einer Computermaus, einer Tastatur oder diversen Joysticks. Bei klassischen Konsolen- und Videospiele hingegen werden sogenannte Controller oder Joypads als Eingabegeräte verwendet. Derzeit ist jedoch ein Trendwechsel bei modernen Konsolen-, Video- und Computerspielen feststellbar. Herkömmliche feinmotorische Eingabegeräte werden dabei durch grobmotorische, zum Teil kabellose und sensorische Eingabegeräte ersetzt oder erweitert. Damit stehen, im Vergleich zu bisherigen Spielen, erheblich mehr Möglichkeiten zur motorischen Eingabe zur Verfügung. Neuere Generationen von digitalen Spielen nutzen vermehrt dieses erweiterte Eingabespektrum und erfordern zur Bildschirmsteuerung immer größere Bewegungsamplituden. Genau an diesem Punkt setzen *Exergames* mit *Exergaming* Funktionalitäten an. *Exergames* sind bildschirmgesteuerte und technologiegetriebene Spielaktivitäten, bei denen der bewegende Körper als funktionale Einheit die Bildschirmsteuerung übernimmt. Die Spieler nehmen dabei

regelrecht die Rolle eines überdimensionalen bewegenden menschlichen *Joysticks* ein, um das Computer- oder Videospiel steuern zu können. Das bislang überwiegend sitzende, handgesteuerte und körperlich inaktive Interaktionsparadigma wird mit grob-motorischen und körperlich aktiven Interaktionskomponenten erweitert.

Ganz allgemein kann man Exergames im weitesten Sinn als Bindeglied zwischen physischen Aktivitäten und neuen innovativen Technologien betrachten. Im engeren Sinn hingegen ist Exergaming jegliche Art an körperlicher Bewegung, die in Interaktion mit Computer- und Videospielen, sprich mit digitalen Spielen, stattfindet. Zusammengefasst ist Exergaming Bewegung im Rahmen von digitalen Spielen. Exergames liegen dabei im Trend der Zeit und füllen die Lücke zwischen Bewegung und Unterhaltung. Sie sprechen einerseits genau jene Spieler an, die mit der bisherigen feinmotorisch eingeschränkten Mensch-Digitale Spiele-Interaktion nicht zufrieden waren, und andererseits auch jene, die sportliche Bewegungsaktivitäten für eine Notwendigkeit halten, doch denen das Sporttreiben und die herkömmliche Bewegung zu langweilig erscheint. Fasst man die Exergames kurz zusammen, so bieten diese lustige und spielerische Ganzkörperbewegungen im Rahmen von digitalen Bildschirmspielen, kombiniert mit interaktiven neuen technologischen Schnittstellen.

Angesichts der derzeitigen Popularität aktiver Computer- und Videospiele und der noch geringen wissenschaftlichen Zuwendung ist es notwendig einige Begriffserklärungen von namhaften Forschenden rund um das Exergame anzuführen, um einen breiteren Einblick in diese Thematik zu erhalten. Exergaming wird nach Hansen und Sanders (2008, S. 39) folgendermaßen definiert:

„Participation in screen-based interactive fitness activities that engage the user in action or role play is called exergaming. Exergaming makes exercises fun by suggesting that children can become more physically active, reduce obesity levels and still play the videogames they love.“ Hansen & Sanders (2008, S. 39)

Hansen (2007, zit.n. Peavey, 2007) bringt dabei Produktbeispiele von namhaften Firmen, wie der Konami's Dance Dance Revolution⁹, dem iTech's XR Board¹⁰, dem Source Distributors' GameBike¹¹, dem FIT's 3 Kick^{TM12}, dem Cybex Trazer¹³, dem SportKAT's Korebalance^{TM14}, dem Motivatrix® Workout Master¹⁵, dem Virtual Rower¹⁶,

⁹ Dance Dance Revolution®. Zugriff am 11. Oktober 2008 unter www.konami.com.

¹⁰ iTech®Fitness. Zugriff am 11. Oktober 2008 unter www.itechfitness.com.

¹¹ Cateye® GameBikeTM. Zugriff am 11. Oktober 2008 unter www.cateyefitness.com/GameBike/index.html bzw. www.cateyefitness.com.

¹² Strives® Inc. FIT Interactive Produkt 3 KickTM Homepage. Zugriff am 11. Oktober 2008 unter www.fitinteractive.com/3kick.html.

¹³ Cybex Trazer®. Zugriff am 11. Oktober 2008 unter www.cybextrazer.com.

¹⁴ SportKAT's KorebalanceTM. Zugriff am 11. Oktober 2008 unter www.korebalance.com.

¹⁵ Motivatrix®. Zugriff am 11. Oktober 2008 unter www.motivatrix.com/workout-master.html.

¹⁶ Virtual Rower. Zugriff am 11. Oktober 2008 unter www.getthezone.com/equip.htm.

der SSD's XaviX®Sport¹⁷, der Xergames™ Sportwall¹⁸, der InterAction Lab's Exerstation PRO™¹⁹ und der Makoto® Arena²⁰.

Paul Dolan, Direktor der wirtschaftlichen Entwicklung bei der Firma Cybex®, Phil Feldman als Mitbegründer und Technischer Leiter²¹ der Firma Powergrid Fitness²² und Marian Shaw als Vizepräsident der Firma Makoto® beschreiben die Begriffe *Exergaming* und *Infotainment* aus ihrer Sicht folgendermaßen. *Exergaming* ist nach ihnen ...

„Any activity using equipment that requires the user to be involved and an active participant in either a storyline or some kind of a game or action (be it with or against a computer, a posted score or other players).“ (Dolan, Feldman & Shaw, 2005; zit.n. Hodgson, 2005, S. 17)

Infotainment ist weiters ...

„Any ‚entertainment‘ that is purely distraction-based, as most fitness companies have focused on. E.g., any equipment that utilizes a TV screen, computer interface or touch screen to allow the user to simply surf the web, watch TV, or send emails while plodding or pedaling along.“ (Dolan, Feldman & Shaw, 2005; zit.n. Hodgson, 2005, S. 17)

Feldman (zit.n. Hodgson, 2005, S. 17) räumt in einem selbstgewählten Alltagsbeispiel über Exergames dem Fun einen wesentlich größeren Stellenwert ein, als in der zuvor präsentierten Exergamingdefinition, die aus gemeinsamer Sichtweise mit Dolan und Shaw erfolgte.

„When it becomes more fun for you to run up the stairs than take the elevator, then you have something – and that, in a sense, is what exergaming is attempting to do – make it more fun to run up the stairs.“ (Feldman, 2005; zit.n. Hodgson, 2005, S. 17)

Hodgson (2005, S. 17) sieht im Begriff *electronically-enhanced exercise*, wörtlich übersetzt *elektronisch-erweiterte Bewegung* bzw. *elektronisch-verbesserte Bewegung*, einen Überbegriff, der Exergaming und Infotainment in abstrahierter Weise vereint. Man sieht in der unterschiedlichen Auslegung von Exergaming, wie schwierig es ist, einen einheitlichen Begriff zu definieren. Um den Begriff in Zukunft präziser gegenüber anderen Begrifflichkeiten abgrenzen zu können, bedarf es einer noch tiefergehenden und intensiveren Auseinandersetzung mit dem Umfeld der Exergames.

¹⁷ SSD Company Limited. XaviX®Sport. Zugriff am 11. Oktober 2008 unter www.xavix.com.

¹⁸ Xergames™ Inc.. Sportwall™. Zugriff am 11. Oktober 2008 unter www.sportwall.com.

¹⁹ InterAction Lab mit der Exer-Station Pro™. Zugriff am 11. Oktober 2008 unter <http://www.ia-labs.com> bzw. www.ia-labs.com/ViewFitnessMarket.aspx?ID=13.

²⁰ Makoto Arena®. Zugriff am 8. Oktober 2008 unter www.makoto-usa.com.

²¹ Technischer Leiter ist die wörtliche Übersetzung für den Chief Technical Officer bzw. Chief Technology Officer, kurz CTO, der für die technischen Forschungs- und Entwicklungsbereich innerhalb des Unternehmens verantwortlich ist.

²² Powergrid Fitness® Inc. Company. Zugriff am 23. Oktober 2008 unter www.powergridfitness.com.

3.1.2. Wie unterscheidet sich „Exergaming“ von „Exertainment“?

Yang, Smith und Graham (2008, S. 1) sprechen in der Kombination von *Exercise* und *Video Games* nicht nur vom Terminus *Exergames*, sondern sie setzen diesen sogar mit dem Terminus *Exertainment* gleich.

„[...] new genre of video games that requires players to move their bodies in order to control onscreen actions. This combination of exercise and video game is aptly termed *exergame* or *exertainment*. Traditional video games are controlled with handheld keypads, but exergames rely on various sensing technologies that integrate physical movement with virtual activities.“
(Yang, Smith & Graham, 2008, S. 1)

Hansen (2007, zit.n. Peavey, 2007) hingegen manifestiert eine unterschiedliche Sichtweise, denn nach ihr nehmen die Begriffe Exertainment sowie interaktive Fitness und Exergaming grundsätzlich eigenständige Definitionen ein. Unter Exertainment versteht sie traditionelle Bewegungsgeräte, beispielsweise ein Laufband oder ein Ergometerbike, die von einem Fernsehbildschirm oder anderen technischen Geräten umgeben sind und letztlich den Zweck haben, den Benützenten bei der Bewegungsausübung zu unterhalten und zu motivieren.

„Exertainment options are traditional exercise pieces that have a television screen or other technology device that allows the user to be entertained while exercising. Examples include iPods and cardio equipment with TVs.“
(Hansen, 2007; zit.n. Peavey, 2007)

Der zuvor definierte Begriff Infotainment von Dolan, Feldman und Shaw (2005; zit.n. Hodgson, 2005, S. 17) könnte mit dem Begriff Exertainment von Hansen (2007; zit.n. Peavey, 2007) gleichgesetzt werden.

Tabelle 3: Übersicht über Exergaming und Exertainment

	Bildschirm- basierend	Im Vordergrund steht ...		technologie- getriebene physische Aktivität
		die Unterhaltung engl. „Entertainment“	das Spielen engl. „Gaming“	
Exergames	☑		☑	☑
Exertainment	☑	☑		☑

Stephen Yang (2008) von der State Universität in New York setzt in eigenen Worten Exergame mit dem Synonym *eGAME* gleich. Die Abkürzung steht für *Electronic Gaming Activities for Movement and Enjoyment*, sprich elektronische Spielaktivitäten für Bewegung und Unterhaltung. Er sieht Exergames bzw. *eGAMES* im Allgemeinen als Gerätschaften, die zur physischen Aktivität ermutigen.

Im wissenschaftlichen Forschungsbericht über die Zukunft von virtueller Realität sprachen Mazuryk und Gervautz (1996, S. 57) von Begrifflichkeiten, wie aktives und passives Entertainment. VR-Technologie kann dabei eine wichtige Rolle im Entertainmentsektor einnehmen, denn als passives Unterhaltungsinstrument könnten bisherige Aktivitäten, wie Bücherlesen, Fernsehen, Musikhören und Filme ansehen abgelöst werden, indem die Information in riesigen virtuellen Multimediasystemen dargestellt wird. Das passive VR-Entertainmentsystem hätte massive Auswirkungen auf den Fitnessbereich, weil es als Motivationstool bei körperlichen Aktivitäten verwendet werden kann. In aktiven VR-Entertainmentsystemen wird eine Verknüpfung von virtueller Realität und aktiven Sportaktivitäten mit Computerspielen gesehen (Mazuryk & Gervautz, 1996, S. 57).

3.1.3. Wie unterscheiden sich „Exergames“ von „Interaktiven Fitnessspielen“?

Exergames und interaktive Fitnessspiele²³ sind anhand von technologiebasierten Bewegungsspielen vergleichbar. Wie zuvor bereits erwähnt, benützen die Spielenden bei technologiegetriebenen Bewegungsspielen den gesamten Körper, um mit dem Computer- bzw. Videospiel zu interagieren. Der Unterschied zwischen dem Begriff *Interaktiver Fitness* und *Exergame* liegt darin, dass sich der interaktive Fitnessbereich im Gegensatz zum Exergamingbereich auf nicht bildschirmbasierte, technologiegetriebene physische Aktivitäten bezieht und damit weitläufiger interpretierbar ist. Allgemein gesehen beziehen sich interaktive Fitnessaktivitäten auf die Nutzung von Bewegung und technologiegetriebenen Gerätschaften, die zur physischen Aktivität ermutigen. Hansen und Sanders (2008, S. 39) ist die Anwendung von interaktiven Fitnessspielen nicht nur auf die Generation der Spielenden²⁴, sondern weit über diese Generation hinaus ausgerichtet. In der Fachzeitschrift *Fitnessmanagement* definiert Hansen den englischen Begriff *Interactive* folgendermaßen:

„Interactive pieces allow for activities that require the user to interact with a device in some manner while exercising – not just be entertained by media, and not necessarily in the form of a game. Examples include Human Touch’s iJoy Board and Espresso’s S2u stationary cycle.“^{25 26} (Hansen, 2007, zit.n. Peavey, 2007)

Hansen betont dabei, dass unterhaltsame und interaktive Gerätschaften Bewegungsaktivitäten induzieren und fördern, die nicht unbedingt durch Medien oder in Form von Spielen hervorgerufen wird. Somit sind bei interaktiven Fitnessspielen Bildschirminteraktionen nicht zwingend notwendig, bei computer- und videospielbasierten Exergames

²³ Der englische Begriff für interaktive Fitness lautet *interactive Fitness*.

²⁴ Im Englischen spricht man in diesem Kontext von der *Gamer Generation*.

²⁵ Human Touch® iJoy® Board Homepage. Zugriff am 11. Oktober 2008 unter www.humantouch.com/ht-board.html.

²⁶ Espresso Fitness® Homepage. Zugriff am 11. Oktober 2008 unter www.expresso.com.

dagegen schon. Die Tabelle 4 veranschaulicht nochmals deutlich den Unterschied zwischen den Begriffen Exergaming und interaktiver Fitnessspiele.

Tabelle 4: Übersicht über Exergaming und interaktiver Fitnessspiele

	Bildschirmbasierende Computer- und Videospiele	technologiegetriebene physische Aktivität
Exergames	☑	☑
Interaktive Fitness		☑

Bei der Definition von Hansen (2007, zit.n. Peavey, 2007) werden als Beispiele das Human Touch® iJoy® Board und das stationäre Espresso Fitness® S2u™ Fahrrad genannt, wobei die Nennung des stationären Espresso Fitness® S2u™ Ergometerfahrrads streng genommen in die Kategorie der Exergames fällt, weil es mit einem 17 Zoll Bildschirm und einem integrierten Computer Fitness System ausgestattet ist. Die Zuordnung kann jedoch vertreten werden, wenn man das Ergometerfahrrad als bildschirmgesteuertes und computergestütztes Fitnessgerät auffasst, und nicht als Computer- bzw. Videospiele an sich. Man sieht folglich wie unpräzise manche Definitionen definiert sind und wie schwierig eine Zuordnung von innovativen und technologiebasierten Bewegungs- und Sportgerätschaften ist. Exergames und interaktive Fitness bieten somit eine moderne Möglichkeit, um die tägliche physische Aktivität der Benutzenden zu steigern. Darüber hinaus faszinieren die unterhaltsamen körperlichen Aktivitäten aufgrund der innovativen und präzisen Spielsteuerungs- und Interaktionsmöglichkeiten.

3.1.4. Zur Begriffsbestimmung von digitalen Spielen

Betrachtet man den Begriff *Exergames* im engeren Sinn, so beschäftigt sich dieser grundlegend mit Computer- und Videospiele. Den Spielenden steht dabei eine umfangreiche Palette an digitalen Spielen und Spielwelten zur Verfügung, in die sie während des Spielens virtuell eintauchen können. Um die mögliche Bandbreite dieser Computer- und Videospiele feststellen zu können, bedarf es einer näheren Betrachtung. Für den Einstieg in das interdisziplinäre Forschungsfeld der digitalen Spiele dient das kritische Zitat von Bruce Philips:

„It is not only for lack of trying that a good vocabulary for describing game experience does not exist. It is downright hard to describe video games and experience of playing them.“ (Philips, 2006, S. 26, zit.n. Jantke, 2006, S. 3)

Philips zeigt damit auf, dass es im wissenschaftlichen Forschungsbereich der digitalen Spiele an sprachlichen Ausdrucksmitteln fehlt. Jantke (2006, S. 3) zufolge ist dies auf

die mangelnde Kommunikation unter den Forschenden, auf die „monolinguische“ Ausdrucksweise und auf das Fehlen einer gemeinsamen Wissenschaft, die sich ausschließlich mit dem Phänomen des digitalen Spieles auseinandersetzt, zurückzuführen. Kerr bringt es auf den Punkt:

„Many books use a platform-specific term like ‚video games‘ or ‚computer games‘ to refer the entire field of digital games. These terms are however problematic, given their far from universal application.“ (Kerr, 2006b, S. 3)

Er beschreibt, dass Forschende aus verschiedensten Wissenschaftsdisziplinen, die sich mit den Begriffen Computerspiele, Videospiele und interaktiven Spielen auf das ganze Forschungsfeld der digitalen Spiele beziehen, was letztlich weit gefehlt ist. Kerr (2006b, S. 3) führt die vielfältigen Auslegungsmöglichkeiten auf das noch relativ junge Forschungsfeld der digitalen Spiele und auf die unterschiedlichen gesellschaftlichen Kulturen zurück. Beispielsweise ist der Begriff der Computerspiele im europäischen und südostasiatischen Kulturraum weiter verbreitet als in der USA und in Japan, wo der Begriff der Videospiele unangefochten an oberster Stelle steht. Aus dieser Problematik heraus definiert Kerr (2006b, S. 3) den Begriff der digitalen Spiele sehr allumfassend, denn er bezieht sich auf das gesamte Forschungsfeld der Arkaden-, Computer- und Konsolenspiele, sowie mobilen Spiele, welches sich ihm in aller Vielfalt präsentiert²⁷.

Aus der Diskussion heraus kann der Begriff der *digitalen Spiele* als sehr weitläufig angesehen und als Metabegriff von Bildschirmspielen aufgefasst werden. Grundsätzlich rückte der Begriff der digitalen Spiele erst im Zuge der Gründung der *Digital Games Research Association*, kurz DiGRA²⁸, und im Zuge der strategischen Ausrichtung im Rahmen der ersten Konferenz in der niederländischen Stadt Utrecht im Jahr 2003 in das wissenschaftliche Blickfeld. Fritz (1997, S. 81f; 2004, S. 211f) sieht in den Bildschirmspielen einen Überbegriff, der sowohl Computer- als auch Videospiele umfasst. Fehr erweitert den Begriff mit folgender Definition: „Unter Bildschirmspielen versteht man Spiele, auf deren Ablauf die Spieler Einfluss haben und deren Spielverlauf durch ein Computerprogramm festgelegt wird“ (Fehr, 1997, S. 99). Die digitalen Spiele benötigen als Repräsentationsform einen Bildschirm, damit die Spielenden das Spielgeschehen wahrnehmen, mit diesem interagieren, und infolgedessen einen grafisch, bildschirmgenerierten Raum bzw. in eine virtuelle Spielewelt eintauchen. Als weitere Gegenstände, die die Faszination des Spielens beschreiben und die für den Spielprozess notwendig sind, nennt Fritz (2004, S. 211) zunächst die Hardware des Computers, die

²⁷ Originalzitat: „This book uses the term ‚digital games‘ to refer to the entire field and to embrace arcade, computer, console and mobile games in all their diversity.“ (Kerr, 2006b, S. 3)

²⁸ Digital Games Research Association. Zugriff am 15. Oktober 2008 unter www.digra.org.

mit einem Bildschirm verbunden ist, sowie Lautsprecherboxen zur Wiedergabe von Geräuschen. Zusätzlich gehören ihm zufolge sogenannte *Eingabegeräte* zur Ausstattung, wie eine Computermaus, eine Tastatur, ein Joystick oder vergleichbare Eingabemöglichkeiten. Letztlich sind es die *Datenträger*, wie Disketten, Compactdisks oder unterschiedliche Einsteckmodule, die die zur Unterhaltung dienenden Spielprogramme über bestimmte Datenträgerlaufwerke auf das vorgesehene Computer-Hardware-System übertragen und dort erst spielbar machen. Die Ansichten von Fritz sind mittlerweile im Großen und Ganzen überholt, denn ständige technologische Erneuerungen wirken sich sowohl auf den Hardware- als auch Softwarebereich aus. Computerspiele werden heutzutage meist auf optischen DVD-ROM Datenträgern oder Blu-Ray-Disc™ Datenträgern gespeichert. Damit die optischen Speichermedien inklusive der gespeicherten Spielesoftware auf einem Computer- oder Videospieldgerät lauffähig sind, werden neue hardwaretechnische Laufwerke benötigt, damit diese lesbar und abspielbar sind. Andererseits besteht heutzutage bei vielen Computer- und Videospieldgeräten, die eine eingebaute Netzwerkkarte oder einen optional erwerbbaaren Drahtlos-Netzwerkadapter aufweisen, und die zusätzlich über einen Internetanschluss verfügen, die Möglichkeit kostenpflichtige bzw. kostenlose Spiele online zu erwerben, upzudaten und herunterzuladen. Dies geschieht beispielsweise über den Microsoft® XBOX Live® Marktplatz²⁹, den Sony® PlayStation® Store³⁰ und das Onlineservice Nintendo® WiiConnect24³¹. Außerdem lässt Fritz die Unmengen an unterschiedlichen Eingabegeräten außer Acht, die derzeit auf dem Massenmarkt Einzug halten (vgl. Kapitel 5).

3.2. *Formen von digitalen Spielen*

3.2.1. *Klassifikationsformen der Hardware*

In dem folgenden Abschnitt wird auf mögliche Klassifikationsformen der Hardware eingegangen. Fritz (2004, S. 211f) differenziert gerätetechnisch zwischen vier verschiedenen Formen von Bildschirmspielen, und zwar zwischen Arcade-Games, Computerspielen, Konsolen- und Videospiele sowie tragbaren Videospiele.

3.2.1.1. *Die Arcade-Games*

Bei Arcade-Spielen handelt es sich in erster Linie um kostenpflichtige Spielautomaten, die vor allem in Spielhallen aufgestellt sind und die eine geschicklichkeitsorientierte und actionreiche Spielgestaltung ermöglichen.

²⁹ Xbox Live® Marktplatz. Zugriff am 14. Oktober 2008 unter www.xbox.com/de-DE/live/Enjoy.

³⁰ PLAYSTATION® Store. Zugriff am 14. Oktober 2008 unter <http://at.playstation.com>.

³¹ Nintendo® WiiConnect24. Zugriff am 14. Oktober 2008 unter http://www.nintendo.de/NOE/de_DE/systems/wiiconnect24_1491.html.

3.2.1.2. *Die Computerspiele*

Die Computerspiele sind je nach Systemanforderungen auf unterschiedlichen Computersystemen lauffähig. Neben der Funktion des Computerspielens sind diese Systeme darüber hinaus für Textverarbeitung, Tabellenkalkulationen, Bildbearbeitung und Anwendungen aller Art gewappnet. Das Feld der Computerspiele ist heutzutage kaum noch überschaubar. Die Palette reicht von digitalen Onlinespielen bis hin zu Spielen auf verschiedenen Datenträgern.

3.2.1.3. *Die Konsolen- und Videospiele*

Konsolen- und Videospiele werden mit Spielkonsolen gespielt, die prinzipiell dem Aufbau eines Computersystems entsprechen, sich aber hinsichtlich der Prozessoren, Grafikkarten, Eingabegeräte sowie leichten Bedienbarkeit unterscheiden.

Von der historischen Bezeichnung her wurden die ersten an ein Fernsehgerät angeschlossenen Spielcomputer bzw. Videospieldkonsolen, auch *Telespiele* genannt.

Seit der Einführung der ersten leistungsstarken Heimcomputer, des Commodore 64 Serie, kurz C64, und der Amstrad bzw. Schneider CPC Serie zu Beginn der 1980iger gehört dieser Begriff der Vergangenheit an (Wesener, 2004, S. 52f). Obwohl die Heimcomputer anfänglich für die Ausführung von Anwendungsprogrammen konzipiert waren und nicht auf Bildschirmspiele ausgelegt waren, führt Wesener (2004, S. 53) den Erfolg der Heimcomputer auf mehrere Faktoren zurück. Einerseits lieferten Heimcomputer im Vergleich zu älteren Telespielen eine bessere Grafik und Akustik, und dies zu einem kostengünstigeren Anschaffungspreis. Andererseits ließen sich die Spiele mit wenig technischem Aufwand beliebig vervielfältigen, was vermutlich dazu beitrug, dass Bildschirmspiele zu Massenunterhaltungsmedien avancierten. Fritz (2004, S. 211) spricht bei Konsolen- und Videospieldsystemen von einem Computertyp, der ausschließlich zum Zweck des Spielens konzipiert ist. Diese Beobachtung von Fritz ist aufgrund neuester Generationen von Spielkonsolen zu modifizieren, denn mit einer aktuellen PlayStation®, Xbox® und Wii® Konsole kann man nicht nur spielen, sondern auch via DVD, Blue-Ray Disc™ oder über das Internet Musik hören und Filme anschauen. Ältere Spielkonsolen waren von solch modernen Datenträgern weit entfernt. Man verwendete als Datenträger Einsteckmodule, die mittlerweile aufgrund der Speichergröße veraltet sind. In der Regel werden Spielkonsolen an Fernsehgeräte angeschlossen, die es heutzutage in unterschiedlichen Bildschirmdiagonalen gibt. Flachbildschirme mit einer großen Bildschirmdiagonale und Darstellungsfläche, beispielsweise ein 52 Zoll Flachbildschirm mit 132 cm Durchmesser, beziehen die Spieler noch mehr in das Spielgeschehen und den Spielverlauf ein, sodass im Vergleich zu kleineren Bildschirmdiagonalen und Darstellungsflächen ein subjektiv größeres Spielerlebnis ent-

steht. Aber auch digitale Projektoren mit Bildschirmdiagonalen bis zu 300 Zoll, also 7,6 m Durchmesser, können für ein ultimatives Spielvergnügen verwendet werden. Im Gegensatz zu Computerspielen stehen zur Steuerung von Konsolen- und Videospiele wesentlich mehr Eingabegeräte bzw. Gamecontroller zur Auswahl, beispielsweise Gamepads, Tanzmatten, Lenkräder, aber auch Joysticks und Lichtpistolen.

3.2.1.4. Die tragbaren Videospiele

Die tragbaren Videospiele grenzen sich von den vorangehenden Formen von Bildschirmspielen dahingehend ab, dass sie dank Batterieversorgung nicht ortsgebunden sind. Nach Fritz ist es mit tragbaren Videospiele

„[...] noch einfacher und unkomplizierter, um schnell und überall ins Spiel zu kommen. Nach dem Prinzip des ‚All-in-One‘ ist schon alles ‚an Board‘: Bildschirm, Prozessor, Joystick, Stromversorgung. Nur noch Spielmodule einschieben: schon kann es losgehen.“ (Fritz, 2004, S. 211f)

Fritz (2004, S. 212) erwähnt als einzig tragbares Videospiele, sprich als Handheld-Konsole, den mittlerweile in die Jahre gekommenen Game Boy™ von Nintendo®, der bei Kindern zweifelsohne sehr beliebt war. Als aktuelle Handheld-Gaming-Nachfolgeprodukte können die Nintendo® DS™³² und die Nintendo® DS™lite angeführt werden, die mit zwei aufklappbaren Touchscreen-Bildschirmen, eingebautem Mikrofon, Stereo-Lautsprecher und der Funktionalität eines Drahtlosnetzwerkes ausgestattet sind.

Neben der mobilen Nintendo® Spielkonsole existiert als weiterer Marktplayer die PlayStation® Portable, kurz PSP™³³ von Sony®. Erwähnenswert sind außerdem mobile Endgeräte wie Mobiltelefone, Smartphones, Handhelds und Portable Media Player³⁴, die allesamt Träger von Computer- und Videospiele sein können und denen Fritz keine Beachtung schenkt.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass bei Bildschirmspielen das Spiel an sich als Unterhaltungssoftware angesehen wird und die Spielenden das Spielgeschehen mittels eines beliebigen Eingabegerätes über verschiedenartige Bildschirme aktiv steuern können. Prinzipiell lassen sich die digitalen Bildschirmspiele auf stationären und mobilen Gerätschaften spielen, wobei zu den stationären digitalen Spielen die Arcade-

³² Nintendo® DS™ Homepage. Zugriff am 14. Oktober 2008 unter

www.nintendo.de/NOE/de_DE/systems/ueber_nintendo_ds_1024.html.

³³ Sony® PlayStation Portable Homepage. Zugriff am 14. Oktober 2008 unter

<http://at.playstation.com/psp>.

³⁴ Portable Media Player, kurz PMP, sind tragbare Medienabspielgeräte, die unter anderem Spiele und andere Anwendungen ausführen können.

Game-, Computer-, Video- und Konsolensysteme, und zu den mobilen die tragbaren Computer- und Videospiele zählen.

In der vorliegenden Diplomarbeit wird im Allgemeinen zwischen Computer- und Videospielen nicht unterschieden, denn beide Begrifflichkeiten sind differenzierte Ausprägungen von digitalen Bildschirmspielen, beruhen auf vergleichbaren technischen Gegebenheiten und bewirken annähernd analoge Spielabläufe. Daher lassen sich Aussagen aus dem Bereich der Computerspiele durchaus auf den Bereich der Konsolen- und Videospiele übertragen (Fritz, 1997, S. 81). Zurückzuführen ist diese Tatsache unter anderem darauf, dass aus Gründen des ökonomischen Absatzes heutzutage viele Spieleproduzenten ihre Spiele meist nicht nur für Spielkonsolen, sondern auch für Computersysteme entwickeln.

4. Historischer Rückblick über Exergames

Während Exergames derzeit weitgehend an Popularität gewinnen und somit als neue Spielgattung großen gesellschaftlichen Anklang finden, darf man nicht vergessen, dass diese Art des aktiven und interaktiven Videospieles eine etwa 30-jährige Entwicklungsgeschichte aufweist. Eine doch recht lange Zeit, die nicht nur von Experimenten und Innovationen geprägt war, sondern auch von einer differenzierten Produktentwicklung, auf der der Erfolg von Exergames heute aufbaut. Exergaming-Aktivitäten können grundsätzlich als eine Kombination von Bewegungen und Computer- bzw. Videospiele angesehen werden, die historisch aus verschiedenen Entwicklungsperspektiven betrachtet werden können. Einerseits aus der Sicht von Computer- und Videospiele-Systemen, andererseits aus der Sicht von Interaktionsschnittstellen, die nötig sind, um die Computer- und Videospiele steuerbar zu machen. Die nun folgende historische Retrospektive geht sowohl auf die mannigfache Vielfalt der verschiedenen Entwicklungsaspekte als auch auf das Gesamtsystem der Exergames ein. Um einen tieferen Einblick in die Materie zu bekommen werden in diesem Abschnitt verschiedenartige Ideen, Entwicklungen, Schlüsselprodukte und Unternehmen vorgestellt, die den geschichtlichen Verlauf bewegungsfördernder Computer- und Videospiele von der Entstehung bis zum 21igsten Jahrhundert maßgeblich beeinflussten und prägten.

4.1. *Exergamingprodukte der 1980iger*

Nach Falstein (2008, zit.n. Orland & Remo, 2008) reicht die Entwicklung der Exergamingprodukte wesentlich weiter zurück als man denkt. Im Jahr 1983 gab es erste initiierte Arcade-Gaming-Konzepte von der Firma WMS Gaming³⁵, ehemals Williams Electronics, zur Verschmelzung von Spielmaschinen und technischen Sportgeräten, bei denen Falstein als Mitarbeiter selbst involviert war. Bereits ein Jahr zuvor entwickelte Atari einen Prototyp namens Atari's Puffer (1982a; Goldberg, M. & Caron, L. & Lida, K. 2008b). Das Pufferprojekt diente zur Entwicklung eines Home-Entertainment-Systems, bei dem die Videospielekonsole Atari 5200 SuperSystem™ mit einem Hometrainer verbunden wurde. Gesteuert wurde das Prototypenspiel über den Hometrainer, der zusätzlich als Controller fungierte und mit interaktiven Pedalen und Fahrradhandgriffen ausgestattet war. Erst indem man kräftig in die Pedale trat, bewegte sich der virtuelle Radfahrer am Bildschirm in eine Richtung fort, die man über die Lenkrichtung bestimmen konnte. In Planung standen dabei drei Gerätemodelle. Das Atari Puffer Model für den Heimbedarf, das Arcade-Model mit Münzeinwurf für Arcade-Spielhallen

³⁵ WMS Gaming. Zugriff am 18. Oktober 2008 unter www.wms.com.

und das Pro Topmodel mit implementierter Herzfrequenzüberwachung für Fitnessclubs (Atari Puffer Prototype, 1982a). Letztlich blieb die Entwicklung bei den Prototypen stehen und zur endgültigen Markteinführung kam es nicht. Parallel zum Prototyp von Atari entwickelte die Firma Amiga®³⁶ im Jahr 1982 das Joyboard™ (1982). Das Joyboard™, ein Bewegungskontroller im Design einer herkömmlichen Körperwaage, wurde auf den Stellflächen mit Drucksensoren für die Füße ausgestattet, die es erstmals ermöglichten, ein Videospiel über körperliche Gewichtsverlagerung mit den Füßen zu steuern. Speziell auf das Joyboard™ zugeschnitten wurde das Slalom-Skispiel Mogul Maniac, welches in Form eines Steckmoduls an das Atari 2600 Video Computer System™, eine Atari Spielkonsole die bereits im Jahr 1977 auf den Markt gebracht wurde, angeschlossen werden konnte. Das Joyboard™ war nicht nur auf das Atari 2600 Video Computer System™ beschränkt, sondern konnte auch an den Atari-Homecomputer, den Video Computer 20 und den C64 Computer angeschlossen werden (Eppenstein-Baukhage, 1984, S. 22f; Knight, 2002; Johnson, 2008).

Passend zum Joyboard™ der Firma Amiga® entwickelte die Firma Exus³⁷ für einen vergleichbaren fußgesteuerten Kontroller in Form einer Tanzmatte, welche mit fünf farbigen Drucksensoren ausgestattet war. Im Gegensatz zum Joyboard™, bei dem man auf einer fixen Standfläche stehend das Gewicht nach Belieben in alle Richtungen verlagern konnte, musste man bei der Exus Foot Craz Tanzmatte nicht auf einem fixen Punkt stehen, sondern dynamisch mit den Füßen die jeweiligen farbigen Druckstellen berühren, um das Videospiel steuern zu können. Kompatibel war die Foot Craz Bewegungsmatte mit dem Atari 2600 Video Computer System™ (Boogst, 2005). Im Lieferumfang der bereits 1983 verkauften Foot Craz Bewegungsmatte waren die Spiele Video Reflex (Data Alchemy, 2008a) und Video Jogger (Data Alchemy, 2008b) enthalten. Das Videospiel Video Jogger, bei dem man animierte Smiley-Charaktere auf einem elliptischen Rundkurs am Bildschirm steuerte und Punkte sammelte, bot vier verschiedene Schwierigkeitsgrade, die sowohl für Anfänger als auch Fortgeschrittene geeignet waren (Boogst, 2005). Beim Videospiel Video Reflex musste man am Bildschirm wahllos dargestellte Käfer, die sich auf fünf verschiedene Farbboxen niederließen, rechtzeitig entfernen, indem man den jeweils entsprechenden Farbbereich auf der Foot Craz Bewegungsmatte berührte. Verweilte ein Käfer zu lange in einem Farbbereich bzw. dauerte es zu lange, den korrespondierenden Farbbereich zu berühren, verlor man ein Leben. Ebenso konnten sich Schmetterlinge niederlassen, die allerdings nicht entfernt

³⁶ Amiga® Inc.. Zugriff am 18. Oktober 2008 unter www.amiga.com.

³⁷ Nach längerer Recherche ist es nicht möglich gewesen, eine Firmenanschrift oder eine Homepage der Firma Exus Corp. USA ausfindig zu machen.

werden durften, weil man sonst ebenso ein Leben verlor (Boogst, 2005). Der Foot Craz, der mit seiner Interaktionsmöglichkeit zwischen den Spielenden und den Videospielen überzeugte, war die erste Bewegungsmatte am Markt. Jahre später übernahmen namhafte Firmen, wie Konami® mit der Dance Dance Revolution™³⁸ und Nintendo® mit dem Power Pad™, das Konzept der Foot Craz und implementierten es in abgewandelter Form auf ihren Computer- und Videospielsystemen (Goldberg, Caron & Lida, 2008).

Basierend dem Puffer Prototyp mit dem Atari 5200 SuperSystem™ wurde im Jahr 1983 mit dem Atari 2600 Video Computer System™ eine Kombination aus Heimtrainer (engl. Exercise bike) und dem Suncom Aerobics Joystick™ entwickelt (Goldberg, M. & Caron, L. & Lida, K., 2008a; Aerobics Joystick, 1983, S. 80). Der Suncom Technologies® Joystick™ diente dabei als Schnittstelle zwischen stationären Hometrainern und der Spielkonsole von Atari. Laut Suncom Technologies® konnte das beste Spielerlebnis mit dem Autorennspiel Enduro™ der Firma Activision™ erzielt werden. Je schneller man in die Pedale trat, desto mehr Fahrzeuge konnten auf der virtuellen Straßenrennstrecke überholt werden und desto länger blieb man im Rennen. Mit den unterschiedlichen Formen an bewegungsbasierten Eingabesteuerelementen avancierte das Atari 2600 Video Computer System™ Anfang der 1980iger Jahre regelrecht zur Videospielekonsole für Fitgebliebene.

Mitte der 1980iger Jahre³⁹ beschäftigte sich die Firma Autodesk®, einer der führenden Hersteller von Computer-Aided-Design Software, im Rahmen eines Projektes mit Systemen der virtuellen Realität. Konkret handelte es sich dabei um die zwei Videospielevarianten *High Cycle* und *Virtual Racquetball*, bei denen eine Kopplung zwischen einem Head-Mounted Display⁴⁰ und einem Exercise Bike, sprich einem Hometrainer, hergestellt wurde. Das High Cycle Videospiele war vergleichbar mit dem Atari Puffer Prototypen und hatte das Ziel, dem Benutzer genussvolles und unterhaltsames Bewegen zu ermöglichen. Als Alternative zur monoton stationären Tretbewegung konnte der Spielende sich mit Hilfe eines HMD auf eine musikalisch untermalte virtuelle Umgebungsfahrt begeben. Der Name *High Cycle* entstand dabei im Zuge des Spielverlaufes,

³⁸ Dance Dance Revolution Homepage. Zugriff am 19. Oktober 2008 unter <http://www.ddonlinecommunity.com>.

³⁹ Ein genaues Erscheinungsjahr über das Autodesk® HighCycle und Virtual Racquetball Projekt geht aus der Literatur nicht hervor. Selbst eine Anfrage von Joel Johnson (2008, 15. Mai) an die Firma Autodesk Media & Entertainment Gruppe brachte keinen Erfolg. Laut der Firma Autodesk können, sie sich ad hoc selbst nicht auf diese Projekte erinnern. Um konkrete Informationen geben zu können werden sie ihr eigenes Archiv genauer durchleuchten.

⁴⁰ Head-Mounted Display wird abgekürzt mit HMD.

da die virtuell radfahrende Person am Exercise Bike fest in die Pedale treten musste, um überhaupt Geschwindigkeit aufzunehmen. Bei hoher Trittfrequenz hob der virtuelle Radfahrer vom Boden ab und flog durch die Lüfte. Eine Lenkstange ermöglichte das selbständige Steuern des Fahrrades im virtuellen Raum. Auf die Erde zurück kam man erst wieder, indem man ein gemäßigtes Radfahrtempo einlegte.

Beim virtuellen Racquetballspiel setzten die Benutzer ebenfalls zu Spielzwecken das HMD auf und hielten einen speziell entwickelten Schläger in der Hand, der mit einem magnetischen Positionierungssystem ausgestattet war. Bewegte man den Schläger in natura, so bewegte man im gleichen Zug den virtuellen Schläger im integrierten Bildschirm des HMDs. Das HMD vermittelte aufgrund des größer erscheinenden Bildschirms ein größeres Spielerlebnis als vergleichbare Spiele, die auf gewöhnlichen Bildschirmen gespielt werden konnten (Meers, 1993; Johnson, 2008).

Im Jahr 1986 entwickelte die Firma Namco Bandai Games^{TM41} einen bodenmattenähnlichen Bewegungskontroller für die Firma Nintendo®, der mit zwölf Drucksensoren ausgestattet war. Nintendo® nannte diese sensorische Fitnessmatte *Power PadTM*, die sowohl auf den Heim-Videospielkonsolen Nintendo® Family Computer⁴² als auch auf dem Nintendo® Entertainment System⁴³ verwendet werden konnte. Das Power PadTM von Nintendo® zählt neben der zuvor beschriebenen Exus Foot Craz Bewegungsmatte, die bereits im Jahr 1983 eingeführt wurde, zu den ersten marktreifen interaktiven Bewegungsmatten. Weltweit wurden verschiedene Lauf- und Tanzspiele entwickelt, wie beispielsweise die Spiele Family Fun FitnessTM Athletic World⁴⁴, Dance Aerobics und World Class Track Meet, die mit der Fitnessmatte Power PadTM gespielt werden konnten (Johnson, 2008; Gamers Graveyard, 2005; Boogst, 2005). Das Family Fun FitnessTM Athletic World Paket wurde im Jahr 1986 eingeführt und beinhaltete mehrere wettkampforientierte Spiele, die im Originalwortlaut Hurdles, Hop a Log, Animal Trail, Rafting und Dark Tunnel hießen. Den Spielenden standen dabei ein Anfänger-, Experten- und Trainingsmodus zur Verfügung (Moby GamesTM, 2008a). Im Jahr 1987 folgte das Spiel Dance Aerobics, bei dem man sich fit halten konnte, indem man die Bewegungen eines Aerobicinstructors imitierte (Moby GamesTM, 2008b). Schließlich folgt im Jahr 1988 die Einführung des World Class Track Meet Videospieles. Beim Kauf des World Class Track Meet Spiels waren die Videospiele Duck HuntTM und Super Mario

⁴¹ Namco Bandai GamesTM. Zugriff am 18. Oktober 2008 unter www.namcobandai.com.

⁴² Der Nintendo® Family Computer wird öfters abgekürzt mit Famicom.

⁴³ Das Nintendo® Entertainment System wird öfters abgekürzt mit NES.

⁴⁴ Das Spiel Family Fun FitnessTM Athletic World wurde von Bandai Inc. hergestellt und 1987 von Nintendo of America Inc. lizenziert.

Bros™ bereits im Lieferumfang enthalten. Die Spielumgebung des World Class Track Meet Spieles erinnerte an eine olympische Wettkampfstätte, in der man im Einzelspielermodus⁴⁵ gegen den Computer oder im Mehrspielermodus⁴⁶ gegeneinander in den Wettkampfdisziplinen 100m Lauf, 110m Hürden, Weitsprung und Dreisprung antreten konnte. Im Einzelspielermodus trat man gegen unterschiedliche Tiercharaktere, wie Schildkröten, Bären, Pferde, Hase, Luchse und letztlich gegen einen Geparden, an. Gewann man gegen einen dieser computergenerierten Gegner, so durfte man gegen den nächstschnelleren antreten (Moby Games™, 2008c).

Ebenfalls im Jahr 1986 wurde der von Wilfried Baatz und der Firma RacerMate® entworfene CompuTrainer™(2008) auf den Markt gebracht. Der CompuTrainer™ war der erste elektronische Indoor-Radtrainer mit interaktiver Kursgestaltungssoftware samt virtuellem Umgebungsrahmen. Laut Entwickler sollte der CompuTrainer™ zur Trainingsmotivation beitragen und als Trainingshilfsgerät Abwechslung in das gewöhnliche Training bringen. Im Lauf der Jahre wurde der CompuTrainer™ stetig mit Innovationen erweitert. So wurde wenige Jahre später eine Spinscan™ Software (Spinscan™, 2008) implementiert, mit der man seine Pedalkraft optimieren konnte. Der CompuTrainer™ (RacerMate®, 2005) wurde 1996 mit einer 3D Graphik, 1998 mit einer Coaching Software und 2003 sogar mit einem netzwerkbasierten Mehrfahrspielermodus für Gruppenfahrten und gemeinsame Trainingseinheiten ausgestattet. Hinsichtlich externer Geräte war die erste Generation der Compu-Trainingsgeräte mit PC-basierten Computern und C64 Computern kompatibel. Erst die zweite Generation an Geräten bzw. ein Upgrade von älteren Geräten ermöglichte die Verbindung mit der Spielkonsole von Nintendo®, und zwar zur Nintendo Entertainment System™ Spielkonsole (CompuTrainer™, 2006). Der CompuTrainer™ ist deshalb so bemerkenswert, weil er eine über 20-jährige Geschichte aufweist und heute in abgeänderter und differenzierter Form noch immer am Markt vertreten ist (Johnson, 2008). Nach Hansen (2007) erreichte diese Exergamingkombination Mitte der 1980iger Jahre aus mehreren Gründen keinen breiten Bekanntheitsgrad. Einerseits war sie für die meisten Spieler zu kostspielig und wurde in der Erhaltung als zu anspruchsvoll angesehen. Andererseits waren die Benutzenden von der neuartigen Technologie überwältigt, was sie wiederum daran hinderte den CompuTrainer™ als Spielgerät und Entertainmentprodukt anzusehen. Es handelte sich demnach um ein Produkt, das Ende der 1980iger Jahre wahrscheinlich seiner Zeit voraus war und die Zielgruppe Hobby- und Leistungssporttreibende ansprach, die am Entertainmentbereich weniger interessiert waren.

⁴⁵ Meist verwendet man im Gamerjargon den englischen Begriff Single-Player-Mode.

⁴⁶ Der englische Begriff zum Mehrspielermodus lautet Multi-Player-Mode.

Einen völlig andersartigen Interaktionsansatz wählte die Firma VPL mit ihrer hoch technologisierten Entwicklung namens Power Glove™, die bereits im Jahr 1989 auf dem Markt erschien (Johnson, 2008; Mazuryk & Gervautz, 1996, S. 27). Der Power Glove™ erlitt zunächst ein ähnliches Schicksal wie der CompuTrainer™, da er als Spielsteuerungsgerät schlichtweg zu teuer war. Der Power Glove™ Handschuh war ein 3D-Eingabegerät, das im Zuge von Winkelveränderungen im Fingerbereich Positionen feststellen und tracken konnte. Die Messung der Fingerbeugung erfolgte mit Hilfe von faseroptischen Sensoren⁴⁷, die im Power Glove eingearbeitet waren. Der Power Glove™ konnte mit seinen Sensoren bis zu 256 Gelenkspunkte der Hand detektieren und diese in Form von Bildschirminteraktionen darstellen. Nintendo® lizenzierte den Power Glove™ von der Firma VPL und veränderte diesen geringfügig, um ihn für die Gamergemeinde benutzerfreundlicher zu gestalten. Die Anzahl an fiber-optischen Sensorelementen wurde reduziert, wodurch die Messgenauigkeit um ein Vielfaches abnahm, was zu einer reduzierteren Interaktionsmöglichkeit im Rahmen des Spielens führte. Die Spiele Super Glove Ball und Bad Street Brawler waren die einzigen digitalen Spiele, die für den Nintendo® Power Glove tatsächlich geeignet waren. Natürlich konnten auch andere Spiele gespielt werden, jedoch mangelte es dann an steuerungs-technischen und funktionellen Interaktionsmöglichkeiten des Nintendo® Power Gloves, sodass Teile des virtuellen Spielraumes nicht erkundet werden konnten.

Ende der 1980iger bzw. Anfang der 1990iger Jahre⁴⁸ startete die Firma Bally® Total Fitness™⁴⁹ mit ihrem cardio-vaskulären LifeFitness™ LifeRowing Exergame (Mc Murray, 1999, S. 143). Das LifeFitness™LifeRowing Exergame war mit einer atari-ähnlichen Videospieldgrafik versehen und gestattete virtuelle Rudertrainingseinheiten bzw. Ruderwettfahrten in einer virtuellen Umgebung. Mit dem stationären und interaktiven Ganzkörpertrainingsgerät gehörten langweilige Ruderergometer-Bewegungseinheiten der Vergangenheit an (Mc Murray, 1999, S. 143).

Bereits 1986 startete die Firma Concept2® Inc.⁵⁰ mit einem ähnlichen, elektronisch unterstützten Indoor-Ruderergometergerät. Ausgestattet war das Concept2 Modell B mit einem monochromen Display, einem Performance Monitor, der die erbrachte Leistung messen und in elektronischer Form wiedergeben konnte. Eine Interaktion in Form ei-

⁴⁷ Faseroptische Sensoren bzw. Lichtleitersensoren, engl. fibre-optic sensors, sind mit Glasfaserkabeln ausgestattet und mit weiteren Verstärkern verbunden.

⁴⁸ Der genaue Marktauftritt ist unbekannt.

⁴⁹ Bally® Total Fitness™ Homepage. Zugriff am 22. Oktober 2008 unter <http://west.ballyfitness.com>.

⁵⁰ Concept2® Inc. Homepage. Zugriff am 21. Oktober 2008 unter www.concept2.com.

nes Videospieles fand nicht statt, weshalb das Bally® LifeFitness™ LifeRowing Produkt zum ersten Exergame seiner Art zählte (Concept2® 1986, 2008).

4.2. Exergamingprodukte der 1990iger

Das Tectrix VR Bike und VR Climber der Firma CyberGear® erlitt im Jahr 1992 ebenfalls einen klassischen Fehlstart eines Produktes am Entertainmentmarkt. Die Gründe dafür lagen im hohen Anschaffungspreis im Vergleich zu Mitbewerbern⁵¹ sowie in der für Laien recht komplexen Gerätewartung und Softwarebedienung. Zusätzlich war das Tectrix VR Bike aufgrund seiner Größe für das Wohnzimmer ungeeignet. Das Tectrix VR Bike war kein gewöhnliches Exercise Bike. Einerseits unterschied es sich von den bisher genannten Systemen dahingehend, dass ein 20 Zoll CRT-Bildschirm direkt am Bike integriert war. Andererseits wurden aus einer sitzähnlichen Position, die auf Hüfthöhe befindlichen Pedale betätigt. Man kann in diesem Zusammenhang auch von einem Liegerad bzw. Liegefahrrad⁵² sprechen. Gelenkt wurde das Tectrix VR Bike mit einer Lenkeinheit, die sich nicht waagrecht vor dem Körper befand, sondern senkrecht auf Hüfthöhe neben den Hüften. Sowohl der auf Kopfhöhe befindliche CRT-Bildschirm als auch ein Windgenerator, der bei hoher Trittfrequenz abhängig vom Fahrttempo Frischluft auf den Spielenden blies, förderten die Interaktivität. Außerdem stellte sich der Tritt Widerstand automatisch nach der vorgegebenen virtuellen Steigung oder virtuellen Gefälle ein, was zu einem realitätsnahen Fahrerlebnis führte. Eingebaute Stereolautsprecher komplettierten das Spiel mit realitätsnahen Umgebungsgeräuschen. Für die Spielenden führte die Kombination all dieser Funktionen zu einem noch nie dagewesenen interaktiven Spielerlebnis. Das Angebot an Spielwelten gestaltet sich darüber hinaus nicht nur eindimensional, sondern man konnte auf insgesamt sechs unterschiedlichen virtuellen Spielwelten spielen.

Der Tectrix VR Climber ließ im Vergleich zum Tectrix VR Bike ähnliche interaktive Abenteuer zu. Der wesentliche Unterschied zwischen den zwei Exergames lag in der sportlichen Interaktivität, denn anstelle von Pedalaktivitäten am Rad mussten Steppbewegungen am Stepper ausgeführt werden (Delaney, 2001, Johnson, 2008). Das Tectrix VR Bike und der CompuTrainer™ sind aus heutiger Sicht Paradebeispiele für sportliche Fitnessaktivitäten in virtueller Umgebung.⁵³

⁵¹ Nach Johnson (2008) lag der Anschaffungspreis eines Tectrix VR Bike für Fitnessclubs bei rund 28.000 Dollar.

⁵² Im Englischen spricht man in diesem Kontext von einem *Recumbent Bike*.

⁵³ Übersetzt man den Begriff *virtuelle Umgebung* in die englische Sprache, dann spricht man von *virtual environments*, kurz VE.

Das Jahr 1993 wird von der zu dieser Zeit einzigartigen Home-Entertainment Lösung Sega®⁵⁴ Activator™ geprägt. Der Sega® Activator™ war der erste Ganzkörper-Kontroller der nicht am Körper getragen werden musste. Die Interaktion mit dem Videospiel und den darin befindlichen Bildschirmcharakteren fand über am Boden positionierte Infrarotsensoren statt, die in oktagonaler Form aufgelegt wurden. Die physische Bewegungserkennung funktionierte auf ganz einfache Weise, indem die Spielenden das senkrecht in die Luft unsichtbare ausgestrahlte Infrarotsignal mittels physischer Bewegungsaktivität, etwa mit Form von Arm- und Fußschlägen, unterbrachen. Über die zurückgelegte Distanz des Infrarotsignales konnte festgestellt werden, ob es sich beispielsweise um einen Boxschlag oder um einen Fußkick handelte. Das Ergebnis wurde direkt über die Spielkonsole Sega® Genesis™ am Videospielbildschirm dargestellt. Der Sega® Genesis™ Activator™ ersetzte somit als grobmotorisches Ganzkörpersteuerungselement gewöhnliche feinmotorische Fingersteuerungseinheiten. Nicht nur der Sega® Genesis™ Activator™ nutzte die Infrarottechnologie zur Erkennung menschlicher Bewegungen, sondern auch die Arcade Spielmaschine Tekken™ der Firma Namco®⁵⁵ (Moby Games™, 2008d).

Sega® Genesis™ nutzte geschickt die Bewegungsfreiheit der Arme und Beine und vermarktete den Activator™ als Martial Art Kontroller. Beliebt waren Kampfspiele wie Street Fighter™ der Firma Capcom®, Tekken™ und Eternal Champions™, bei denen man in Einzelwettkämpfen auf Basis einer 2D-Bildschirmoberfläche gegeneinander antreten konnte (Strömberg & Vääänen & Rätty, 2002, S. 57; Moby Games™, 2008d, 2008e, 2008f).

Das Jahr 1993 galt auch als Gründungsjahr der Firma FitLinxx®⁵⁶, die mit ihrem computerbasierten und bildschirmunterstützten FitLinxx®-Endgerät eine Kombination aus Exergame und interaktiven Fitnessgerät am Markt anbot, und damit bis heute zu den erfolgreichsten Firmen dieser Branche zählt. Das FitLinxx® Gerät ist heute mit mehr als 1000 verschiedenen Fitnessendgeräten über eine Netzwerkschnittstelle interoperabel und ermöglicht dem Benutzer eine interaktive Coachingmöglichkeit. Über eine extern angeschlossene Datenbank kann man seinen Trainingsfortschritt abrufen, bestehende Trainingseinheiten vergleichen und sein Training individuell oder mit professioneller Unterstützung von Experten steuern. Die Intelligenz dieser Lösung liegt in der onlinebasierten Vernetzung der gespeicherten Trainingsdaten, die der Benutzer jeder-

⁵⁴ Die Unternehmenshomepage von Sega®. Zugriff am 21. Oktober 2008 unter www.sega.com.

⁵⁵ Die Unternehmenshomepage von Namco®. Zugriff am 21. Oktober 2008 unter www.namco.com.

⁵⁶ FitLinxx® The Edge ist the Intelligence™ Firma. Zugriff am 23. Oktober 2008 unter www.fitlinxx.com

zeit und überall wo das FitLinxx® Produkt installiert ist, abrufen kann. Darüber hinaus kann sogar über eine herkömmliche Webseite von daheim, vom Arbeitsplatz oder von anderen Orten, über eine Internetverbindung auf die Daten zugegriffen werden (Fit-Linxx®, 2008).

Aus dem Jahr 1995 stammte das Exertainment® System, welches in partnerschaftlicher Zusammenarbeit von Nintendo® und Life Fitness®⁵⁷ produziert wurde. Es fiel leider aufgrund des Anschaffungspreises von 3.500 Dollar in die Kategorie der nicht wirklich leistbaren Exergames. Das Exertainment® System als Hightech- und Highend-Excercise Bike wurde an die Super Nintendo® Entertainment® System Videospielekonsole angeschlossen und ermöglichte, im Rahmen der Videospiele Mountain Bike Rally und Speed Raser, virtuelle 3-D Radfahrabenteuer (Johnson, 2008; Bishop, 2005).

Nintendo® fuhr im Jahr 1995 mit dem Nintendo® Virtual Boy™ eine herbe Niederlage ein. Der Virtual Boy™ war ein tragbares 3D Bildschirmspielsystem mit einem schlecht durchdachten Softwarekonzept, was dazu führte, dass es an hochqualitativen 3-D Spielösungen mangelte. Nintendo® nahm aus diesem Grund das Produkt bereits 1996 wieder vom Markt (Nintendo® Virtual Boy, 2008a, 2008b).

Im Bereich der Arcade Games produzierte das Unternehmen Namco Cyberainment Inc.® im Jahr 1996 das Produkt Prop Cycle™ (1996, 2008). Ein Arcadespiel, bei dem die Spielenden mit einem fliegenden Hängegleiter im virtuellen Raum auf Punktejagd gingen, indem sie unterschiedlichste herumfliegende Heißluftballone zerstörten. Die Steuerung des Spieles erfolgte dabei ausschließlich über aktives Fahrradfahren (Johnson, 2008).

Konami's Dance Dance Revolution™, besser bekannt unter der Abkürzung DDR, prägte den Markt der Exergames mit ihrer Einführung im Jahr 1998 maßgeblich. Die Firma Konami® revolutionierte den Gamermarkt, indem sie das Spielvergnügen mit einem einfachen Spielkonzept an erste Stelle stellte. Ziel des Spieles ist es auch heute noch, sich dem Takt der vorgespielten Musik entsprechend zu bewegen, indem man die Pfeile auf der Tanzmatte in der Folge, in der sie am Videobildschirm angezeigt werden, betritt. Laut Falstein war es eine Seltenheit, dass ein Produkt, welches eigentlich als *Fun Game* ausgelegt war, erst als *Exercise Game* reüssierte (Falstein, 2008, zit.n. Orland & Remo, 2008). Als Faktoren des Erfolges nannte Falstein die über Jahre hinweg

⁵⁷ Life Fitness® - Der Weltmarktführer in Commercial- und Home-Fitnessausrüstung. Zugriff am 21. Oktober 2008 unter <http://www.lifefitness.com>.

kontinuierliche Beibehaltung des Spielkonzeptes, die graphischen Benutzeroberflächen sowie der nachgewiesenen Effekte der Körpergewichtsreduktion bei regelmäßiger DDR-Aktivität. Die Dance Dance Revolution™ vereint weiters das pure Spielvergnügen mit stylischen Tanzbewegungen. Sogar zehn Jahre nach erfolgreicher Produkteinführung dominiert Konami's® Dance Dance Revolution™ mit einer ausdifferenzierten Produktpalette den Markt in der Kategorie der Tanzspiele (Johnson, 2008).

Der Erfolgsgang setzte sich sogar in den USA in öffentlichen Schulen fort. Im Jahr 2006 wurde eine langfristige Kooperation zwischen Konami Digital Entertainment, Inc.® und 765 öffentlichen Schulen in West Virginia⁵⁸ beschlossen. Einerseits ist das Ziel dieser Kooperation der Einsatz der Dance Dance Revolution® im Sportunterricht, andererseits soll der langfristige Einsatz das Gesundheitsbewusstsein der Kinder und Jugendlichen stärken (Konami Digital Entertainment, 2006; Business Wire, 2006).

Nach Falstein (2008; zit.n. Orland & Remo, 2008) hatten in den 1990iger Jahren nur wenige Unternehmen Erfolg mit ihren Highend-Exergamingprodukten. Meist war der zu hohe Anschaffungspreis das größte Hindernis für eine breite Marktpenetranz, denn für den Massenmarkt waren die Produkte schlicht zu teuer. Dies hatte zur Folge, dass man bei weitem nicht von einem Massenphänomen sprechen konnte. Ganz im Gegenteil interessierten sich nur kleinere Gruppen an Spielenden, Hightechfanaten und ausgewählte Fitnessclubs für die neuartigen Exergamingprodukte. Er unterstrich dieses Problem mit der Aussage: „Nobody wants to go to an arcade to work up a sweat“ (Falstein, 2008, zit.n. Orland & Remo, 2008). Erst zu Beginn des 21igsten Jahrhunderts kam der große Schwenk der Produzenten von der Hochpreis- hin zur Niedrigpreispolitik, wodurch der Weg zum klassischen Verbrauchermarkt geebnet war.

4.3. Exergamingprodukte zu Beginn des 21igsten Jahrhunderts

Zu Beginn des 21igsten Jahrhunderts nahm der Bekanntheitsgrad von Exergames am Verbrauchermarkt zu. Dafür sind mehrere Gründe zu nennen. Auf der einen Seite sind die Anschaffungspreise unterschiedlicher Exergamingprodukte in ein leistbares Preissegment für eine große Anzahl der Bevölkerung gefallen. Auf der anderen Seite wurden die Exergamingprodukte immer leistungsfähiger, bedienerfreundlicher und dies trotz attraktiver Anschaffungspreise. Des Weiteren entwickelten sich die Exergamingprodukte kontinuierlich weiter und prägten daher mit neuen Produktinnovationen die Exergamingbranche. Die erwähnten Gründe werden nun anhand eines Beispiels

⁵⁸ Laut Falstein (2008, zit.n. Orland & Remo, 2008) weist der amerikanische Bundesstaat West Virginia im Vergleich zu den anderen Bundesstaaten die höchste Fettleibigkeitsrate bei Kindern und Jugendlichen auf.

erörtert. Dargestellt wird die Marktentwicklung der *Exergaming Bikesbranche*, die reges Interesse an der Weiterentwicklung von VR-basierten Highend-Fitnessausrüstungen zeigte. Abgesehen vom mehr oder weniger erfolgreichen Produktstart des Exertainment® Systems und des Tectrix VR Bikes Mitte der 1990iger Jahre, trugen weitere Firmen zum wachsenden Markt der interaktiven Bikes bei. Die Firma Precor®⁵⁹ fügte einem gewöhnlichen Hometrainer einen internetfähigen 12 Zoll LCD Bildschirm hinzu, laut Firmenbezeichnung wird dieser *Personal Viewing Screen* genannt. Aus dieser Kombination entstand ein ultimatives Fitness-Entertainment-Produkt, welches auf ein maßgeschneidertes Mediennetzwerk zugreifen konnte. Heute setzt darauf ein umfangreichen Informations- und Unterhaltungssystem der Sonderklasse auf, das die Firma Cardio Theater®⁶⁰ nennt (Precor® Move Beyond™, 2008; Precor® USA Move Beyond™, 2008).

Die Firma Vision Fitness® hingegen setzt ihren Fokus ausschließlich auf interaktive Fitnessbikes, die mit Farbdisplays ausgestattet sind, und dem Benutzer bei der Bewegung mit einem umfangreichen Trainingsfeedback und mit unterschiedlichen Trainingsprogrammen unterstützt. Das Flaggschiff der Produktpalette ist das Vision Fitness® R2250HRT Bike (Vision Fitness®, 2008).

Das Netpuls™ System wählt einen anderen Ansatz und erweitert gewissermaßen das Precor® Cardio Theater® Konzept, indem die Netzwerkinteraktion hervorgehoben wird. Mit dem Netpulse™ N41 Broadband Entertainment System steht dem Benutzer eine endlose Palette an Entertainmentfunktionen zur Auswahl, wie TV, Musik, Video, Internet, E-Mail und Games. Das Gerät kann sogar dahingehend konfiguriert werden, dass es sich bei inaktiver Trittfrequenz nach wenigen Minuten selbstständig ausschaltet. Das Netpuls™ System ist demnach ein Exertainmentprodukt der Extraklasse (Netpulse™ Network Fitness Entertainment™, 2008).

FitCentric® Technologies, Inc. nützt die Gunst der Stunde und konzentriert sich ausschließlich auf den virtuellen Fitness- und Trainingsbereich. Sie entwickeln verschiedenste Softwareprodukte für unterschiedliche Zielgruppen, darunter kommerzielle Produzenten und Endverbraucher. Mit dem Produkt NetAthlon® taucht man in das virtuelle Online-Training ein und kann über eine optional erwerbbaare Online-Racing-Software in Echtzeit gegen maximal acht Personen antreten und virtuelle Radrennen bestreiten.

⁵⁹ Precor® Incorporated Deutschland. Zugriff am 22. Oktober 2008 unter <http://eu.precor.com/corp/de>.

⁶⁰ Cardio Theater® Homepage. Zugriff am 22. Oktober 2008 unter www.cardiotheater.com.

Das Softwarepaket UltraCoach® ermöglicht in weiterer Folge die Aufzeichnung und Auswertung der Trainingsdaten. Alternativ kann ein Softwareprodukt, namens Ultra-Back®, für Rehabilitationszwecke bei Rückenschmerzen erworben werden (Fit-Centric® Technologies, 2008).

Die Firma Cateye® hingegen, spezialisierte sich mit ihrem Cateye® GameBike mehr in Richtung Spielkonsolenmarkt und versucht ihr Produkt mit gängigen Spielkonsolen kompatibel zu machen. Rennspiele, von Autorennen bis Motorbootrennen, konnten damit in jeglichen Varianten gespielt werden. Das Cateye® GameBike, welches im Jahr 2003 eingeführt wurde, zählt damit zu den klassischen Exergamingprodukten am Markt (Johnson, 2008).

Abstrahiert man einen Heimtrainer bzw. ein Bike ausschließlich auf die Pedalfunktion, dann entsteht ein kleiner Pedal-Kontroller. Diese Art Exergaming Bike wird heutzutage von den Firmen Gamercize® und 3D Innovations® vertrieben. Der Gamercize® Endurance Cycle™ Kontroller trumpft mit seiner Größe als Mini-Bike und mit seiner Konnektivität bzw. Kompatibilität zu bestehenden Spielkonsolen auf (Gamercize®, 2008).

Demgegenüber steht das PCGamerBike Mini™ der Firma 3D Innovations®, welches ebenfalls die Funktionalitäten der Kompaktheit und der Leichtigkeit des Transportes aufweist, doch ausschließlich für PCs konzipiert ist, die einen Bildschirm und eine Tastatur besitzen. Unter den zahlreichen mit dem PCGamerBike Mini™ kompatiblen Spielen befinden sich unter anderem Online-Rollenspiele wie World of Warcraft®, oder man taucht in die virtuelle 3-D-Welt von Island World ein und erforscht Inseln. Angeboten werden außerdem Spiele, die kostenlos oder zu Testzwecken gespielt werden können (3D Innovations, 2006).

Ein wenig eingeschränkter hinsichtlich der Spiele-Software ist das PC Interface Vi Bike® inklusive Game Kontroller der Firma NeoRacer® (NeoRacer®, 2006).

Nicht außer Acht gelassen werden dürfen eigens für Kinder entwickelte Spielbikes. Die Firma Fisher-Price® hat ein kindergerechtes Exergamingbike, namens Smart Cycle™ Physical Learning Arcade System, auf den Markt gebracht. Passend für die Zielgruppe der 3 bis 6-jährigen Kinder wird das stationär bunte Mini-Bike direkt ans TV-Gerät angeschlossen und ermöglicht das Eintauchen in ein aktives virtuelles Lernabenteuer. Mittels der mitgelieferten Software, genannt Learning Adventure, können virtuelle Reisen zum Math Mountain, dem Shape Lake, den Number Fields, dem Letter Creek oder zu anderen Orten angetreten werden, die durch kleine zu lösende Aufgaben zum

spielerischen Lernen anregen. Hinter der spielerischen Bewegung steckt ein ausgefeiltes Lernkonzept, das es ermöglicht, Kinder in ungezwungener Atmosphäre mit Zahlen, Buchstaben, Sprache, Lösungsproblemen, logischem Denken, räumlichem Verständnis und kreativen Denkweisen zu konfrontieren. Natürlich besteht auch die Möglichkeit in einem Wettrennen gegen die Zeit oder verschiedene Kontrahenten zu bestreiten. (Fisher-Price® Smart Cycle™, 2008).

Die Firma Kidzpace Interactive Inc. (2008) bietet nach Altersgruppen ausgerichtete Komplettsysteme mit Mini-Bike und Farbbildschirm der Marke Kidzpace™ am Exergamingmarkt an. Für die Altersgruppe der 3 bis 5-jährigen wird das *Jr. Bike* und für die 7 bis 14-jährigen Kinder das robustere *Sport Bike* angeboten. Im Gegensatz zum Smart Cycle™ von Fisher-Price® sind beide Kidzpace™ Komplettsysteme mit Sony® PlayStation® Spielen kompatibel. Anhand von diesen Beispielen lässt sich erkennen, wie sich binnen kürzester Zeit der Markt im Segment der Exercise Bikes ausdifferenziert hat.

Abgesehen vom Erfolg der Dance Dance Revolution® von Konami® haben sich im 21igsten Jahrhundert zwei weitere Exergamingprodukte am hart umkämpften Markt durchgesetzt. Diese sind zweifelsohne die Produkte Sony® EyeToy® und Nintendo Wii®. Das Sony® EyeToy® wurde als einzigartiges Videospieldesign für die Sony® PlayStation® 2 produziert und zeichnet sich durch die automatische Körperbewegungserkennung mittels EyeToy® USB Kamera aus, mit der man EyeToy®-kompatible Videospiele steuern kann (Sony EyeToy®, 2008b). Dabei ist es sogar möglich, eingeblendete 3-D Bildschirmobjekte virtuell anzugreifen und beliebig zu bewegen. Das erste offiziell eingeführte Sony EyeToy® Spiel wurde im November 2003 als Unterhaltungsspiel für die ganze Familie verkauft und nannte sich Play™⁶¹. Das Spielebundle inkludierte neben der EyeToy® USB Kamera auch zwölf verschiedene Spiele, bei denen der ganze Körper zur Steuerung des Spieles eingesetzt werden muss. So kann man sich als Kung Fu Superstar, Dancing Diva bis hin zum Scheibenputzteufel betätigen (Sony EyeToy®, 2008a). Der Erfolg spiegelte sich in den Verkaufszahlen wider. Alleine im Geschäftsjahr⁶² 2004 wurden 20,1 Millionen PlayStation® 2 Spielkonsolen weltweit verkauft (Sony®, 2004, S. 67). Demgegenüber standen unvorstellbare 222 Million Einheiten an Sony PlayStation® 2 Spielen. Im Mai 2005 wurde die PlayStation® 3 in die Produktpalette von Sony Computer Entertainment Inc., kurz SCE, aufgenommen, um die in die Jahre gekommene PlayStation® 2, welche im Jahr 2000 einge-

⁶¹ Laut dem jährlichen Geschäftsbericht 2004 wurde das *EyeToy™ Play™* Spiel bereits im Juli 2003 am europäischen Markt eingeführt (Sony®, 2004, S. 47).

⁶² Das Geschäftsjahr von Sony® endet jeweils am 31. März.

führt wurde, zu unterstützen (Sony®, 2005, S. 15ff). Die PlayStation® 3, auch bekannt unter der Abkürzung PS3™, wurde im Geschäftsjahr 2008 9,24 Millionen Mal verkauft und die PlayStation® 2 als Vorgängermodell sogar 13,73 Millionen Mal. Summiert man alle verkauften PlayStation® 2 Spielkonsolen seit ihrer Produkteinführung, dann wurden bis dato alleine 130 Millionen Einheiten weltweit verkauft. Damit zählt die PlayStation® 2 bislang zur meistverkauften Spielkonsolen der Welt (Sony®, 2008, S. 31ff).

Nintendo® startete im Dezember 2006 mit der Nintendo Wii® und verkaufte bis Ende des Geschäftsjahres, also bis Ende März 2007, weltweit 5,84 Millionen Wii® Spielkonsolen und 28,84 Millionen Stück an dazugehörigen Spielen (Nintendo®, 2007, S. 21; 2008a). Es ist wirklich beachtlich, welchen Boom solch eine neue Spielkonsole mit noch nie dagewesener intuitiver, kabelloser und bewegungssensitiver Spielsteuerung auslösen kann. Mit Ende des Geschäftsjahres 2008 wurde der Trend bestätigt. Der weltweite aufsummierte Verkaufsstand lag mit 31. März 2008 bei 24,5 Millionen Wii® Konsolen weltweit, wobei auf diese allein 148,4 Millionen verkaufte Softwarepakete fielen (Nintendo®, 2008b, S. 12f). Bezieht man sich im Detail auf die Softwarepakete so ergeben sich folgende Verkaufszahlen. Das Wii Fit® Spiel, welches das Wii Balance Board nutzt, wurde erst 2007 in Japan eingeführt und setzte dort 1,85 Millionen Stück ab. Aufgrund der längeren Verfügbarkeit konnten bei den Spielen Wii Sports® und Wii Play® weltweite Verkaufszahlen erhoben werden. Dabei wurde seit Verkaufsstart das Wii Sports® Spielepaket 16,29 Millionen und das Wii Play® Spielepaket 8,89 Million verkauft (Nintendo®, 2008b, S. 7). Mit dem ersten Quartalsergebnis des Geschäftsjahres 2009, mit kumulierten 29,62 Millionen verkauften Nintendo Wii Konsolen seit der Produkteinführung Ende 2006, wurde diese zur weltweit meistverkauften Spielkonsole der letzten Generation (Nintendo®, 2008, 30. Juli, S. 3).

In dieser geschichtlichen Retrospektive wurde auf den produkttechnischen Entwicklungsprozess der Exergamingprodukte der letzten drei Jahrzehnten eingegangen. Erörtert wurden ausschließlich die wichtigsten und markantesten Exergamingprodukte. Natürlich gäbe es eine Vielzahl weiterer Produkte, die einer Erwähnung wert gewesen wären, doch dies würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Dennoch veranschaulicht dieser Rückblick unterschiedliche technologische Ansätze, wie Hightech-Technologien mit digitalen Bewegungsspielen kombiniert werden können.

Die unterschiedlichen Ansätze haben eines gemein, und zwar sie verfolgen das Ziel die Bewegung und den Sport mittels technologischer Produkte zu revolutionieren, indem die Benutzer über innovative Interaktionsmöglichkeiten einen neuen Zugang zur körperlichen Fitness bekommen. Außerdem ist es der Unterhaltungsfaktor, der sowohl

während der Bewegung als auch beim Computer- und Videospiel im Vordergrund steht.

5. Exergaming Technologien

Es stellt sich nun die Frage, welche sensorischen Technologien diese Interaktion zwischen Mensch und Digitalen Spielen ermöglichen? Am Markt befindet sich eine mannigfaltige Palette an innovativen, bildschirmbasierten Steuerschnittstellen, die sich im Wesentlichen auf drei Kategorien einschränken lassen, wobei die Kategorisierung anhand sensorbasierter Controller erfolgt.

Tabelle 5: Kategorisierungsansatz von sensorbasierten Exergamingschnittstellen

<p>Kategorie 1: Steuerung via bewegungsempfindlicher Controller</p> <ul style="list-style-type: none">• Steuerung via Beschleunigungssensoren Bsp: Nintendo® Wii® Remote• Steuerung via Drucksensoren Bsp: Nintendo® Wii® Balance Board, Dance Dance Revolution® (DDR)⁶³, GravitX GameAir⁶⁴
<p>Kategorie 2: Steuerung via automatischer Bewegungserkennung</p> <ul style="list-style-type: none">• Bewegungstracking mittels hochwertiger Webcam oder Videokamera Bsp.: Sony® EyeToy®⁶⁵• Bewegungstracking mittels Infrarotsensoren Bsp.: XaviX®PORT⁶⁶, Cybex Trazer®⁶⁷• Bewegungstracking mittels einer 2.4 GHz Radio-Frequenz Sensorik Bsp.: Bodypad™⁶⁸
<p>Kategorie 3: Steuerung via technischer, bildschirmgesteuerter Sportgeräte Bsp: PCGamerBike™⁶⁹</p>

Zur ersten Kategorie, *den bewegungsempfindlichen Steuerungselementen*, gehören das Nintendo® Wii® Remote Steuerungselement mit integrierten Beschleunigungssensoren, der auf alle drei Raumachsenrichtungen reagiert, sowie das Nintendo® Wii® Balance Board mit integrierten Drucksensoren. Bei der Dance Dance Revolution® der

⁶³ Dance Dance Revolution® Homepage. Zugriff am 7. Oktober 2008 unter www.konami.com.

⁶⁴ GravitX GameAir Homepage. Zugriff am 7. Oktober 2008 unter www.gravitx.com.

⁶⁵ Sony EyeToy® Homepage. Zugriff am 6. Oktober 2008 unter www.eyetoy.com.

⁶⁶ XaviX® Homepage. Zugriff am 6. Oktober 2008 unter www.xavix.com.

⁶⁷ Cybex Trazer® Homepage. Zugriff am 7. Oktober 2008 unter www.cybextrazer.com.

⁶⁸ Bodypad™ Homepage. Zugriff am 7. Oktober 2008 unter www.bodypad.com.

⁶⁹ PCGamerBike™ Homepage. Zugriff am 7. Oktober 2008 unter www.pcgamerbike.com.

Firma Konami® erfolgt die Spielsteuerung über eine elektronische Tanzmatte. Erwähnenswert ist außerdem das innovative GameAir Exergame von GravitX, welches Lauf-, Standsprung- und Richtungsänderungsmöglichkeiten am Stand bietet.

Der zweiten Kategorie, *der automatischen Bewegungserkennung*, lassen sich die Produkte Sony® EyeToy®, XaviX®PORT und Cybex Trazer zuordnen. Das Sony EyeToy® funktioniert mittels einer spielkonsolenverbundenen, hochwertigen und doch kostengünstigen 3-D-Kamera, die die Bewegungen der Spielenden über eine Personensilhouette aufzeichnet und diese über die Sony® PlayStation® Spielkonsole interpretiert. Im Gegensatz dazu erfolgt beim XaviXInterface™ und beim Cybex Trazer die Aufzeichnung der Ganzkörperbewegungen über einen Infrarotsensor, der im XaviX®PORT Controller bzw. im Cybex Trazer Controller integriert ist. In die zweite Kategorie fällt weiters die Trackingfunktion von Bodypad™, die über eine 2.4 GHz Radiofrequenz Verbindung erfolgt.

Die dritte Kategorie umfasst die *Steuerung durch Sportgeräte*, die mit einer Computer- bzw. Videoschnittstelle ausgestattet sind. Hierbei gibt es unzählige Beispiele aus dem Golf-, Kampf-, Rad-, Ruder- und Kegelsport. Angeführt wird lediglich das PCGamerBike Mini™ der Firma 3D Innovations, bei dem fest in die Pedale getreten werden muss, um den virtuellen Radsportler in Bewegung zu setzen.

Yang, Smith und Graham (2008, S. 2f) überprüften 42 Exergamesysteme und teilten anhand systemtechnischer Standpunkte in drei Kategorien ein:

1. Spielcontroller (26 Varianten an Exergamecontrollern)
2. Spielsysteme (14 Varianten an Exergamesystemen)
3. Spielsoftware (2 Varianten an Exergamesoftwaresystemen)

Unter den ersten Punkt fallen jene Exergames, die Bewegungen der Spieler über innovative Spielcontroller wahrnehmen. Der Großteil dieser Exergames gehört zu den traditionellen Spielkonsolensystemen, welche auf der Sony® PlayStation®, auf der Microsoft® Xbox® und auf dem Nintendo® GameCube® gespielt werden. Zusätzlich fallen in diese Kategorie auch PC-gestützte Systeme, beispielsweise die QMotions-Golf™ Simulation⁷⁰, die mittels entsprechender Software auf dem eigenen Computer gespielt werden können.

Den zweiten Punkt fallen gemäß Yang et al. (2008, S. 2f) proprietäre Spielkonsolen, Spielcontroller und Software. Unterschiedliche Firmen haben ihre eigenen Spielkonsolen entworfen, um gegen die mächtigen Spielkonsolenfirmen Microsoft®, Nintendo® und Sony® anzutreten. Die proprietären Spielsysteme legen ihren Fokus ausschließ-

⁷⁰ QMotions-Golf™ Homepage. Zugriff am 8. Oktober 2008 unter www.qmotions.com/golf.html.

lich auf physische Interaktionen, um in dieser Marktnische Fuß zu fassen, und verzichten somit weitgehend auf ein vielfältiges Spiel- und Softwareportfolio. Beispielsweise genannt werden von Yang et al. (2008, S. 2f) die Firma XaviX® mit ihrem XaviX®PORT, die Firma Cybex® mit ihrem Cybex Trazer® und die Firma VCycling®⁷¹ mit ihrem Virtual Reality Indoorcyclingprogramm.

In der Exgamingsoftware, angeführt unter dem letzten Punkt, sehen Yang et al. (2008, S. 2f) einen eigenständigen Bereich. Der Grund dafür sind Exergames, die sich bestehender Hardwarelösungen bedienen, und der Entwicklung einzigartiger Exergamingsoftware bedürfen, um auf unterschiedlichsten Spieleplattformen, wie der PlayStation® 2 und der Xbox® sowie am PC, angewendet werden zu können.

Als Beispiel führen sie die Spielesoftware Yourself!Fitness der Firma responDesign® an, in der eine virtuelle Personal Trainerin den derzeitigen Fitnessstatus der Spieler erhebt. Basierend auf diesem wird ein individuelles virtuelles Bewegungsprogramm erstellt, welches man dann gemeinsam absolviert.

Die Einteilung von Yang et al. (2008, S. 2f) könnte man hinsichtlich der Produktzuordnung verbessern. Exergamingprodukte wie der Sony® EyeToy® Singstar, das Cateye® GameBike™⁷² sowie der TrackIR™ Pro 3⁷³ der Firma NaturalPoint sollten vom Kategorisierungsansatz her überdacht werden, weil diese aufgrund ihrer Funktion ganz allgemein nicht in die Kategorie der Spielcontroller fallen. Zusätzlich umfasst die erste Kategorie zu viele technologisch unterschiedliche Exergamingsysteme.

In der zweiten Kategorie bezeichnen Yang et al. (2008, S. 2f) fälschlicherweise ein interaktives Fitnessspiel, namens Makoto Arena®⁷⁴, als Exergamesystem. Die Makoto Arena® ist ein rund vier Quadratmeter großes Dreieck, welches an den jeweiligen Ecken mit zwei Meter hohen Säulen ausgestattet ist. Auf ihnen befinden sich insgesamt 30 audio-visuelle Signalquellen, die sich in zufälliger Reihenfolge mit individuell einstellbarer Wiederholungszeit aktivieren und ausschließlich durch äußere Krafteinwirkung deaktivierbar sind. Über eine elektronische Zeitmessung können die Reaktionszeiten, einschließlich der Treffergenauigkeit, gemessen werden. Die Makoto Arena® ist aufgrund der zeitlich einstellbaren Signalgebungsmöglichkeit ein Trainingsgerät für alle Altersgruppen. Mittels der gesetzten audio-visuellen Reize werden Koordinati-

⁷¹ VCycling® Homepage. Zugriff am 8. Oktober 2008 unter www.vcycling.com.

⁷² Das Cateye® GameBike™ ist ein leicht bedienbarer Videospielecontroller, der mit einer großen Anzahl an Sony® PlayStation® 1 und 2 Spielen kompatibel ist.
Cateye® GameBike™ Homepage. Zugriff am 8. Oktober 2008 unter www.cateyefitness.com/GameBike/index.html bzw. www.cateyefitness.com.

⁷³ TrackIR™ Homepage. Zugriff am 8. Oktober 2008 unter www.trackir.com.

⁷⁴ Makoto® Homepage. Zugriff am 8. Oktober 2008 unter www.makoto-usa.com.

on, Reaktionsvermögen und Reaktionsschnelligkeit gleichermaßen trainiert. Von der Bezeichnung Exergame ist allerdings Abstand zu nehmen, da bildschirmlos gesteuerte Spiele explizit in den interaktiven Fitnessbereich fallen.

Die dritte Kategorie der Exergamingsoftwareprodukte ist ebenfalls zu hinterfragen, da man bei bildschirmgesteuerten Exergames immer eine Art von Software benötigt, um überhaupt eine Interaktionsmöglichkeit für die Spielenden zu schaffen. Die oben angeführte Yourself! Fitness® Softwarelösung rechtfertigt demnach nicht die Titulierung Exergame. Es fehlt der grundlegende Aspekt der Interaktion, der die Spielenden mit einer neuartigen Bewegungsperspektive konfrontiert, und letztlich zur gewünschten physischen Aktivität führt.

Am Beispiel des Kategorisierungsmodell von Yang et al. (2008, S. 2f) wird verdeutlicht, wie schwierig die Kategorisierung unterschiedlicher Exergamingprodukte fällt. Aufgrund dieser Einteilungs- und Eingrenzungsproblematik wurde zuvor ein selbstentwickelter Kategorisierungsansatz über sensorbasierende Exergamingschnittstellen gewählt. Aus heutiger Sicht, geprägt durch das stetig anwachsende Produktportfolio, gestaltet sich dieser Ansatz als vernünftiger, weil die hardwaretechnische Bewegungssensorik betrachtet und nicht, wie im Fall von Yang et al. (2008, S. 2f), das Produkt als Ganzes.

6. Effekte von Exergamingsystemen

Wie in den Kapiteln 2 und 5 bereits erläutert wurde, haben gesellschaftliche, ökonomische und technologische Veränderungen die Entwicklung von Exergamingprodukten maßgeblich beeinflusst. Anhand von Jahresberichten der Firmen Sony® und Nintendo® lässt sich das Ausmaß der verkauften Exergamingprodukte PlayStation® und Wii® in Zahlen belegen, und diese sprechen für sich. Nach dem offiziellen Verkauf im Dezember 2006 wurden nach nur 19 Verkaufsmonaten rund 30 Millionen Nintendo Wii® Exergamingkonsolen weltweit abgesetzt (Nintendo®, 2008, 30. Juli, S. 3). Dies wirft nun die Frage auf, was die Gründe für diese erfolgreichen Verkaufszahlen sind. In diesem Kapitel werden grundsätzlich Effekte aufgezeigt, die auf Exergamingprodukte und ihr Umfeld zurückzuführen sind. Zusätzlich preisen unterschiedliche Firmen scheinbar unermüdlich den positiven Effekt der körperlichen Aktivität ihrer Exergamingprodukte an. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, welche Effekte bewegungsfördernde digitale Spiele auf den interagierenden Menschen haben. Des Weiteren wird auf die Forschungsfrage eingegangen, ob bewegungsfördernde Computer- und Videospiele zur täglichen körperlichen Fitness beitragen und diese infolgedessen einen gesundheitsförderlichen Effekt aufweisen.

Die erwähnten Fragen werden in diesem Kapitel aus wissenschaftlicher Sicht mit aktuellen Forschungsstudien, die auf das Thema aktive, bewegungsfördernde Computer- und Videospiele referenzieren, analysiert und ausgewertet. Dies ist kein leichtes Unterfangen, denn die verschiedenen Arten von Exergamingsystemen nutzen wiederum verschiedene Exergamingschnittstellen (vgl. Kapitel 5), die zu unterschiedlichen Effekten beim interagierenden Menschen führen. Aufgrund dieser Problematik liegt zu Beginn des Kapitels der Fokus in der ganzheitlichen Betrachtung von Exergamingsystemen. Erst im mittleren Abschnitt, sprich in den Teilkapiteln 6.3 und 6.4, wird spezifisch auf physiologische Effekte aktiver Computer- und Videospiele, die auf den interagierenden Menschen wirken, Bezug genommen. In der bisherigen Arbeit wurde der Mensch, als Hauptakteur des digitalen Spielens, nur nebensächlich betrachtet. Im Teilkapitel 6.2 wird hinsichtlich dessen eine Studie präsentiert, die sich näher mit dem interagierenden Hauptdarsteller, sprich mit dem Typ des Gamers, beschäftigt.

6.1. *Faszination Exergaming*

Dieser Abschnitt befasst sich mit der von Exergamingprodukten ausgehenden Faszination des neuartigen Spielerlebnisses. Im Zuge einer Motivforschungsstudie im Exergamingbereich bei Kindern und Jugendlichen nannten Hansen und Sanders (2008, S. 41)

sechs Gründe dafür, und zwar den Fun-Faktor, die Herausforderung, die interaktive Spielumgebung, die Interaktion für Jedermann, die nicht wettbewerbsorientierte Umgebung und die Generation der Gamer, die in Summe die Faszination und Attraktivität aktiver, digitaler Bewegungsspiele ausmachen. Damit man ein besseres Verständnis über die erwähnten Beweggründe erhält, werden diese nachstehend erläutert.

6.1.1. Der Fun-Faktor

Spielende Kinder nehmen körperliche Betätigung während des unterhaltsamen interaktiven Spielens kaum wahr, da für sie der Fun-Faktor im Vordergrund steht.

6.1.2. Die Herausforderung

Interaktive Spiele bieten vielfältige Ebenen an Selbstmotivation. Den Spielverlauf des Spieles können die Kinder selbständig und abhängig vom eigenen Spieltempo gestalten.

6.1.3. Die interaktive Spielumgebung

Exergaming-Fitnessräume bieten Kindern eine faszinierende interaktive Spielumgebung. In einer Atmosphäre bunter Lichtspiele, unterschiedlicher Musik und einer Fülle an interaktiven Bewegungsspielen tauchen sie in eine aufregende Spielewelt ein.

6.1.4. Die Interaktion für Jedermann

Interaktive Fitnessspiele decken mit ihrem Konzept alle Leistungsklassen der Spielenden ab. Dadurch wird Spielern mit unterschiedlichem Leistungsniveau ermöglicht, jederzeit in ein Spiel einzusteigen und dort in kürzester Zeit zu reüssieren. Der Erfolg ist der ausschlaggebende Faktor, der zum Weiterspielen motiviert und somit zu weiterer *verdeckter* physischer Aktivität animiert. Die einwirkende Belastung wird allerdings aufgrund des Spielreizes meist gar nicht wahrgenommen.

6.1.5. Die nicht wettbewerbsorientierte Umgebung

Interaktive Fitnessaktivitäten zielen auf nicht wettbewerbsorientierte Spielumgebungen ab. In dieser Umgebung können die spielenden Kinder nach eigenem Ermessen den Wettbewerbsgrad auswählen und den Spielverlauf bis zu einem gewissen Grad selbständig gestalten.

6.1.6. Die Gamer Generation

Man lebt heutzutage in einer technologiegetriebenen Gesellschaft, die von technologischen Entwicklungen geprägt ist. Auf breiter Basis nehmen diese täglich Einfluss auf alle Aspekte unseres Lebens, wie etwa unseren Lebensstil, unsere Denkweise, unsere Arbeit und unser Bewegungsverhalten. Die Generation der Spieler, sprich der *Gamer*, ist eine Folge des technologischen Fortschrittes. Interaktive Fitnessspiele liegen am Puls der Zeit und bilden die optimale Verbindung zwischen neuen Technologien und physischer Aktivität. Genau aus dieser Gegebenheit heraus erleben die interaktiven Fitnessspiele in der Generation der *Gamer* einen breiten Zuspruch.

Der aktive Videospieلفorschende Alasdair Thin (2008) präsentiert auf der EU Plattform *Action on Diet, Physical Activity and Health* 15 verschiedene Aspekte, die seiner Sicht nach für die Wirksamkeit und den Erfolg von Exergames verantwortlich sind. Thin betrachtet im Vergleich zu Hansen und Sanders (2008, S. 41) die Faktoren weitaus spezifischer. Er bezieht seine Beobachtung auf den Grad der Autorität (engl. *degree of authority*), die Entwicklungsmöglichkeiten von Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen (engl. *develops skills*), ansprechende Bewegungsmöglichkeiten (engl. *exercise more accessible*), die Möglichkeit zum Erhalt von Bewegungstipps (engl. *general exercise tips*), die Möglichkeit zu hilfreichen Anregungen für einen optimalen Spielverlauf und eine optimale Spielgestaltung (engl. *helpful suggestions*), die Inanspruchnahme eines Bildschirms zur Interaktionsgestaltung (engl. *monitors usage*), die Möglichkeit zum Erhalt positiven und negativen Feedbacks (engl. *positiv and negative feedback*), die Möglichkeit zur Sammlung positiver Erfahrungen (engl. *positive experience*), die Möglichkeit die Spielenden zu belobigen (engl. *praises the player*), die Veranschaulichung des individuellen Leistungsfortschrittes (engl. *progress chart*), die Reflexionsmöglichkeit des Spielenden (engl. *reflects the player*), die Veranschaulichung eines Belohnungsfortschrittes (engl. *rewards progress*), die Auswahl an individuellen und zugeschnittenen Bewegungsmöglichkeiten (engl. *tailors exercise*) und letztlich die visuelle Attraktivität der Spieloberfläche und des Spieles (engl. *visually attractive*). Thin (2008) führt auf diese breite Auswahl an Merkmalen den Erfolg von Exergames zurück. Wirklich hervorzuheben ist der von ihm gewählte Ansatz zu Zwecken der Legitimität von Exergames. Von seinem Standpunkt aus ist die rasante Entwicklung der Exergames auf den informationstechnologischen und gesellschaftlichen Wandel zurückzuführen. Er vergleicht und untermauert die Entwicklung mit plakativen Beispielen, welche immense Auswirkung auf die Gesellschaft hatten und das Leben regelrecht vereinfach-

ten. Zum einen erwähnt Thin in dieser Hinsicht den elektronischen Briefverkehr, den elektronischen Bargeldverkehr und den elektronischen Handel, sowie die elektronische Informationsgewinnung, die das bisherige Leben in vielerlei Hinsicht veränderten. Zum anderen sind es genau diese Entwicklungen, die keinen Zweifel daran aufkommen lassen, dass der technologische Wandel massive Auswirkung auf alle Bereiche des Lebens hat. Daher ist anzunehmen, dass sich langfristig gesehen auch im Sport innovative technologische Bewegungsmöglichkeiten durchsetzen werden.

Für Österreich kann als vergleichbares Beispiel der Schachsport herangezogen werden, der sich elektronische Schachprogramme zu nütze macht, um ein abwechslungsreiches, ortsungebundenes und zeitunabhängiges tägliches Training zu ermöglichen. Ein Beispiel, das deutlich zeigt, wie sich eine bestehende Sportart elektronischer Technologien bedient, um die Leistungen der Schachspielenden zu optimieren. Thin (2008) sieht zusätzlich in der Entwicklung von aktiven Videospiele einen Paradigmenwechsel, ausgehend von der Botschaft „Bewegung ist gut für dich!“, hin zur auf der Interaktivität beruhenden Überzeugung „Spielen um zu leben“. Der Paradigmenwechsel schlägt sich dabei in der Gegenleistung nieder, denn aktive Videospiele ermöglichen einen sofortigen Erfolg, der sich in Form erzielter Spielpunkte oder in der Lebensdauer von Spielcharakteren widerspiegelt. Mit der ersten Aussage wird versucht der positive Effekt von Bewegung zu unterstreichen. In der zweiten wird im Gegensatz dazu das Spielen von aktiven Computer- und Videospiele in den Vordergrund gestellt, was sekundär allerdings auch zu Bewegung. Fasst man die erwähnten Merkmale von Hansen und Sanders (2008, S. 41) sowie jenen von Thin (2008) zusammen, so ergeben sich vielfältige Exergaming Erfolgsfaktoren. Am wichtigsten scheint dabei zu sein, dass man sich in einem neuartigen Bewegungsumfeld befindet, in dem man nach eigenem Ermessen seine Fertigkeiten in einem virtuellen Computer- und Videospiele unter Beweis stellen kann. Darüber hinaus motivieren die unterhaltsamen Spiele mit ihrer Bedienungsfreundlichkeit und sofortigen Feedbackmöglichkeit in Form von Punkten oder anderen Prämien zur physischen Bewegung, ohne dass einem die körperliche Betätigung bewusst wird.

6.2. Studie über Gamertypen

Sollte man heutzutage typische Spieler von Computer- und Videospiele, sogenannte *Gamer*, charakterisieren, würde man klischeehafter Weise in erster Linie an einen minderjährigen, gewaltbereiten, sozial isolierten und gelangweilten Typ Mensch denken.

Um sich mit dem Wahrheitsgehalt dieses Klischees auseinander zu setzen, wurde die Studie *Spielplatz Deutschland*⁷⁵ von der Firma Jung von Matt, der Electronic Arts™ GmbH und dem Spielmagazin GEE© durchgeführt (Knabel, Hermann & Hengstenberg, 2006). Wissenschaftliche Unterstützung kam von der Medienschule Hamburg, welche die Fragebögen der 3000 Studienteilnehmenden am Ende der Studie auswerte- te. Das Ergebnis der Studie war für die Forschenden sehr überraschend, denn es kris- tallisierte sich nicht nur ein Gamertyp heraus, sondern gleich mehrere. Computer- und Videospiele avancierte in den letzten Jahren regelrecht zum *Volkssport* der Nation, ausgeübt von allen Alters- und Einkommensgruppen sowie Bildungsschichten. In Ab- bildung 3 und 4 bzw. Tabelle 6 wird die Typologie der Computer- und Videospielenden dargestellt.

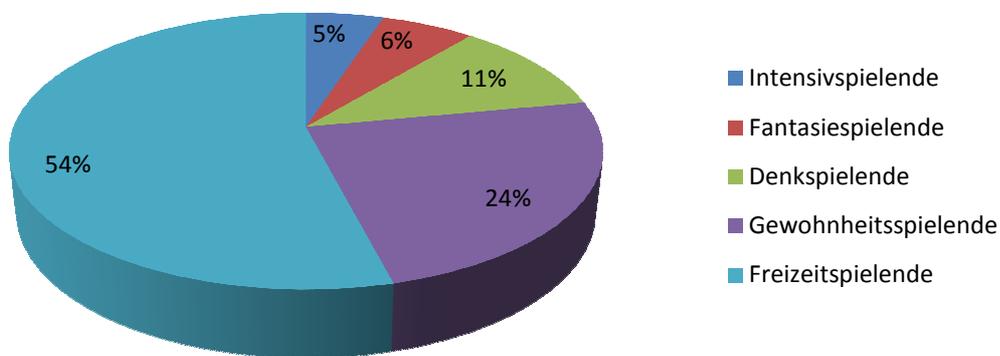


Abbildung 3: Typologie der Computer- und Videospielenden in Prozentverteilung (modifiziert nach Knabel et al., 2006, S. 13)

Dieses Ergebnis ist für die Autoren (Knabel et al., 2006, S. 13) dahingehend verblüf- fend, dass mit einem Anteil von 54 % die Freizeitspielenden die dominanteste Spieler- gruppe stellen. Damit wird die zuvor erwähnte Klischeevorstellung des typischen Ga- mers hinfällig. Mit 24 % positionieren sich die Gewohnheitsspielenden auf zweiter Stel- le, die gemeinsam mit den Freizeitspielenden über drei Viertel der Spielenden ausma- chen. Das verbleibende Viertel teilen mit 11 % die Denkspielenden, mit 6 % die Fanta- siespielenden und mit 5 % die Intensivspielende unter sich auf.

⁷⁵ Studie *Spielplatz Deutschland*. Zugriff am 30. Oktober 2008 unter www.spielplatzdeutschland.com.

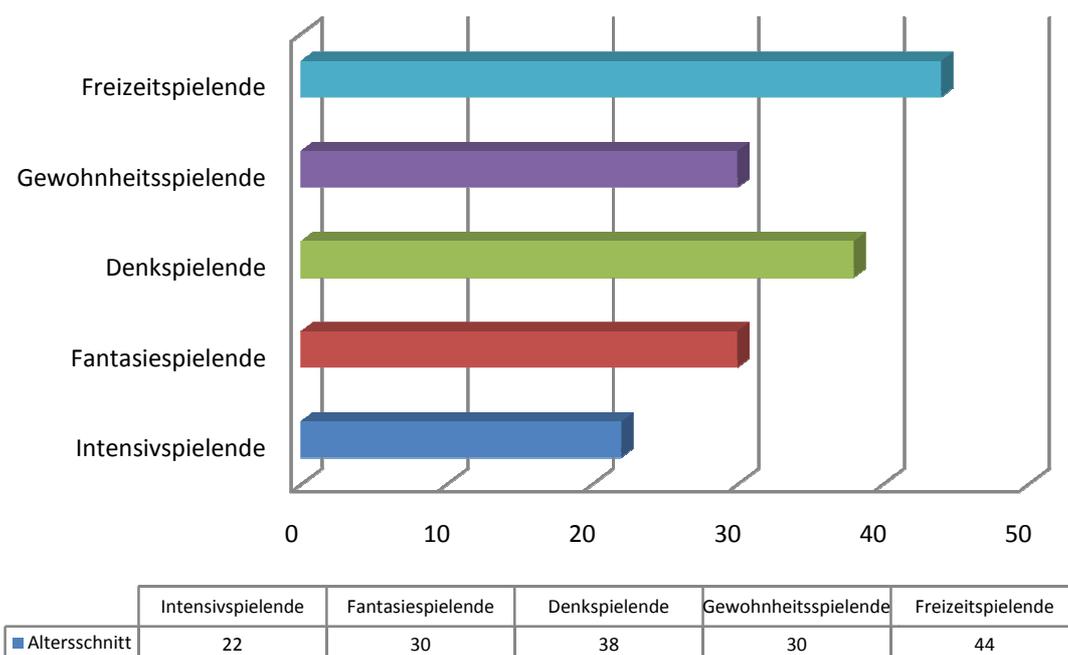


Abbildung 4: Typologie der Computer- und Videospielenden im Altersschnitt (modifiziert nach Knabel et al., 2006, S. 13)

Abbildung 4 zeigt die Altersverteilung unter den Computer- und Videospielenden. Mit einem durchschnittlichen Alter von 44 Jahren stellen die Freizeitspielenden nicht nur wie zuvor erwähnt den größten Anteil an Spielenden, sondern nun auch den ältesten Anteil. Was die Altersverteilung betrifft so haben sich die Autoren (Knabel et al., 2006, S. 13) bei der Befragung der 3000 Personen allerdings ausschließlich auf die werberelevante Zielgruppe ab 14 Jahren bezogen. Wie sich nun die einzelnen Gruppen charakterisieren lassen, zeigt Tabelle 6:

Tabelle 6: Charakteristische Übersicht über die Typologie der Computer- und Videospielenden

<i>Typus von Spielenden</i>	<i>Charakteristik</i>
Freizeitspielende	<ul style="list-style-type: none"> • die größte und älteste Gruppe aller Spielenden • überwiegend berufstätig und spielt gelegentlich zur Entspannung und zum Zeitvertreib • mittleres bis gehobenes Einkommen • sind erst mit der Anschaffung eines PCs zum Spieler geworden • Männer und Frauen gleich stark vertreten • Bevorzugte Spielgenres: Fun-, Renn-, Sport- und Geschicklichkeitsspiele

<i>Typus von Spielenden</i>	<i>Charakteristik</i>
Gewohnheitsspielende	<ul style="list-style-type: none"> • höchstes durchschnittliches Einkommen aller Spielertypen • überdurchschnittliche Ausstattung mit elektronischem Equipment • 61 % leben in einem Drei- oder Mehr-Personenhaushalt • Motivation am Spielen liegt im Zeitvertreib, in der Entspannung und in der Geselligkeit • Videospiele hat einen festen Platz im Leben • Bevorzugte Spielgenres: Retrogames, Action- und Strategiespiele
Denkspielende	<ul style="list-style-type: none"> • Suchen im Videospiele die Herausforderung, wollen taktieren, knobeln und gefordert werden • mittleres bis gehobenes Einkommen • Männer und Frauen gleich stark vertreten • Bevorzugte Spielgenres: Strategie-, Simulations- und Geschicklichkeitsspiele
Fantasiespielende	<ul style="list-style-type: none"> • Minderheit unter den Spielenden • Familienmensch: 73 % leben in einem Drei- oder Mehr-Personenhaushalt • Verfügt über ein mittleres bis niedriges Haushaltsnettoeinkommen • Eskapistisches Verhalten: Videospiele ermöglichen Dinge zu erleben, die aufgrund soziokultureller Zwänge im wirklichen Leben nicht realisierbar sind • Bevorzugte Spielgenres: Rollenspiele und Adventure
Intensivspielende „Zockende“	<ul style="list-style-type: none"> • Kleinste Gruppe unter den Spielenden • der klassische und klischeehafte Spielende • Anfang 20 und in Ausbildung befindlich • Familienmensch: 73 % leben in einem Drei- oder Mehr-Personenhaushalt • mit 80 % höchster Männeranteil von allen Typen • Höchste Nettospielzeit unter allen Typen • primär Online-Gamer und Multiplayer gemeinsam mit Freunden • bevorzugen alle Spielgenres

Quelle: Modifiziert nach Knabel et al. (2006, S. 13)

Die Studie von Knabel et al. (2006) belegt eindeutig die heutige Ausdifferenzierung der Computer- und Videospieldenden. Im Rahmen der zunehmenden Bedeutung am Com-

puter- und Videospiegeln ist eine weitere Spezialisierung durchaus absehbar, wobei das Exergaming mit seiner progredienten Entwicklung auch künftig eine wesentliche Rolle spielen wird.

6.3. Studien über die positive Wirksamkeit von Exergames

Wie in Kapitel 4 und 5 erwähnt wurde, gibt es eine Vielzahl an unterschiedlichen Exergames, wie etwa Lauf-, Tanz-, Radfahr-, Kampf- und Balancespielen, die mit einer ebenso großen Anzahl an physiologischen Leistungsparametern analysiert werden können. Die folgenden Studien versuchen grundsätzlich darzustellen, inwiefern körperliche Bewegung mit interaktiven Fitnessgeräten eine Auswirkung auf die körperliche Leistungsfähigkeit der Anwender hat (Winter, Bromley, Davison, Jones & Mercer, 2007, S. 8f). Angesichts der geringen Anzahl an verfügbaren und vergleichbaren Studien über aktive Computer- und Videospiele der neueren Generationen, ist es umso wichtiger, diese genau zu beschreiben, um infolgedessen Rückschlüsse auf zukünftige Forschungsmöglichkeiten im Bereich der Sportwissenschaft ziehen zu können.

6.3.1. Messung des Energieumsatzes auf der Xbox® 360 und der Wii®

Diese Studie wurde am Research Institute für Sport and Exercise Science auf der John Moores Universität in Liverpool durchgeführt (Graves, Stratton, Ridgers & Cable, 2007). Verglichen wurden sechs Buben und fünf Mädchen im Alter von 13 bis 15 Jahren, die in einem Experiment auf der Xbox® 360 das Spiel Project Gotham Racing 3 in sitzender bzw. bewegungsarmer Haltung mit dem kabellosen Handkontroller sowie die Spiele Wii® Sports Bowling, Tennis und Boxen mit der aktiven Videospielekonsole Nintendo® Wii™ jeweils 15 Minuten lang spielten. In Summe betrug die reine Spielzeit jedes Kindes 60 Minuten. Gemessen wurde der jeweilige Energieumsatz mit einem sogenannten IDEEA⁷⁶-Messgerät. Als Hypothese wurde angenommen, dass der Energieumsatz bei als bewegungsaktiv propagierten Computer- und Videospiegeln größer sei, als bei denen, die in sitzender, bewegungsarmer Haltung gespielt werden.

⁷⁶ IDEEA ist die Abkürzung für Intelligent Device for Energy Expenditure and Activity.

Tabelle 7: Energieumsatz der teilnehmenden Probanden auf der Xbox® 360 und Wii® Spielkonsole

Charakteristik	Gesamt (n=11)	Boys (n=6)	Girls (n=5)
Alter (Jahren)	14,6 (0,5)	14,9 (0,3)	14,3 (0,5)
Körpermasse (kg)	60,4 (8,8)	65,4 (8,5)	54,4 (4,7)
Körpergröße (m)	1,69 (0,1)	1,78 (0,05)	1,59 (0,04)
Body Mass Index (kg/m ²)	21,2 (2,5)	20,7 (2,6)	21,7 (2,6)
Energieumsatz (kJ/kg/min)			
Energieumsatz in Ruhe	81,3 (17,2)	83,0 (21,5)	79,3 (12,4)
Gemessene Energieumsätze			
XBOX® 360	125,5 (13,7)	127,9 (13,2)	122,6 (15,3)
Wii® Sports Bowling	190,6 (22,2)	201,8 (16,3)	177,2 (22,2)
Wii® Sports Tennis	202,5 (31,5)	222,2 (23,4)	178,9 (22,8)*
Wii® Sports Boxing	198,1 (33,9)	206,8 (23,8)	187,7 (43,9)

Anmerkungen: Der in der Klammer befindliche Zahlenwert entspricht der Standardabweichung.

* Signifikant niedriger im Vergleich zu den Buben (P = 0,013).

Quelle: Modifiziert nach Graves, Stratton, Ridgers & Cable (2007, S. 1283; 2008, 593)

Tabelle 7 zeigt den signifikanten Unterschied zwischen dem Energieumsatz in Ruhe und dem gemessenen Energieumsatz (P < 0,001). Beim Wii® Sports Tennisspiel war der Energieumsatz der Buben im Vergleich zu den Mädchen deutlich höher. Auch der direkte Vergleich zwischen dem Xbox® 360 Spiel und der Wii® Spiele ergab nennenswerte Unterschiede. Alles in allem waren die gemessenen Energieumsätze der aktiven Spiele um mindestens 51 % größer als bei Spielen im Sitzen, was einer Steigerung von 60 kcal bzw. 250 kJ pro aktiver Spielstunde entsprechen würde. Weitaus bedeutender ist der Vergleich der erhobenen Energieumsätze mit den äquivalenten realen und authentischen Sportarten. Ferner ergibt sich in diesem Kontext die Frage, ob mit dem im Rahmen aktiver Computer- und Videospiele gesteigerten Energieumsatz ein Beitrag zur Vorbeugung chronischer Erkrankungen und zur Unterstützung der Gesundheit geleistet werden kann. In der Tabelle 8 werden die wie oben beschrieben gemessenen Energieumsätze bestehenden Daten aus den traditionellen Sportarten gegenüber gestellt.

Tabelle 8: Durchschnittlicher Energieumsatz der teilnehmenden Probanden auf der Xbox® 360 und Wii® Spielkonsole

Körperliche Aktivität	Durchschnittlicher Energieumsatz (kJ, kcal)			
	KJ/min	Kcal/min	KJ/h	Kcal/h
Werte aus der aktuellen Studie (Computer- und Videospiele)				
Energieumsatz in Ruhe	5	1,2	300	71,6
XBOX® 360	7,5	1,8	450	107,5
Wii® Sports Bowling	11,7	2,8	700	167,2
Wii® Sports Tennis	12,5	3	750	179,1
Wii® Sports Boxen	12,1	2,9	730	174,3
Werte aus verschiedenen traditionellen Sportarten				
Brettspiel (im Sitzen)	6,7	1,6	400	95,5
Bowling	13,3	3,2	800	191
Tennis (Doppel)	22,2	5,3	1330	317,6
Boxen (Schlagsack)	26,8	6,4	1600	382,1
Boxen (Sparring)	40,1	9,6	2410	575,5

Anmerkung: Die Energieumsatzwerte für die verschiedenen Sportarten verwenden das metabolische Äquivalent (Ainsworth, Haskell, Whitt, Irwin, Swartz, Strath et al., 2000, S. 498 - 516; zit.n. Graves et al., 2007, S. 1283).

Quelle: Modifiziert nach Graves, Stratton, Ridgers & Cable (2007, S. 1283; 2008, S. 593)

Die Tabelle 8 verdeutlicht, dass die kJ-Werte der aktiven Computer- und Videospiele niedriger sind als bei den traditionellen Sportarten Bowling, Tennis und Boxen. Die körperliche Betätigung scheint darüber hinaus nicht intensiv genug zu sein, um einen wesentlichen Beitrag zur täglich empfohlenen physischen Aktivität für Kinder zu leisten (Trost, Pate, Sallis, Freedson, Taylor, Dowda et al., 2002; zit.n. Graves et al., 2007, S. 1283).

Dass allerdings Computer- und Videospiele der neuen Generation bei Kindern und Jugendlichen Verhaltensänderungen induzieren, kann zumindest als kleiner Beitrag gewertet werden. Ein Aspekt, dem angesichts der zunehmenden Verbreitung von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter durchaus Beachtung geschenkt werden sollte.

Die Studie ist zusammenfassend dargestellt aus zwei Gesichtspunkten bedeutend. Einerseits gehen die Autoren von folgender Forschungsgrundlage aus: „Computer games have been implicated in obesity and inactivity in young people“ (Graves et al., 2007, S. 1284; 2008, S. 594). Nach ihrem Forschungsexperiment fügen Graves et al. (2007, S. 1284; 2008, S. 594) zur bestehenden Aussage jenen Teil dazu:

„New generation computer games significantly increased energy expenditure compared with sedentary games. These increases were of insufficient intensity to contribute towards recommendations for children's daily exercise.“ (Graves et al., 2007, S. 1284; 2008, S. 594).

Die Autoren weisen letztlich auf die Beschränktheit des verwendeten IDEEA-Messgerätes hin⁷⁷, da mit diesem die Registrierung von Armbewegungen nicht möglich ist, wodurch die erhobenen Energieumsätze mit ziemlicher Sicherheit zu niedrig sind.

6.3.2. Messung des Energieumsatzes auf der PlayStation® 2 mit EyeToy® und auf der Xbox®

Die endokrine Forschungseinheit und Forschungsabteilung der Mayo Kinderklinik in Rochester, Minnesota testete 25 Kinder im Alter von 8 bis 12 Jahren auf der Sony® PlayStation® 2 mit EyeToy® und Microsoft® Xbox® Spielkonsole hinsichtlich der Hypothese, dass der Energieumsatz bei bewegungsfördernden Videospiele signifikant höher ist, verglichen mit sitzenden, inaktiven Videospiele (Lanningham-Foster, Jesen, Foster, Redmond, Walker, Heinz & Levine, 2006). Der Energieumsatz wurde in dieser Studie sehr präzise mit einem indirekt messenden Kalorimeter der Firma Columbus Instruments anhand des ermittelten Gasaustauschs der Probanden gemessen.

Tabelle 9: Durchschnittlicher Energieumsatz der teilnehmenden Probanden auf der Xbox® und der PlayStation® mit EyeToy® Funktionalität während der Bewegung

Charakteristik	Gesamte Probanden (n=25)	Magere Probanden (n=15)	Übergewichtige Probanden (n=10)
Alter (Jahren)	9,7 (1,6)	9,9 (1,7)	9,4 (1,5)
Körpermasse (kg)	40,8 (10,1)	37,9 (9,5)	45,3 (9,7)
Körpergröße (cm)	144,2 (11,2)	145,9 (12,8)	141,7 (8,5)
Body Mass Index (kg/m ²)	20 (4)	18 (2)	23 (4)

⁷⁷ Das IDEEA System besteht aus einem kleinen Messgerät, welches auf Hüfthöhe befestigt werden kann. Zusätzlich ist es mit fünf Sensoren ausgestattet, die über drei dünne Kabel mit dem Messgerät verbunden sind. Die Sensoren werden dann wie folgt am Körper befestigt. Ein Sensor wird am Brustbein, weitere zwei am linken und rechten vorderen Oberschenkel, und die letzten zwei Sensoren jeweils auf der Unterseite des Fußbewölbes befestigt. Bei korrekter Befestigung der Sensoren messen diese die Beschleunigung und die Winkelstellung des jeweiligen Körpersegmentes (Zhang, Werner, Sun, Pi-Sunyer, Boozer, 2003; zit.n. Graves, Stratton, Ridgers & Cable, 2008, S. 593).

Charakteristik	Gesamte Probanden (n=25)	Magere Probanden (n=15)	Übergewichtige Probanden (n=10)
Energieumsatz (kJ/h/kg)			
Energieumsatz in Ruhe	6,47 (1,18)	6,93 (1,22)	5,80 (0,67) ^a
Fernsehen im Sitzen	7,73 (1,43)	8,19 (1,47)	6,97 (1,05) ^b
Fernsehen im Gehen	15,08 (2,10)	14,95 (2,18)	15,25 (2,14)
Videospielen im Sitzen	7,85 (1,51)	8,36 (1,68)	7,14 (0,97) ^c
Bewegungsförderndes Video- spielen mit der PlayStation® und dem EyeToy®	13,61 (4,20)	14,57 (4,62)	12,18 (3,15)
Bewegungsförderndes Video- spielen mit der Xbox® und der DDR®	17,26 (4,28)	16,76 (3,99)	18,10 (4,75)

Anmerkung: Der in der Klammer befindliche Zahlenwert entspricht der Standardabweichung

Quelle: Modifiziert nach Lanningham-Foster, Jesen, Foster, Redmond, Walker, Heinz & Levine (2006, S. 1832)

Die im Rahmen dieser Studie erhobenen Daten sind vergleichbar mit jenen von Graves et al. (2007), wobei hier allerdings andere Videospiele und Videospiele-Konsolen verwendet wurden. Bei den herkömmlichen, im Sitzen ausgeführten Videospielen wurde auf der Sony® PlayStation® das Extreme Skate Adventure von Disney® gespielt. An bewegungsfördernden Videospielen wurde das Sony® EyeToy® Spiel auf der Sony® PlayStation® 2, und das Dance Dance Revolution® Ultramix 2 Tanzspiel auf der Xbox® gewählt. Lanningham-Foster et al. (2006) kamen am Ende der Untersuchung zu folgendem Ergebnis:

„Energy expenditure more than doubles when sedentary screen time is converted to active screen time. Such interventions might be considered for obesity prevention and treatment.“ (Lanningham-Foster et al., 2006; S. 1831)

Im Speziellen stieg der Energieumsatz im Sitzen vor dem Fernseher um 20 ± 13 % und im Sitzen beim Videospielen um 22 ± 12 % im Vergleich zum Energieumsatz in Ruhe. Betrachtet man den Energieumsatz während man am Laufband spaziert, so ist dieser um 138 ± 40 % höher als der Ruhewert. Beim bewegungsfördernden PlayStation® EyeToy® Videospielen steigt der Wert um 108 ± 40 % und, beim Xbox® Dance Dance Revolution® Ultramix 2 sogar um 172 ± 68 % verglichen mit dem Energieumsatz in Ruhe. Letztlich sehen Lanningham-Foster et al. (2006, S. 1835) in den bewegungsfördernden Computer- und Videospielen einen wichtigen Schritt, um die

stetig zunehmenden sitzenden Bildschirmaktivitäten zu minimieren, und zu aktiver Zeit vor dem Bildschirm zu konvertieren.

6.3.3. Messung von physiologischen Parametern mit der Sony® PlayStation® 2 und dem New Concept Exergaming⁷⁸ jOG™ Systems

Das jOG™ System wurde von der New Concept Gaming Firma entwickelt und ermöglicht kombiniert mit der Sony® PlayStation® 2 Spielkonsole eine innovative Videospieleinteraktion. Das jOG™ Gerät wird an der Hüfte der Spieler montiert und interagiert mit dem Videospiele, indem es als Schrittzähler funktioniert und diese in weiterer Folge in Form von Bewegung am Videobildschirm wiedergibt. Im virtuellen Raum kann man sich demnach nur fortbewegen, indem der Spieler am Stand joggt und dadurch den Schrittzähler in Bewegung hält. Der Vorteil dieses Systems, verglichen mit bestehenden Tanzmatten, liegt in der größeren Bewegungsfreiheit, die sich den Spielenden offenbart. In folgender Studie wurden fünf Kinder im Durchschnittsalter von 13,6 Jahren und fünf Erwachsene mit durchschnittlichem Alter von 33,1 Jahren getestet (Graves, Ridgers, Stratton & Townend, 2008). Zur Messung des Energieumsatzes wurde der Actiheart Monitor der Firma Cambridge Neurotechnology® verwendet, der mittels Actiheart Software von der gemessenen Actiheart Herzfrequenz auf den Energieumsatz schließt. In Abbildung 5 wird der Energieumsatz in Ruhe, beim Videospiele im Sitzen, bei der bewegungsfördernden Videospielelösung von jOG™ sowie beim raschen Gehen und Joggen grafisch dargestellt.

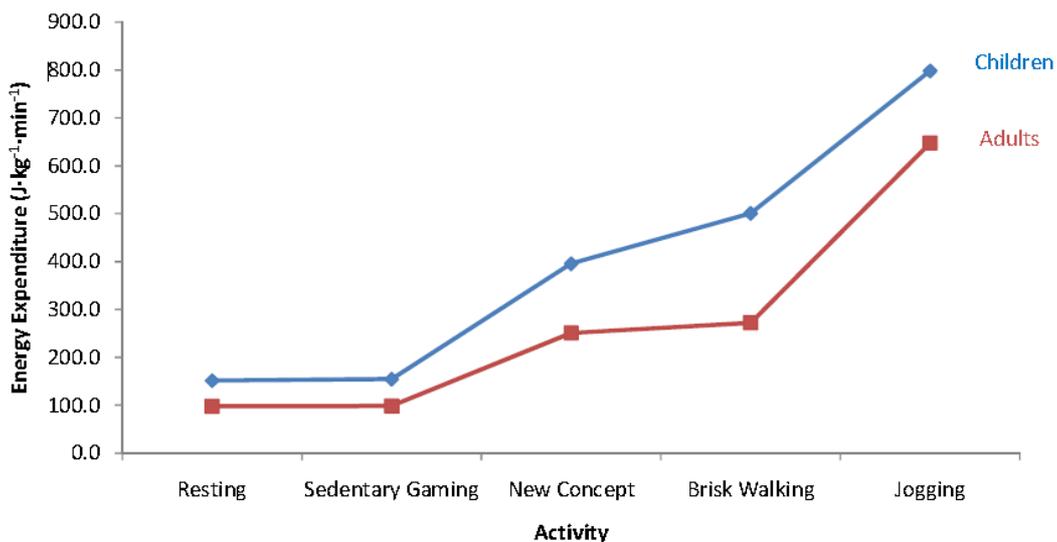


Abbildung 5: Energieumsatz in Ruhe und im Vergleich zu verschiedenen Bewegungsaktivitäten (Graves, Ridgers, Stratton & Townend, 2008, S. 5)

⁷⁸ New Concept Gaming Limited. Zugriff am 26. Oktober 2008 unter www.newconceptgaming.com.

Abbildung 5 von Graves, Ridgers, Stratton & Townend (2008, S. 5) zeigt, sowohl bei der Gruppe der Kinder als auch bei den Erwachsenen, eine Steigerung des Energieumsatzes bei aktiven Videospiele, beim flotten Gehen und beim Joggen. Das bewegungsfördernde Videospiel jOG™ steigerte den Energieumsatz im Vergleich zum Ausgangsrühewert um $167,0 \pm 64,8\%$ für die Kinder und $155,5 \pm$ für die Erwachsenen. Man kann auch von einer 2,7-fachen Vergrößerung des Energieumsatzes bei den Kindern, und von einer 2,6-fachen Vergrößerung bei den Erwachsenen sprechen. Die MET-Werte⁷⁹ 2,6 und 2,7 repräsentieren Intensitäten sportlicher Aktivität, wobei 1 MET, der Intensität in Ruhe entspricht. Rechnet man den Energieumsatz jeder Aktivität auf eine Stunde hoch, dann würden durchschnittlich 85 kcal bei sitzenden, inaktiven Videospiele, 225 kcal beim bewegungsfördernden jOG™ System, 270 kcal beim zügigen Gehen und 510 kcal beim Joggen verbrannt. Diese Werte decken sich mit jenen der Studie von Graves et al. (2007), bei der die Xbox® 360 und die Wii® zu Studienzwecken verwendet wurde. Um die Studienresultate zu komplettieren, werden schließlich die im Zuge der untersuchten Bewegungsaktivitäten erhobenen Herzfrequenzen weiters betrachtet.

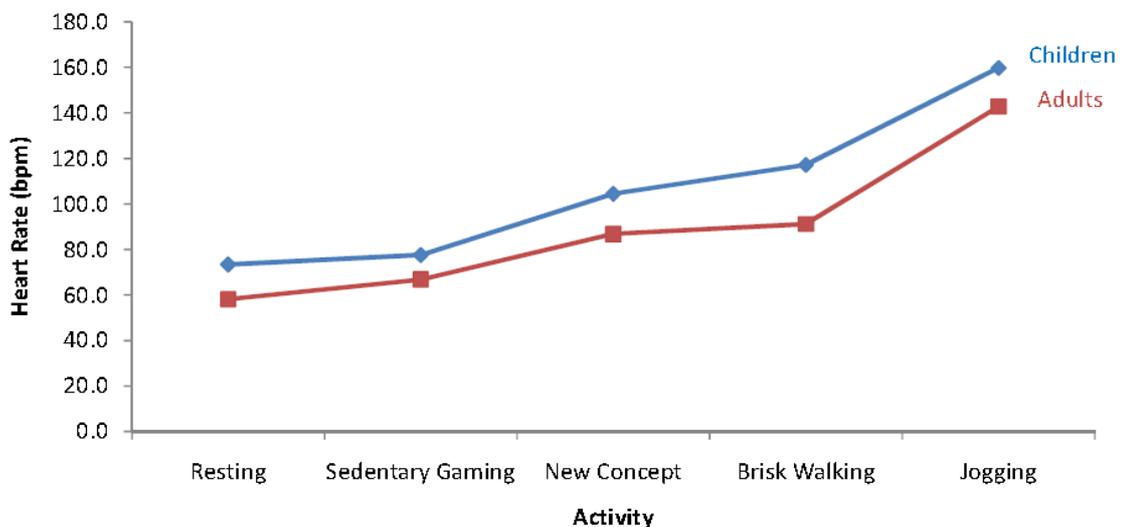


Abbildung 6: Herzfrequenz in Ruhe und im Vergleich zu verschiedenen Bewegungsaktivitäten (Graves, Ridgers, Stratton & Townend, 2008, S. 6)

Von der Ruhe-Herzfrequenz ausgehend steigen die Herzfrequenzen während aller Aktivitäten stetig an. Beim bewegungsfördernden jOG™ Videospiel liegt die Herzfrequenz 1,5-fach, sprich um $48,3 \pm 28,2\%$, höher als die Herzaktivität in Ruhe. Verglichen mit

⁷⁹ MET ist die Abkürzung für das metabolische Äquivalent, engl. Metabolic Equivalent. Nach Dishman, Washburn & Heath (2004, S. 447) ist das metabolische Äquivalent, die aufgewandte Energie, dividiert durch den Energieaufwand in Ruhe. Die Energiewerte werden in Kilokalorie gemessen und stehen auch im Verhältnis zur Körpergröße. 1 MET entspricht etwa $1 \text{ kcal} \times \text{kg}^{-1} \times \text{h}^{-1}$.

dem nicht aktiven Videospiel erzielte das jOG™ System einen 1,3-fachen höheren Wert. Dennoch reicht eine Herzfrequenz von 96 Schlägen pro Minute beim New Concept jOG™ Videospielen nicht aus, um die kardiovaskuläre Fitness aufrecht zu erhalten oder gar zu verbessern, denn nach Pollock et al. (1998, zit.n. Graves et al., 2008, S. 8) wäre dazu 55 bis 65 % der maximalen Herzfrequenz als Minimalanforderung nötig.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die physiologischen Betätigungen im Rahmen der bewegungsfördernden Computer- und Videospiele nicht ausreichen, um einen wesentlichen Beitrag zur täglich empfohlenen physischen Aktivität zu leisten (United States Department of Health and Human Services, 1996; Biddle et al., 1998; zit.n. Graves et al., 2008, S. 8). Dennoch ermöglicht das jOG™ System eine aktive physische Interaktion mit Videospielen für Spieler aller Altersgruppen. Mohebati et al. (2007, zit.n. Graves et al., 2008, S. 8) sieht in der zunehmenden Entwicklung von bewegungsfördernden Interaktionsgerätschaften für Computer- und Videospiele eine Interventionsmöglichkeit gegen das vermehrte Auftreten von Fettleibigkeit in Großbritannien.

6.3.4. Messung von Belastungsintensitäten bei interaktiven Fitnessgeräten

Im Zuge einer holländischen Studie, die von der Gemeinde Eindhoven in Auftrag gegeben wurde, testete man jeweils sechs männliche und sechs weibliche Kinder im Alter von 7 bis 13 Jahren hinsichtlich der auftretenden Belastungsintensitäten beim Spielen von Computer- und Videospiele und interaktiven Fitnessgeräten (Van den Boogaard, De Vries, Simons & Jongert, 2007, S. 10). Zusätzlich wurde eine weitere Gruppe von 31 Kindern bezüglich der Unterhaltsamkeit von Spielen befragt. Der Test wurde auf der Spielkonsole Sony® PlayStation® 2 mit dem EyeToy®, Dance Dance Revolution Tanzmatte und dem Xerbike®⁸⁰, sowie mit der Spielkonsole Nintendo® Wii®, dem neuartigen, interaktiven Tischspiel ApartGame⁸¹ (Van de Morte & Hu, 2007) und dem interaktiven Fitnessspiel Lasersquash⁸² durchgeführt. Diese Studie unterscheidet sich von den bisher präsentierten Studien dahingehend, dass bei dieser nicht nur bewegungsfördernde Computer- und Videospiele, sondern auch interaktive Fitnessspiele untersucht wurden.

⁸⁰ Xerbike® Homepage. Zugriff am 28. Oktober 2008 unter www.motionkids.com/xerbike.htm.

⁸¹ ApartGame Homepage. Zugriff am 28. Oktober 2008 unter www.apart-spel.nl bzw. www.apartgame.com.

⁸² Lasers Pro Games Homepage. Zugriff am 28. Oktober 2008 unter www.lasersquash.com.

Tabelle 10: Gemittelte Belastungsintensitäten von Exergames und interaktiven Fitnessspielen

Interaktive Computer- und Video- spiele	MET gemäß Cortex- Messung	MET gemäß ActiGraph- Messung		Energieverbrauch		Niederländische Norm für gesun- de Bewegung (NNGB ⁸³) erfüllt?
		Hüft- messung	Handgelenks- messung	KJ/min	Kcal/min	
Wii®	4,4	2,24	12,55	11,2	2,7	
	(1,1)	(0,40)	(2,89)	(3,1)	(0,7)	
EyeToy®	4,7	2,85	9,88	13,2	3,2	
	(1,3)	(1,20)	(4,30)	(4,4)	(1,0)	
DDR®	5,2	2,54	4,13	13,9	3,3	☑
	(1,1)	(0,63)	(1,59)	(3,1)	(0,7)	
ApartGame	9,1	4,52	10,37	23,9	5,7	☑
	(1,8)	(0,96)	(1,76)	(5,8)	(1,4)	
Lasersquash	9,3	4,86	19,81	23,6	5,6	☑
	(1,8)	(1,14)	(6,03)	(5,8)	(1,4)	
Xerbike®	9,8	3,38	4,44	27,5	6,6	☑
	(2,3)	(1,25)	(1,04)	(6,1)	(1,5)	

Anmerkung: Der in der Klammer befindliche Zahlenwert entspricht der Standardabweichung.

Quelle: Modifiziert nach Van den Boogaard, De Vries, Simons & Jongert (2007, S. 26)

Die in Tabelle 10 dargestellten Belastungsintensitäten wurden einerseits mit der mobilen Leipziger Cortex Vmax ST® Atemgasanalyseapparatur, andererseits mit dem ActiGraph™ gemessen.

Die gemessenen und gemittelten MET-Werte des Cortex-Messgerätes in Abbildung 7 zeigen, dass die Spiele DDR®, ApartGame, Lasersquash und Xerbike® die täglich empfohlene Norm für gesunde Bewegung, sprich den MET-Bereich zwischen 5 bis 8 erreichen. Der MET-Wert repräsentiert dabei die Belastungsintensität bzw. den Energieverbrauch während der Belastung. Der MET-Wert von 1 entspricht dem Energieverbrauch des Körpers in Ruhe. Für moderate und intensive Bewegungsaktivitäten wird nach niederländischer Norm für gesunde Bewegung ein MET-Wert zwischen 5 und 8 empfohlen, das heißt ein 5-facher bis 8-facher Energieverbrauchs verglichen mit dem Ruhewert (Van den Boogaard et al., 2007, S. 6).

⁸³ Nederlandse Norm Gezond Bewegen (NNGB). Zugriff am 28. Oktober 2008 unter www.bewegingsvraagstukken.nl/themas/NBN.html.

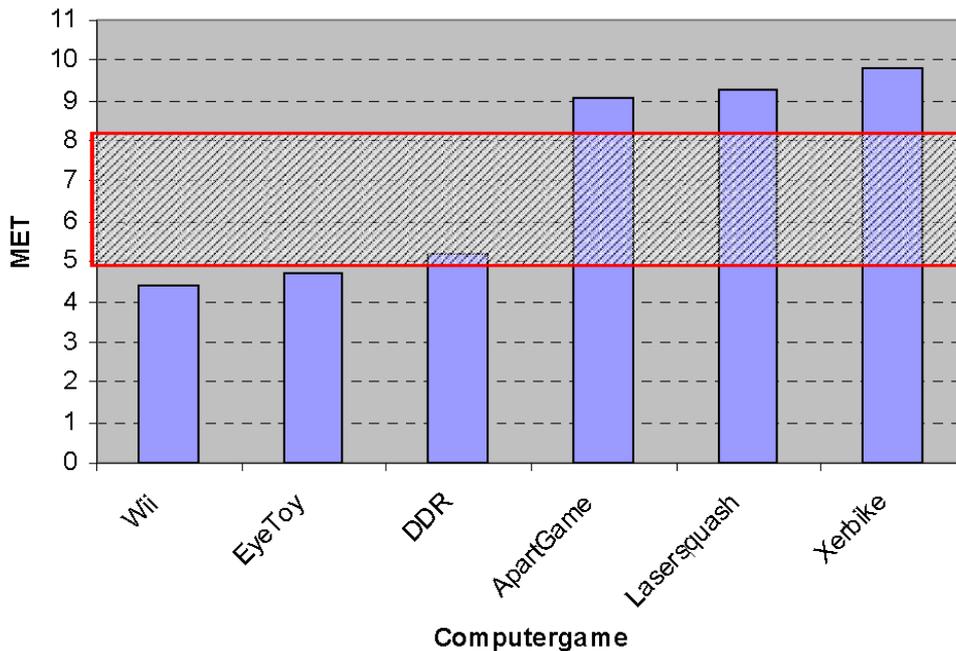


Abbildung 7: Gemittelte MET-Werte gemäß dem Cortex- Messgerät (Modifiziert nach Van den Boogaard et al., 2007, S. 27)

Die erhobenen Werte sind im Vergleich zu gewöhnlichen physischen Bewegungsaktivitäten durchaus beachtlich, denn beim Hinuntergehen von Treppen, Wandern und Radfahren werden rund 5 MET verbraucht, beim Schwimmen und Joggen 6 bis 7 MET und beim Hinaufgehen von Treppen, Laufen und Ballspielen durchschnittlich 8 MET (Van den Boogaard et al., 2007, S. 6). Aus der Studie geht weiters hervor, dass die Hälfte der Buben und drei Viertel der Mädchen das LaserSquash Spiel favorisierten. Als nächstes auf der Beliebtheisskala folgte das Xerbike® Spiel vor dem Nintendo® Wii® Spiel. Die Plätze 4 bis 6 belegten das Apartgame, die DDR® und das EyeToy®. Als positive Bewertungsgründe nannten die Kinder die Art und Weise der Bewegungssteuerung, die Intensität, die Neuartigkeit, den Schwierigkeitsgrad und die Herausforderungsmöglichkeit der Spiele. Eine schlechte Spielsteuerung oder ein zu hoher Schwierigkeitsgrad des Spieles führten zu negativer Bewertung.

6.3.5. Messung des Kalorienverbrauches von Gamercize® Fitness Produkten

In einer wissenschaftlich nicht fundierten Studie eines unabhängigen Forschungslabors wurde der Kalorienverbrauch einer durchschnittlichen Person pro Stunde während verschiedener interaktiver Bewegungsaktivitäten erhoben. Die Forschungsergebnisse sind trotzdem nennenswert, weil diese mit den bisher erwähnten Studien vergleichbar sind.



Abbildung 8: Vergleich des durchschnittlichen Kalorienverbrauchs pro Stunde bei unterschiedlichen interaktiven Bewegungsaktivitäten

Bei Einstellung des höchsten Schwierigkeitsgrades verbrauchen die Spieler pro Stunde durchschnittlich etwa 680 Kcal auf dem Gamercize® Power Stepper. Die Firma Gamercize® frönt dieses Ergebnis mit der Aussage: „Gamercize that brings the biggest cardio workout for the maximum benefit in the minimum time.“ (Gamercize®, 2008). Die Abbildung 8 veranschaulicht deutlich, dass die Produkte von Gamercize®, je nach eingestelltem Schwierigkeitsgrad, unterschiedliche Belastungsintensitäten und damit ein individuelles Belastungstraining ermöglichen.

6.3.6. Messung von Herzfrequenz und Kalorienverbrauch bei Exergames

Eine weitere Studie wurde in Singapur vom Singapore Sports Council, abgekürzt SSC, durchgeführt. Bereits im Jahr 2000 untersuchte der SSC im Rahmen einer Studie die Wirksamkeit von Dance Dance Revolution® Arcade Spielen durch. Man kam zu dem Ergebnis, dass dies eine gute und kreative Art und Weise sei, sich zu bewegen, und beurteilte die DDR® als gute Alternative zu traditionellen Aerobic Workouts. Laut Benedict Tan (2007, zit.n. Hung & Lim, 2007), dem Direktor des sportmedizinischen Zentrums in Singapur, ist die geringe Belastungsintensität bei Anwendung der DDR® ausreichend, um ein allgemeines Fitnessniveau aufrecht zu erhalten.

Die in der Tabelle 11 präsentierten Herzfrequenzangaben und die daraus gewonnen Kalorienwerte wurden mit dem Polar F55® Herzfrequenz-Messgerät erhoben.

Tabelle 11: Durchschnittlicher Energieumsatz und Herzfrequenzangaben zu Exergames

Körperliche Aktivität	Belastungsdauer in Minuten	Maximale Herzfrequenz (MHF) in Schläge/Min	Kcal/h
Traditionelle Bewegungsaktivität			
12-km-Lauf	60	167	813
Arcade-Spiele			
DDR®	5	182	720
Para Para® Tanzspiel	10	141	322
XaviPort® Spiele			
Action Run Laufspiel	5	190	1020
Nintendo® Wii® Spiele			
Wii® Tennis	15	111	268
Wii® Boxen	15	127	272

Quelle: Modifiziert nach Hung & Lim (2007)

Zu den Spielen mit hohen Belastungsintensitäten zählen das Arcade-Spiel Dance Dance Revolution® und das XaviPort® Action Run Laufspiel, die von der Intensität her sogar mit einem 12-km-Lauf vergleichbar sind. Demgegenüber stehen Spiele mit geringen Belastungsintensitäten, wie das Wii® Tennis und Boxen.

Alle Studien zusammenfassend kann man feststellen, dass sich interaktive Computer- und Videospiele sowie interaktive Fitnessspiele positiv auf die körperliche Fitness der Benutzer auswirken.

6.3.7. International Sports Science Association über den Gesundheitsaspekt von Videospiele

Die internationale Sports Science Association, kurz ISSA, wurde im Jahr 1998 gegründet und unterstützt etwa 100.000 StudentenInnen und AbsolventenInnen in 84 Staaten weltweit in Sachen Fitnessausbildung und -weiterbildung. Die im Jänner 2007 veröffentlichten Forschungsergebnisse zielten darauf ab, eventuelle positive Effekte von Videospiele auf die Gesundheit aufzudecken, und darüber hinaus potentielle Ausbildungsschwerpunkte im Bereich der Videospiele zu eruieren (ISSA, 2007). Laut ISSA-Studien werden Videospiele hinsichtlich ihres Beitrages zur Reduzierung von Adipositas, Bluthochdruck, Typ II Diabetes und vergleichbaren Lifestyle-Krankheiten, denen körperliche Inaktivität zu Grunde liegt, negativ bewertet. Für den Fitnessbereich gilt jedoch vorwiegend, dass die Kunden von der praktischen Anwendung der Video-

spiele und deren neuartigen Interaktionsmöglichkeiten begeistert sind und zur Bewegung motiviert werden. Infolgedessen steigert sich die kardiovaskuläre Aktivität und die inaktiv vor dem Fernseher verbrachte Zeit wird reduziert (ISSA, 2007). Dr. Josh Trout, Professor an der California State University Chico, sieht in dieser Entwicklung die Zukunft: „Exertainment and home video consoles are the wave of the future.“ (Trout, J., 2007; zit.n. ISSA, 2007). Um einen gesundheitlichen Nutzen aus Exergaming-Aktivitäten ziehen zu können, muss der Wille der Akteure vorhanden sein. Alleine die Existenz von neuartigen technologischen Entwicklungen geben Menschen, die einen inaktiven Lebensstil gewohnt sind, nicht den Anstoß zur aktiven Freizeitgestaltung. Exertainment und Exergaming bieten trotz allem eine hervorragende Möglichkeit, um Kinder nach körperlicher Aktivität süchtig zu machen, und Bewegungsgewohnheiten zu schaffen, die womöglich ein Leben lang andauern. Aufgrund der Bedeutung seiner Aussage, wird das Originalzitat angeführt, welches nach Trout (2007; zit.n. ISSA, 2007) lautet: „[...] exergaming, and exertainment, is an excellent way for getting kids hooked on physical activity, producing good exercise habits that can last their lifetime.“

Dr. Fahey, ebenfalls von der California State University Chico, der im leistungsphysiologischen Labor forschend tätig ist, sieht den größten Nutzen der Exertainmentprodukte für die Zielgruppe der Kinder- und Jugendlichen, die am meisten Freude am Spielen haben und am leichtesten zu unterhalten sind. Weiters können auch dekonditionierte und korpulente Personen von den bewegungsfördernden Spielen profitieren, da diese aufgrund ihres Aussehens und ihrer körperlichen Verfassung meist die Bewegungsangebote in Fitnessclubs meiden (Fahey, 2007; zit.n. ISSA, 2007). Das Hauptproblem besteht darin, diese Personen generell für bewegungsfördernde Computer- und Videospiele zu begeistern und langfristig zu binden.

Fahey konstatiert letztlich aus leistungsphysiologischer Sicht, auf welche Weise aktive Videospiele den körperlichen Zustand positiv beeinflussen können.

„Exertainment will promote metabolic health. Moderate intensity exercise reduces insulin resistance, promotes sodium-potassium pump activity, burns some calories, and promotes nitric oxide production. It also has positive effects on immunity and builds resistance to free radicals.“ (Fahey, 2007; zit.n. ISSA, 2007)

6.3.8. Sonstige Studien

Bereits im Jahr 1986 stellte Lawrence im Rahmen einer Studie fest, dass durch das Spielen von Videospiele die Reaktionszeit und die Hand-Augen Koordination verbessert werden konnte. Darüber hinaus konnte bei den Spielenden eine Stärkung des Selbstvertrauens beobachtet werden (Lawrence, 1986).

6.4. Studien über die negative Wirksamkeit von Exergames

6.4.1. Akute Wiiitis⁸⁴

In einer Studie des *Instituto Municipal de Investigation Medica* in Barcelona befasste sich Bonis (2007) mit einem 29-jährigen Patienten, der an einer Sehnenentzündung des Musculus Infraspinatus der rechten Schulter litt. Das Verwunderliche daran war, dass der Patient sich an kein vorangehendes Trauma im Schulterbereich erinnern konnte. Darüber hinaus konnte die Verletzung auch nicht von einer kürzlich ausgeübten Sportaktivität stammen, da in letzter Zeit keinen Sport betrieben worden war. Erst im Rahmen eines längeren Anamnesegesprächs erwähnte der Patient den Kauf einer Nintendo® Wii® Spielkonsole und gab sehr extensives Spielen des mitgelieferten Spielepakets Wii® Sports, im Speziellen Wii® Tennis an. Nach einschlägiger Anamnese diagnostizierte der Arzt tatsächlich eine Sehnenansatzentzündung, die sich der Patient im Zuge intensiven Spielens virtueller Sportspielsimulationen zugezogen hatte.

Bonis (2007, S. 2431f) spricht in diesem Zusammenhang von einer *Wiiitis*, die eine neue Variante der *Nintendinitis* darstellt. In diese Gruppe fällt laut Bonis auch die Space Invaders Handgelenkskrankheit. Er sieht in den simulierten Tennisbewegungen bei Wii® Sports Tennis Parallelen zu den entsprechenden Bewegungen des realen Sports. Seine Konklusion lautet, dass das zu intensive Spielen von simulierten Sportvideospiele, beispielsweise der Wii® Sports, zur Diagnose von Sportverletzungen führen kann, wie sie auch bei der Ausübung der entsprechenden Sportart auftreten können.

6.4.2. Eine neue Form der Wiiitis

Einen ähnlichen Fall von Wiiitis schildern Kevin Boehm und Amber Pugh aus dem Henry Ford Wyandotte Hospital in Michigan (Boehm & Pugh, 2008). Sie beschreiben in ihrem Forschungsbericht eine neue Art der Wiiitis. Ein 19-jähriges Mädchen spielte 10 Tage hindurch täglich 6 bis 8 Stunden an der Nintendo® Wii® Spielkonsole das Spiel Wii® Sports Bowling und erlitt dadurch ein Karpaltunnelsyndrom im rechten Handgelenk. Auch diese Autoren (Boehm & Pugh, 2008) bezeichnen diese neue Form der Wiiitis als eine moderne Variante der Nintendinitis.

Die Nintendinitis hat ihren Ursprung im extensiven Spielen von Spielkonsolenspielen und wurde erstmals im Jahr 1990 bei einer 35-jährigen Patientin durch Brasington fest-

⁸⁴ Die Begriffe *Wiiitis* und *Nintendinitis* stellen Entzündungskrankheiten dar, die aufgrund übermäßigen Videospielekonsums auftreten können. Die Begriffe werden in publizierten medizinischen Forschungsberichten (Bonis, 2007; Boehm & Pugh, 2008) erwähnt und beschreiben treffend die Ursache der Entzündungskrankheit. Ob diese nun aus medizinischer Sicht anerkannt sind geht aus den Forschungsberichten nicht hervor.

gestellt. Nach Brasington (Brasington, 1999; zit.n. Boehm & Pugh, 2008) ist die Nintendinitis eine Entzündung der Strecksehne im Daumen. Die Nintendinitis verbreitete sich in den darauffolgenden Jahren, tritt heute in verschiedenen Formen auf und kommt laut Koh (2000; zit.n. Boehm & Pugh, 2008) sogar als eitrige Nintendinitis vor. Den Bereich der Spielkonsolen betreffend, berichten Safura Abdool Karim (2005; zit.n. Boehm & Pugh, 2008) außerdem vom sogenannten Sony® PlayStation® Daumen, der sich durch Entzündung, Blasenbildung und zeitweise sogar durch Parästhesien⁸⁵ kennzeichnet.

6.4.3. *Das Wii-Knie*

Eine Studie aus Leeds berichtet über einen 16-jährigen Buben, der sich während dem Spielen auf der Nintendo® Wii® am Knie schwer verletzte. Er zog sich eine osteochondrale Fraktur zu mit zusätzlich dislozierter Kniescheibe (Robinson, Barron, Grainger & Venkatesh, 2008, S. 255ff). Nach dem Befund staunten die beteiligten Ärzte, denn eine dislozierte Kniescheibe diagnostiziert man häufiger bei aktiven und jungen Patienten, die sich während eines sportlichen Wettkampfes verletzten, als bei Patienten, die sich im Rahmen von Videospiele körperlich betätigen (Robinson et al., 2008, S. 257).

Die Autoren zeigen mit diesem Forschungsbericht auf, welche Kräfte auf die Spielenden einwirken und welche Verletzungen auftreten können, die bisher nur als Sportverletzungen bekannt waren. Aus diesem Grund gehen sie davon aus, dass künftig viele verschiedene Arten von Verletzungen auftreten werden, die mit der Entwicklung von modernen Computer- und Videospiele einhergehen (Robinson et al., 2008, S. 257).

Die erwähnten Forschungsberichte zeigen, dass auf die Computer- und Videospielenden Kräfte wirken können, die bisher nur aus realen und konventionellen Bewegungs- und Sportarten bekannt sind. Aus sportwissenschaftlicher Sicht könnte man künftig mit maßgeschneiderten Trainingsplänen präventiv agieren um dadurch Verletzungen vorzubeugen. Zu diesem Zweck sollten aktive Computer- und Videospielende laut Dr. Benedict Tan, vom Singapore Sports Council, abgesehen von Exergames auch andere konventionelle Bewegungsformen, wie beispielsweise Laufen und Schwimmen, in ihr virtuelles Fitnessprogramm aufnehmen (Tan, 2007; zit.n. Hung & Lim, 2007).

⁸⁵ Parästhesien sind Kribbelerscheinungen

7. Entwicklungstendenzen

In diesem Kapitel wird auf derzeitige Entwicklungstendenzen im Bereich der bewegungsfördernden digitalen Bildschirmspiele eingegangen. Es stellt sich eingangs grundsätzlich die Frage, ob es sich beim Exergaming um eine kurzfristige Mode handelt oder doch um einen längerfristigen Trend. Nach Schildmacher (1998, S. 14) unterscheiden sich Moden gegenüber Trends dahingehend, dass diese von kurzer Dauer sind und als Indikatoren für Trends angesehen werden können. Trends haben tiefergreifende Auswirkungen auf die Gesellschaft im Gegensatz zu Moden, die eher oberflächlich wirken. Horx (1991, S. 239; zit.n. Schildmacher, 1998, S. 14) bezeichnet Trends als Indikatoren für die kulturelle Anpassung der Gesellschaft an veränderte Gegebenheiten, die aus der Modernisierung heraus entstehen. Eigentlich lässt sich die oben formulierte Frage rückblickend auf die historische Entwicklung beantworten (vgl. Kapitel 4). Die ersten Pionierprodukte waren einer kleinen Gruppe techaffiner Personen vorbehalten und stammen aus den Anfängen der 1980iger Jahre. Mitte der 1980iger bis Mitte der 1990iger Jahre kristallisierten sich erste Produkte für den Verbrauchermarkt heraus, die mehr oder weniger erfolgreich am Markt verkauft wurden. Erst zur Jahrtausendwende, unter der Schirmherrschaft von Konami® mit ihrer Dance Dance Revolution®, wächst die Beliebtheit der Exergamingprodukte. Anfang des 21igsten Jahrhunderts können namhafte Firmen wie Nintendo®, Sony® und Microsoft® mit ihren interaktiven und bewegungsfördernden Produkten Massensturm auf Computer- und Videospiele auslösen, der heute noch besteht. Aus dieser historischen Gegebenheit heraus kann man von einem Trend sprechen, der die Massen bewegt und dessen Produkte Einzug in unser tägliches Leben nahmen. Die Exergamingbranche ist entwicklungsbedingt sehr stark an das gesellschaftliche Freizeitsystem gebunden, doch laut Tokarski befindet sich dieser Bereich künftig stark im Umbruch:

„Die rosigen Zukunftsaussichten für die Freizeit sind darüber hinaus mehr oder weniger zu Ende – wenn es sie denn je gab – weil mehr Arbeit, geringeres Einkommen, weniger Urlaub sowie zunehmende Finanzkrisen der Kommunen nahe legen, dass sich die Freizeitgestaltung der Menschen – nicht nur bei uns, sondern in ganz Europa – unter diesen Umständen ändern wird. Die Frage ist nur, wie das aussieht. Abstriche werden jedoch nicht ausbleiben.“ (Tokarski, 2005, 525 ff.; zit.n. Tokarski, 2007, S. 109)

Wie sich diese Veränderung auf den Bewegungs- und Sportbereich sowie auf den Computer- und Videospielebereich auswirken wird, ist konkret nicht abzusehen. Nur durch profunde Marktdaten über Exergamingprodukte könnten zuverlässige Prognosen für die Zukunft getätigt werden. Diese Marktdaten stehen in kompakter Form nicht zur Verfügung, weil es keine Vereinigung gibt, die die Marktzahlen in umfassenderer Wei-

se regelmäßig erhebt. Das Teilkapitel 14.2 beschreibt aktuelle Marktdaten der digitalen Spielebranche, welche auf die Anwendung von Exergamingprodukten hinweist.

7.1. Anwendungsfelder für Exergames

7.1.1. Trend zur Dislokation⁸⁶

Das Teilkapitel 7.1 versucht die Lageveränderung von Exergamingprodukten darzustellen. Der Anwendungsbereich dieser Produkte beschränkt sich dabei nicht nur auf den klassischen Verbrauchermarkt, also dem Business-to-Consumer Markt, sondern weitet sich auch auf den Business-to-Business Markt aus. Mit Beispielen aus der Praxis wird auf diese Besonderheit eingegangen.

7.1.1.1. Anwendung in den eigenen vier Wänden

Betrachtet man die Exergamingprodukte von Nintendo®, Sony® und Microsoft®, so werden diese Produkte klassischerweise daheim, in den eigenen vier Wänden, angewandt. Nach der Studie von Knabel et al. (2006, S. 37) gibt es keine speziellen Standardplätze zuhause, wo heutzutage Computer- und Videospiele gespielt werden. Knabel et al. (2006, S. 37) beobachteten, dass die Standortwahl, beispielsweise in den Wohn-, Arbeits- oder Schlafräumen, weniger von den räumlichen Gegebenheiten, als von den im Haushalt lebenden Personen oder der Motivation bzw. Situation, die zum Spielen veranlasste, abhängig war. Die Studie ist aus heutiger Sicht mit Vorsicht zu betrachten, da sich mit dem Verkaufsboom der aktuellen und auch marktführenden Spielkonsole Nintendo Wii® im Jahr 2007 und 2008 auch der Platzbedarf zum Spielen änderte. In der Wii™ Bedienungsanleitung (2007a, S. 25; 2007b, S. 62) zur Vorbereitung des Systems wird ein Abstand von 1 bis 3 Meter von der IR-Sensorleiste, die unterhalb oder oberhalb des Fernsehgerätes angebracht wird, zur Wii-Remote Fernsteuerung empfohlen. Die genauen Anweisungen lauten wie folgt:

„Achten sie beim Spielen auf ausreichenden Abstand zu ihrer Umgebung. Es ist möglich, dass die Steuerung bestimmter Wii-Software durch Bewegungen der Wii-Fernbedienung erfolgt. Vergewissern Sie sich daher auf jeden Fall, dass sich weder Personen noch Objekte wie Möbelstücke o. Ä. im Spielbereich befinden, um eine Kollision zu vermeiden. Stellen Sie vor dem Spielen sicher, dass sich über Ihnen keine Objekte wie Lampen o. Ä. befinden, die möglicherweise zur Kollision führen könnten, falls Sie beim Spielen springen oder die Hände über den Kopf heben. Natürlich sind solche Bewegungen keinesfalls nötig, da die Wii-Fernbedienung auf kleinste Bewegungen reagiert. Bitte seien Sie im Falle einer niedrigen Zimmerdecke besonders vorsichtig. Die besten Resultate erzielen Sie, wenn ein Abstand von einem bis drei Metern zum Fernseher eingehalten wird, während Sie die Wii-Fernbedienung einsetzen“ (Wii™ Bedienungsanleitung, 2007c, S. 70).

⁸⁶ Der Begriff Dislokation wird auch mit dem Wort der räumlichen Trennung und Verlagerung beschrieben (Österreichisches Wörterbuch, 1987, S. 155).

Für ein optimales Spielvergnügen ohne Bewegungseinschränkungen wird eine Spielfläche von etwa 8 m² benötigt. Wohlgermerkt ein Platzbedarf, dem nicht jede Wohnung gerecht werden kann. Nichtsdestotrotz erleben Exergaming-Spielkonsolen derzeit einen noch nie dagewesenen reißenden Absatz, was auf eine breite Akzeptanz bei den Spielenden hindeutet.

7.1.1.2. Anwendung in Ausbildungsstätten

Die Firma Konami® Digital Entertainment hat es im Jahr 2006 geschafft, mit 765 öffentlichen Schulen im US-Staat West Virginia in Kooperation von zwei Jahren einzugehen. Federführend bei der Umsetzung waren Lisa M. Carsor, Professorin an der West Virginia Universität und Direktorin des West Virginia Motor Development Centers sowie die West Virginia Public Employees Insurance Agency. Erklärtes Ziel dieser Kooperation war die Schaffung eines neuen Gesundheitsbewusstseins bei Schülerinnen und Schülern, um die Gefahren von Hypertonie, Diabetes und Fettleibigkeit im Kindes- und Jugendalter vorzubeugen. Das Dance Dance Revolution® Tanz- und Rhythmusspiel wurde in den Bewegungs- und Sportlehrplan der Schulen aufgenommen. Die Integration von Exergamingprodukten in den Sportunterricht spricht einerseits für einen wesentlichen Wandel in der traditionellen Lehre und entkräftete andererseits die traditionellen Sportarten zugunsten weniger wettkampfbedingter Bewegungshandlungen (Konami Digital Entertainment, 2006; Business Wire, 2006; Schiesel, 2007).

Die California Sierra Vista Junior High School stattete ihre Sporträumlichkeiten mit einer Vielzahl an unterschiedlichen High-Tech-Exergamingprodukten, wie Exerbikes, Dance Dance Revolution® Tanzmatten und XaviX® Systeme mit Jackie Chan J-MAT®⁸⁷ Matten aus, um die Schülerinnen und Schüler im Sportunterricht zur vermehrten Bewegung und sportlicher Aktivität zu motivieren (Davis, 2008).

Die Conifer High School in Colorado setzte die Dance Dance Revolution® ebenfalls im Unterricht ein, um dadurch die nicht so athletischen und sportbegeisterten Schülerinnen und Schüler zu vermehrter Bewegungsaktivität zu animieren (Davis, 2008).

7.1.1.3. Anwendung in der Rehabilitation und Therapie

Exergamingprodukte bieten sogar Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Rehabilitation. In einer Fallstudie der Georgia State Universität in Atlanta über einen Schlaganfallpatienten in der Therapiephase, der mit sensomotorischen Defiziten zu kämpfen hatte, konnte ein positiver therapeutischer Effekt des EyeToy® der Sony® PlayStati-

⁸⁷ J-MAT® Homepage. Zugriff am 1. November 2008 unter www.xavix.com/products/j-mat.html.

on® 2 aufgezeigt werden (Flynn, Palma & Bender, 2007). Flynn et al. (2007) zufolge konnten unter Anwendung des Videospiele mit dem Patienten gezielte Übungen in variabler Wiederholungszahl und mit individuellen, aufgabenspezifischem Feedback durchgeführt werden. Flynn et al. (2007) kamen zu dem Schluss, dass die kostengünstige Sony® PlayStation® künftig zu therapeutischen Zwecken bei Schlaganfallpatienten angewandt werden kann, um sensomotorische Fähigkeiten zu verbessern. Die Spielkonsole ersetzt dabei nicht die herkömmliche physikalische Therapie, sondern kann als alternative Ergänzung zur recht monotonen täglichen Therapie eingesetzt werden (Flynn, Palma & Bender, 2007).

In einer europäischen Studie an zwei Krankenhäusern in Dänemark und Schweden wurde ebenso die Nutzung der Sony® PlayStation® mit EyeToy® zu Zwecken der allgemeinen Rehabilitation bei Kindern im Alter von 5 bis 12 Jahren untersucht (Brooks & Petersson, 2005). Laut den Autoren Brooks und Petersson (2005, S. 303) soll das EyeToy® in der Physiotherapie künftig zum Einsatz kommen, um Kindern durch die Freude am Spielen körperliche Bewegung und damit verbundene Belastungen zu erleichtern. Brooks und Petersson (2005, S. 303) sprechen in diesem Zusammenhang auch von der ästhetischen Resonanz.

„Aesthetic Resonance (AR) is when the response to intent is so immediate and aesthetically pleasing as to make one forget the physical movement (and often effort) involved in the conveying of the intention and is in line with“ (Brooks & Hasselblad, 2004; Brooks, Hasselblad, Camurri & Canagarajah, 2002; beide zit.n. Brooks & Petersson, 2005, S. 303).

Neben der unterhaltenden Spielaktivität ist sogar ein gewisser Trainingseffekt zu beobachten.

Ijsselsteijn, Nap, De Kort & Poels (2007) konzentrieren sich auf die ältere Generation, da im Jahr 2020 ein Viertel der europäischen Bevölkerung über 60 Jahre alt sein wird. Für die Computer- und Videospieleindustrie öffnet sich damit ein riesiger Absatzmarkt, der mit zweckmäßigen altersgerechten Produkten bedient werden soll. Ijsselsteijn et al. machten sich darum im Jahr 2007 auf die Suche nach optimalen Computer- und Videospielemöglichkeiten für die etwas ältere Generation von morgen. Sie berichteten von der Nintendo® Wii®, welche erfolgreich in Altersheimen eingesetzt wird, um die betagten Personen in gemeinschaftlicher Umgebung körperlich fit und gesund zu halten. Im weitesten Sinn kann man dabei von Bewegungstherapie sprechen. Nintendo's Wii® Bowling ist in der Sedgebrook Rentnersiedlung in Lincolnshire, im Staate Illinois in den USA, sehr beliebt, denn in der Lounge des Clubhauses wird regelmäßig die virtuelle Bowlingkugel geschwungen (Wischnowsky, 2007).

7.1.1.4. Anwendung im Fitnesscenter

In den USA entstanden in den letzten Jahren zahlreiche Fitnesscenter, die ausschließlich mit interaktiven Fitnessgeräten und Exergames ausgestattet wurden. Das Exertainment-Fitnesscenter XRtainment Zone™ in Redland, Kalifornien, spricht als Zielgruppe Familien und Kinder jeder Altersgruppe an. Sie stellen im Fitnesscenter das Spielen in den Vordergrund und verwenden als Slogan „Where working out is all play!“ (XRtainment Zone, 2008). An die 30 XRKade Clubs sind die ganzen USA verteilt und bieten in einer innovativen Exertainmentumgebung bewegungsfördernde Fitnessmöglichkeiten an (XRKade, 2008).

Bulldog Interactive Fitness for Youth bietet ebenfalls unterschiedliche aktive Computer- und Videospiel-Bewegungsprogramme für Kinder- und Jugendliche an (Bulldog Interactive Fitness, 2008). Abgesehen von der Entstehung neuer Exertainmentclubs versuchen Firmen vermehrt bestehende Fitnessclubs mit Exergaming- und interaktiven Fitnessprodukten auszustatten. Zu den größten Ausstattern in den USA zählt die Firma Exergame Fitness USA (Exergame Fitness, 2008).

7.1.2. Trend zu Wettkämpfen und Turnieren

Die Nintendo® Wii®, samt Sportpaket, wurde in einigen Rentnerresidenzen des Ericksonverbundes installiert, um Senioren zu körperlicher Aktivität zu animieren. Der Erfolg und die Begeisterung innerhalb der Rentnerresidenzen war überragend, sodass der Erickson Rentnerresidenzenverbund ein eigenes Nintendo® Wii® Bowling Rentnerturnier initiierte, bei dem Mannschaften aus den verschiedenen Rentnerresidenzen gegeneinander antreten konnten. Am national ausgeschriebenen Erickson Sports Nintendo® Wii® Bowling Tournament nahmen vier Mannschaften unterschiedlichen US-Bundesstaaten voller Enthusiasmus teil (Williams, 2007; Erickson® Retirement Communities, 2008).

7.1.3. Trend zu Serious Games

Im Bereich der Computer- und Videospiele entstanden in den letzten Jahren sogenannte *Serious Games*. Das sind Spiele, die sich mit ernsthaften Geschäftsanwendungen und -lösungen beschäftigen und die sich vom Unterhaltungswert der bisherigen digitalen Spiele abwandten. Im Zuge dessen wurden Projekte für Gesundheit, wie *Games for Health* oder Bildung und *Games for Changes* entwickelt (Serious Games, 2008). Ziel dieser Serious Games ist die Verwendung der Spiele als Lerntool. Im Hinblick auf die Sportwissenschaft könnten Serious Games Spiele entwickeln, die zu einem nachhaltigen gesünderen Lebensstil und einer körperlichen Bewegung beitragen.

Aus sportwissenschaftlicher Sicht sollten diese Initiativen genauer überprüft werden, und zwar inwieweit ein Lerneffekt durch Computer- und Videospiele im Bereich der Sportwissenschaft überhaupt möglich ist (Susi, Johannesson & Backlund, 2007).

8. Konklusion

Das Ziel dieser Arbeit war die derzeitigen boomenden aktivitätsfördernden, interaktiven und digitalen Bewegungsspiele aufgrund der erwähnten Forschungsfragen (vgl. Teilkapitel 1.2) zu bearbeiten. Im Zuge der vorliegenden Diplomarbeit wurden verschiedenste Studien aus wissenschaftlichen Internetseiten und Datenbanken, wie PubMed Central, CiteSeer, ACM und ISI Web of Knowledge®, herangezogen.

Im Teilkapitel 2.3 wurde aufgezeigt, wie rasch elektronische und informationstechnologische Geräte und Medien in der letzten Dekade in den österreichischen Haushalten Einzug hielten. Mit verstärktem Absatz dieser Geräte, beispielsweise Notebook, PC, Fernseher, stieg natürlich auch deren Gebrauch, und so verbringen von Jahr zu Jahr immer mehr Personen sitzend vor ihren Bildschirmen und vernachlässigen bewegungsfördernde Aktivitäten (Marshall et al., 2004; zit.n. Klink, Marcolesco, Siemens & Wolling, 2007, S. 263). Ein Abklingen dieses Trends ist künftig in modernen Industriestaaten nicht absehbar, sondern ganz im Gegenteil wird aus jetziger Prognose die Penetration an technologischen Heimgeräten in den Haushalten jährlich ansteigen. Die daraus resultierende überwiegend sitzende Lebensweise wirkt sich negativ auf die körperliche Gesundheit jedes Einzelnen aus. Mit dem darin verbundenen Bewegungsmangel erhöht sich nachweislich das Risiko von chronischen Erkrankungen, wie Übergewicht, Fettleibigkeit, Typ 2 Diabetes, koronare Herzkrankheit, Bluthochdruck, erhöhte Blutfettwerte, Osteoporose, Depression und bestimmte Krebsarten, beispielsweise Darmkrebs (ISSA, 2007; Dishman, Washburn & Heath, 2004, S. 53).

Eine Studie von Gamercize® (2008, 7. August) beispielsweise besagt, dass Kinder im Alter von 7 bis 11 Jahren stationären Bike- und Stepper-Exergames den Vorzug gegenüber herkömmlichen stationären Steppern und Bikes gegeben. Bei freier Wahl an Bewegungsgeräten wurden Exergames sogar sechsmal länger benutzt als herkömmliche Bewegungsgeräte. Dies führte sogar soweit, dass Exergamingseinheiten mit einem interaktiven Tanzmattenspiel wesentlich geringere Abwesenheitsquoten von Schüler- und Schülerinnen aufwiesen als herkömmliche Sporteinheiten. In einer 6-wöchigen Studie konnte eine 30 % höhere Teilnehmerquote an interaktiven Videoeinheiten erzielt werden, als im Vergleich zu traditionellen Trainingseinheiten (Warburton, Bredin, Horita, Zbogar, Scott, Esch & Rhodes, 2007, S. 358).

In einer 12-wöchigen Pilotstudie von Mhurchu, Maddison, Jiang, Jull, Prapavessis und Rodgers (2008, S. 4) wurde gezeigt, dass Kinder mit aktiven Videospielen nicht nur ih-

re gesamte körperliche Fitnessaktivität steigerten, sondern erstaunlicherweise in Summe weniger gewöhnliche Videospiele spielten. Durchwegs positive gesundheitsbezogene Verhaltensänderungen bei Videospiele zeigen unter anderem Baranowski, Buday, Thompson & Baranowk (2008) auf.

Aus derzeitiger Sicht können Exergames als eine erweiterte Bewegungsmöglichkeit zu den bisherigen traditionellen Bewegungs- und Sportaktivitäten angesehen werden (Hansen & Sanders, 2008). Computer und Videospiele, welche bewegungsfördernd sind, haben dennoch künftig das Potential sich auf die körperliche Aktivität auszuwirken, doch dazu fehlen derzeit noch immer ausreichend Studien, die tatsächlich belegen, welche Formen und Kategorien von Exergames für ausgewählte Zielgruppen ausreichend zur täglichen körperlichen Aktivität beitragen können, bzw., welche Arten von Exergames die Spielenden langfristig zur körperlichen Fitness motivieren.

Nach der internationalen Sports Science Association können Computer- und Videospiele verschiedene Altersgruppen zur körperlichen Aktivität ermutigen und somit einen Beitrag im Kampf gegen die Inaktivität der Personen leisten (ISSA, 2007).

Mit einem eigenständigen Exergaming-Kategorisierungsansatz, der in Kapitel 5 erklärt ist, wurde versucht das unüberschaubare Spektrum von Exergames auf drei Kategorien einzugrenzen, um dieses verständlicher und übersichtlicher zu gestalten, doch aufgrund der vielfältigen technologischen Ansätze von Exergamingprodukten bedarf es künftig einer genaueren sportwissenschaftlichen Betrachtung, um ein hinreichendes Kategorisierungssystem zu schaffen (vgl. Kapitel 5).

Des Weiteren fehlen im Allgemeinen bei allen digitalen Spielen Angaben zu gesundheitlichem und sportlichem Nutzen. Eine Entwicklung eines Bewertungs- bzw. Rating-systemes gemäß den definierten Exergamingkategorien könnte einen wesentlichen Beitrag für die Benutzer darstellen, um eine nachhaltige Nutzung zu gewähren. Aus sportwissenschaftlicher und sportinformatischer Sicht könnte hier konkreter analysiert werden, welche Computer- und Videospielearten sich zur interaktiven körperlichen Fitness am besten eignen. Es stellen sich in diesem Zusammenhang weitere Fragen, die wissenschaftlich genauer betrachtet werden können. Welche Anforderungen muss ein bewegungsförderndes Computer- und Videospiele überhaupt mitbringen, damit die Benutzenden nachhaltig mit dem System arbeiten? Ist es notwendig einen virtuellen Ratgeber bzw. Assistenten bei Seite zu stellen, der durch das bewegungsfördernde Spielmenü führt und dabei dienliche Tipps geben kann? Können Bewegungsintensitäten

aufgezeichnet, abgespeichert und in weiterer Folge an andere Personen online oder elektronisch weitergegeben werden? Lassen sich Trainingspläne entwerfen, die sogar von externen oder virtuellen Betreuenden überprüft werden können? Diese Fragen könnten gewissermaßen in das Tätigkeitsfeld von Forschenden der Sportinformatik fallen und im Zuge eines Softwareentwicklungsprozesses ausführlich geklärt werden. Eine enge Zusammenarbeit der Sportwissenschaft, insbesondere der Sportinformatik, mit den Herstellerfirmen von Spielesoftwareprodukten und mit Spielesoftwareentwicklern könnte sich positiv auf das Endprodukt auswirken.

Die tägliche körperliche Aktivität steht auch im Mittelpunkt der EU-Arbeitsgruppe *Sport & Gesundheit*, die am 10. Oktober 2008 bereits in der vierten konsolidierten Fassung politische Maßnahmen zur Unterstützung gesundheitsfördernder körperlicher Betätigung erlassen hat (EU-Leitlinien für körperliche Aktivität, 2008). Der Entwurf dieser EU-Leitlinien für körperliche Aktivität wird in dieser Form den Sportministern der europäischen Mitgliedstaaten präsentiert, die Ende November in Biarritz über diese Leitlinien diskutieren und diese in weiterer Folge im eigenen Mitgliedsstaat nach persönlichem Ermessen umsetzen können. Nachdem aktive Computer- und Videospiele, sozusagen Exergames, nach neuester wissenschaftlicher Betrachtungsweise einen erheblichen Beitrag zur täglichen körperlichen Aktivität in allen Altersgruppen leisten können, werden die Leitlinien genauer betrachtet und wörtlich angeführt, denn für die Sportwissenschaft und die Sportinformatik scheinen im Speziellen die Leitlinien, wie sie wie folgt angeführt werden, in den nächsten Jahren von größerer Bedeutung.

„Leitlinie 1: In Übereinstimmung mit den Leitdokumenten der Weltgesundheitsorganisation empfehlen die Europäische Union und ihre Mitgliedstaaten mindestens 60 Minuten körperlicher Betätigung mäßiger Intensität pro Tag für Kinder und Jugendliche und mindestens 30 Minuten körperlicher Betätigung mäßiger Intensität pro Tag für Erwachsene, einschließlich der Senioren.“ (EU-Leitlinien für körperliche Aktivität, 2008, S. 2)

„Leitlinie 6: Im Falle öffentlicher (nationaler, regionaler, lokaler) Unterstützung des Sports mit staatlichen Mitteln ist besonderes Augenmerk auf Projekte und Organisationen zu legen, die einer möglichst großen Zahl von Menschen körperliche Betätigung ermöglichen, und zwar unabhängig von ihrem Leistungsstand („Breitensport“, Freizeitsport).“ (EU-Leitlinien für körperliche Aktivität, 2008, S. 2)

„Leitlinie 9: Sportpolitik hat sich auf Fakten zu stützen, und öffentliche Gelder zur Unterstützung der Sportwissenschaft sollen Forschung unterstützen, die sich um den Erwerb neuer Kenntnisse über Tätigkeiten bemüht, welche es der breiten Bevölkerung ermöglichen, körperlich aktiv zu sein.“ (EU-Leitlinien für körperliche Aktivität, 2008, S. 2)

„Leitlinie 11: Sportorganisationen sollen bei der Entwicklung von Trainingsprogrammen für Trainer, Lehrer und sonstige beruflich in diesem Bereich Tätige mit Universitäten und berufsbildenden höheren Schulen zusammen-

arbeiten. Diese Programme sollen dazu dienen, Menschen mit sitzender Lebensweise und solchen mit motorischen oder geistigen Gebrechen, die einen speziellen Sport ausüben möchten, körperliche Betätigung anzuraten und zu verordnen.“ (EU-Leitlinien für körperliche Aktivität, 2008, S. 3)

Aus Forschungssicht wird die neunte Leitlinie als die Wichtigste angesehen, denn der österreichischen Sportpolitik wird künftig empfohlen, die Sportwissenschaft in der Forschung über körperlichen Aktivität für die breite Bevölkerung zu unterstützen. Exergaming könnten künftig mit ihrer Kombination von körperlicher Fitness und Computer- und Videospiele aus technologischer Hinsicht einerseits für die Sportinformatik, andererseits für alle anderen Teildisziplinen der Sportwissenschaft eine gewichtige Rolle spielen. Mit den nicht-standardisierten Spielekontrollern, die grobmotorische Ganzkörperbewegungen der Spielenden zur Spielsteuerung abfordern, werden nicht nur bisherige Spielende, sondern auch ganz neue Spielklientel ermutigt und angesprochen zu spielen, beispielsweise die Eltern und Großeltern (Chamberlin & Gallagher, 2008). Exergamingprodukte sprechen somit nicht nur die Jüngeren an, sondern auch die Älteren.

Katz hat bereits zum Anfang der Jahrtausendwende der milliardenschweren Videoindustrrie mit ihren kostengünstigen Schnittstellen und ihrer leistungsstarken Rechenleistung einen Einfluss in der Entwicklung des Sports nachgesagt.

„Lastly, the multi-billion dollar video games industry has provided impetus for low-cost interfaces that can be used in sport research. The video games industry will have a significant influence on sport in many ways; firstly, because it provides low-cost, high quality processing power and, secondly, because children (athletes of the future) are much more willing to interact with technology. [...] The athletes and coaches of the future will be much more willing to utilize technology because children of the last decade have grown up in technology rich environments.“ (Katz, 2001, S. 60)

Zu diesem Zeitpunkt nennt Katz (2001, S. 60) den Begriff Exergaming nicht explizit, doch implizit nimmt er auf diesen Bezug, denn er sieht in der Interaktion von neuen Technologien bzw. in der Interaktion von Computer- und Videospiele einen Einflussfaktor auf den Sport. Insbesondere führt er diese Annahme auf die gesellschaftliche Entwicklung von Kindern und Jugendlichen zurück, die in den letzten Jahrzehnten in einer vertrauten technologiereichen Umwelt aufgewachsen sind und auf diese vermehrt ansprechen (Katz, 2001, S. 60).

Hinsichtlich neuer technologischer Entwicklungen, die den Bewegungs- und Sportbereich betreffen, wird künftig die Sportinformatik mit ihrem technologischen Wissen einen wichtigen Platz innerhalb der Sportwissenschaft einnehmen. Exergames betreffen in erster Linie nicht nur die Sportinformatik, sondern sie haben Auswirkungen auf alle Teildisziplinen der Sportwissenschaft. Die Sportinformatik könnte dabei als Bindeglied

zwischen den Teildisziplinen interagieren und sich damit fester im Kontext der Mutterwissenschaft etablieren. Diese Chance und diese Entwicklung der Sportinformatik sah Mester bereits im Jahr 1999. Dadurch, dass Computer- und Videospiele zu den digitalen Medien zählen trifft auch die Aussage von Baca et al. (2007) zu:

„[...] im Sinne eines mehrperspektivischen Blicks auf die komplexe Problematik der Digitalen Medien und ihres Potenzials für die universitäre Forschung und Lehre in der Sportwissenschaft wird es auch in Zukunft eine besondere Herausforderung sein, die Invarianten und Veränderungen in der Entwicklung systematisch zu analysieren und angemessene strategische Antworten zu finden [...]“ (Baca, Hanke, Hebbel-Seeger, Igel, Vohle & Wiemeyer, 2007, S. 134)

Strategische Potenziale können vor allem langfristig in der „Kommunikation zwischen Menschen via Internet und Computer sowie die Interaktion zwischen Mensch und Computer“ entstehen (Igel & Daus, 2002; zit.n. Deutsche Vereinigung für Sportwissenschaft, 2006, S. 4).

Vogel, Henneke, Valtingoier und Moritz (2008) präsentierten am Symposium der dvs-Sektion Sportinformatik den Ansatz der Entertainment Fitness, der mit dem im Kapitel 3 erwähnten Begriff der Exertainment Fitness vergleichbar ist, und der den Spaß an der Bewegung und der Sportausübung künftig in den Vordergrund stellt. In der Entertainment Fitness sehen Vogel et al. (2008) ein zukünftiges Forschungsfeld der Sportinformatik und der Sportwissenschaft.

Negativ wirken sich Computer- und Videospiele einerseits nur bei unsachgemäßer und übermäßiger körperlicher Beanspruchung aus. Andererseits könnte die Möglichkeit des Mogelns bzw. des *Cheatings* bei der Bewegungsdurchführung gegeben sein (vgl. Kapitel 7).

Zu guter Letzt stellt sich die Frage, inwiefern motorische Bewegungen, die in stundenlanger semi-realer Spielumgebung eintrainiert wurden, auf reale Bewegungen in traditionellen Sportarten transferiert werden können?

9. Literaturverzeichnis

- 3D Innovations (2006). *PCGamerBike Mini™ Homepage*. Zugriff am 24. Oktober 2008 unter www.pcgamerbike.com/PCGBMini.php.
- Alasdair T. (2008, 17. September). Active Video Games. Vortrag auf der EU Plattform für *Action on Diet, Physical Activity and Health* in Brüssel. Zugriff am 7. November 2008 unter <http://www.slideshare.net/GamerSize/eu-platform-for-action-on-diet-physical-activity-and-health-presentation>.
- Alvisi, A. (2006). The economics of digital games. In J. Rutter & J. Bryce (Hrsg.), *Understanding digital games* (S. 58 - 74). London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage Publications Ltd.
- Aerobics Joystick (1983). New Products. *Antic Magazine*, 2 (6), S. 80. Zugriff am 18. Oktober 2008 unter <http://www.atarimagazines.com/v2n6/newproducts.html>.
- Atari Puffer Prototype (1982a). Atari 5200. Unreleased Prototypes and Vaporware. Zugriff am 18. Oktober 2008 unter <http://www.backtime.net/Atari%20Games/5200/Prototypes/Frame5200Proto.html>.
- Baca, A., Hanke, U., Hebbel-Seeger, A., Igel, C., Vohle, F. & Wiemeyer, J. (2007). Kommentierung des Strategiepapiers ‚Zum Einsatz der Neuen Medien in der Sportwissenschaft durch den ad-hoc-Ausschuss Digitale Medien‘ der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft. *Leipziger Sportwissenschaftliche Beiträge*, 48 (2), S. 132 – 136.
- Baranowski, T., Buday, R., Thompson, D. I. & Baranowski, J. (2008). Playing for Real. Video Games and Stories for Health-Related Behavior Change. *American Journal of Preventive Medicine*. 34 (1) (S. 74 – 82). Zugriff am 7. November 2008 unter www.ajpm-online.net bzw. DOI: 10.1016/j.amepre.2007.09.027.
- Bässler, R. (1999). *Gesellschaftliche und personale Einflussgrößen im Sport. Empirische Analysen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft, Individuum und Sport*. Habilitationsschrift. Wien: Universität Wien, Institut für Sportwissenschaften.
- BBC News (Hrsg.). (2005, 15. Juli). Computer games ‚do have benefits‘. *BBC*. Zugriff am 18. August 2008 unter <http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/4682801.stm>.
- Bishop, G. (2005, 11. Dezember). *Exertainment System*. Zugriff am 21. Oktober 2008 unter <http://www.gamersgraveyard.com/repository/snes/peripherals/exertainment.html>.
- Boehm, K. M. & Pugh, A. (2008, 13. Juni). A New Variant of Wiiiitis. *Journal of Emergency Medicine*, 2008. Zugriff am 28. Oktober 2008 unter www.sciencedirect.com bzw. DOI: 10.1016/j.jemermed.2007.11.104.
- Bonis, J. (2007, 7. Juni). Acute Wiiiitis. *The New England Journal of Medicine*. 356 (23), 2431-2432. Zugriff am 28. Oktober 2008 unter <http://content.nejm.org>.
- Boogst, I. (2005). The rhetoric of exergaming. Zugriff am 18. Oktober 2008 unter www.bogost.com/writing/the_rhetoric_of_exergaming.shtml bzw. www.bogost.com/downloads/I.%20Boogst%20The%20Rhetoric%20of%20Exergaming.pdf.

- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (4., überarbeitete Aufl.). Heidelberg: Springer.
- Björk, S., Holopainen, J., Ljungstrand, P. & Akesson, K. P. (2002). Designing Ubiquitous Computing Games – A Report from a Workshop Exploring Ubiquitous Computing Entertainment. *Personal and Ubiquitous Computing*. 6 (5-6), 443 – 458, London: Springer. Zugriff am 7. November 2008 unter <http://portal.acm.org>.
- Brooks, A. L. & Petersson, E. (2005). *Play therapy Utilizing the Sony EyeToy®*. S. 303 – 314. In Presence 2005: The Eight International Workshop on Presence in London. Zugriff am 1. November 2008 unter www.temple.edu/ispr/prev_conferences/proceedings/2005/Brooks%20and%20Petersson.pdf.
- Bulldog Interactive Fitness (2008). *Bulldog Interactive Fitness For Youth*. Zugriff am 7. November unter <http://www.bulldoginteractivefitness.com>.
- Business Wire (2006, 25. Jänner). *Konami Digital Entertainment and the State of West Virginia develop groundbreaking program that brings the health benefits of Dance Dance Revolution to every school in the State*. Zugriff am 23. Oktober 2008 unter http://findarticles.com/p/articles/mi_m0EIN/is_2006_Jan_25/ai_n26735500.
- Cachay, K. & Thiel, A. (2000). *Soziologie des Sports: Zur Ausdifferenzierung und Entwicklungsdynamik des Sports der modernen Gesellschaft*. Weinheim: Juventa.
- Chamberlin, B. & Gallagher, R. (2008, 7. Mai). *Exergames. Using Video Games to promote Physical Activity*. Forschungspräsentation Children, Youth and Families at Risk (CYFAR) Conference in San Antonio, Texas. Zugriff am 7. November 2008 unter www.cyfernet.org/cyfar08/Research/Chamberlin/Chamberlin-Research1.pdf.
- CompuTrainer™ Website (2008). *CompuTrainer™*. Zugriff am 19. Oktober 2008 unter <http://www.racermateinc.com/computrainer.asp>.
- CompuTrainer™ (2006, Februar). *CompuTrainer™ Technical Support and Model Notes*. Zugriff am 20. Oktober 2008 unter http://www.computrainer.com/html/model_notes.htm.
- Concept2®. (1986). *The Concept2 Timeline*. Zugriff am 21. Oktober 2008 unter <http://www.concept2.com/us/company/story/timeline.asp>.
- Concept2®. (2008). *Concept2 Indoor Rowing Overview*. Zugriff am 21. Oktober 2008 unter <http://www.concept2.com/us/service/indoorrowers/default.asp>.
- C't (Hrsg.). (2008, Mai). Schuhe aus! Wii Fit [Elektronische Version]. *Heise C't Magazin für Computertechnik*. (11). S. 227.
- DataAlchemy. (2008a, 8. Oktober). *Atari Guide: Video Reflex for the Atari 2600 by Exus*. Zugriff am 19. Oktober 2008 unter <http://www.atariuide.com/2/252.php>.
- DataAlchemy. (2008b, 8. Oktober). *Atari Guide: Video Jogger for the Atari 2600 by Exus*. Zugriff am 19. Oktober 2008 unter <http://www.atariuide.com/2/251.htm>.

- Davis, M. R. (2008, 30. April) ‚Exergaming‘ Blends Tech. And Exercise in Gym Classes. *Digital Directions. Trends and Advice for K-12 Technology Leaders*. Zugriff am 1. November 2008 unter http://www.edweek.org/dd/articles/2008/04/30/04physed2_web.h01.html.
- Delaney, B. (2001, 6. August). Virtual course. Real sweat. VR applications take the tedium out of indoor exercise. *Computer Graphics World*, (7). Zugriff am 20. Oktober 2008 unter http://cgw.pennnet.com/Articles/Article_Display.cfm?Section=Articles&Section=Display&ARTICLE_ID=106753.
- DerStandard (Hrsg.). (2008, 22. April). Gruppenerlebnis Nintendo Wii: Fit mach mit. *DerStandard*. Zugriff am 18. August 2008 unter <http://derstandard.at/?url=/?id=3310063>.
- Deutsche Vereinigung für Sportwissenschaft (2006). *Strategiepapier ‚Zum breiten Einsatz der Neuen Medien in der Sportwissenschaft‘*. Zugriff am 2. November 2008 unter <http://www.sportwissenschaft.de/fileadmin/pdf/download/NM-Strategiepapier.pdf>.
- Digel, H. (1986). Über den Wandel der Werte in Gesellschaft, Freizeit und Sport. In K. Heinemann & H. Becker & Deutscher Sportbund (Hrsg.), *Die Zukunft des Sports. Materialien zum Kongreß "Menschen im Sport 2000"* (S. 14 – 43). Schorndorf: Hofmann.
- Digel, H. & Burk, V. (2001). Sport und Medien – Entwicklungstendenzen und Probleme einer lukrativen Beziehung. In G. Roters & W. Klingler & M. Gerhards (Hrsg.), *Sport und Sportrezeption* (S. 15 - 32). Baden-Baden: Nomos.
- Dishman, R. K., Washburn, R. A. & Heath, G. W. (2004). *Physical Activity Epidemiology*. USA: Human Kinetics.
- Gamercize® (2008). *Gamercize Fitness Equipment. Gamercize® tops the fitness charts!*. Zugriff am 28. Oktober 2008 unter www.gamercize.net/exercise.htm.
- Gamers Graveyard Repository (2005, 11. Dezember). *The Nintendo® Information Repository. The Classic Nintendo Documentation Project. Power Pad/Family Fun and Fitness/Family Trainer*. Zugriff am 19. Oktober 2008 unter <http://www.gamersgraveyard.com/repository/nes/peripherals/powerpad.html>.
- Eppenstein-Baukhage, M. (1984). Joysticks & Paddles. *Happy Computer*, 1984 (1). S. 15 – 23. Zugriff am 18. Oktober 2008 unter http://www.eymann.info/hc/verzeichnis_000_050.html.
- Erickson® Retirement Communities (2008). *Die Erickson Gemeinden im Überblick*. Zugriff am 2. November 2008 unter www.ericksoncommunities.com/locations.
- EU-Leitlinien für körperliche Aktivität (2008, 10. Oktober). *EU-Leitlinien für körperliche Aktivität. Empfohlene politische Maßnahmen zur Unterstützung gesundheitsfördernder körperlicher Betätigung*. Zugriff am 7. November 2008 unter http://ec.europa.eu/sport/news/news682_en.htm.
- Exergame Fitness (2008). *Exergame Fitness. Bringing Exercise & Gaming Together*. Zugriff am 7. November 2008 unter <http://www.exergamefitness.com>.

- Fehr, W. (1997). Videospiele – ein unkompliziertes Spielvergnügen. In: J. Fritz & W. Fehr (Hrsg.), *Handbuch Medien: Computerspiele. Theorie, Forschung, Praxis* (S. 99 – 102). Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.
- Flick, U. (1998). *Qualitative Forschung. Theorie, Methoden, Anwendung in Psychologie und Sozialwissenschaften*. (3. Aufl.). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Flynn, S., Palma, P. & Bender, A. (2007, Dezember). Feasibility of Using the Sony PlayStation® 2 Gaming Platform for an Individual Poststroke: A Case Report. In Judith E. Deutsch (Hrsg.), *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 31, S. 180 – 189. Zugriff am 1. November 2008 unter <http://chhs.gsu.edu/pt/docs/JNPT.pdf> bzw. unter DOI: 10.1097/NPT.0b013e31815d00d5.
- Fisher-Price® Smart Cycle™ (2008). *Smart Cycle® Physical Learning Arcade System*. Zugriff am 23. Oktober 2008 unter <http://www.fisher-price.com/fp.aspx?st=5452&e=mainproduct>.
- FitCentric® Technologies (2008). *FitCentric Technologies Homepage*. Zugriff am 24. Oktober 2008 unter <http://fitcentric.com>.
- FitLinxx®. (2008). *The FitLinxx Company History*. Zugriff am 23. Oktober 2008 unter http://www.fitlinxx.com/brand/about_company.htm.
- Fritz, J. (Hrsg.). (1995). *Warum Computerspiele faszinieren. Empirische Annäherungen an Nutzung und Wirkung von Bildschirmspielen*. Weinheim, München: Juventa Verlag.
- Fritz, J. (1997). Was sind Computerspiele? In: n. J. Fritz & W. Fehr (Hrsg.), *Handbuch Medien: Computerspiele. Theorie, Forschung, Praxis* (S. 81 – 86). Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.
- Fritz, J. (2004). *Das Spiel verstehen. Eine Einführung in Theorie und Bedeutung*. Weinheim, München: Juventa Verlag.
- Futurezone (Hrsg.). (2008, 16. Februar). Spielkonsole statt Fitnessstudio. *Futurezone des ORF*. Zugriff am 18. August 2008 unter <http://futurezone.orf.at/produkte/stories/257319>.
- Gamercize® (2008). *Gamercize® Endurance Cycle™*. Zugriff am 24. Oktober 2008 unter <http://www.gamercize.net/cycle.htm>.
- Gamercize® (2008, 7. August). *Study Abstract into the Choise of Activity of 7 – 11 Year Olds*. Zugriff am 7. November 2008 unter <http://www.gamercize.net/exercisestudyAug2007.pdf>.
- Goldberg, M. & Caron, L. & Lida, K. (2008). *Atari Gaming Headquarters: The foot craz controller by Exus*. Zugriff am 18. Oktober 2008 unter <http://www.atarihq.com/museum/2678/hardware/footcraz.html>.
- Goldberg, M. & Caron, L. & Lida, K. (2008a). *Atari Gaming Headquarters: Suncom Aerobics Joystick™*. Zugriff am 18. Oktober 2008 unter <http://www.atarihq.com/museum/2678/hardware/aerobics.html>.

- Goldberg, M. & Caron, L. & Lida, K. (2008b). *Atari Gaming Headquarters: Atari Project Puffer*. Zugriff am 18. Oktober 2008 unter <http://www.atarihq.com/othersec/puffer/index.html>.
- Goldmedia GmbH (Hrsg.). (2007, März). *Western World MMOG Market. 2006 review and forecasts to 2011*. Piers Harding-Rolls: Screen Digest.
- Graves, L., Stratton, G., Ridgers, N. D. & Cable, N. T. (2007, 26. Dezember). Comparison of energy expenditure in adolescents playing new generation computer games and sedentary computer games: cross sectional study. *British Medical Journal*, 2007, 335 (7633), S. 1282 – 1284. Zugriff am 24. Oktober 2008 unter <http://www.bmj.com/cgi/content/full/335/7633/1282>.
- Graves, L., Stratton, G., Ridgers, N. D. & Cable, N. T. (2008, Juli). Energy expenditure in adolescents playing new generation computer games. *British Journal Sports Medicine*, 2008, 42 (7), S. 592 – 594. Zugriff am 24. Oktober 2008 unter <http://www.bmj.com/cgi/content/full/336/7637/0-a>.
- Graves, L., Ridgers, N. D., Stratton, G. & Townend, J. C. (2008, Mai). *Evaluation of the acute physiological responses to New Concept exergaming in children and adults*. Zugriff am 25. Oktober 2008 unter http://www.newconceptgaming.com/fileadmin/Research/JMU_NCG-Report.pdf.
- Handelsblatt (Hrsg.). (2008, 30. Juni). *Inside: Nintendo – Kniebeugen vor'm Fernseher*. Zugriff am 18. August 2008 unter <http://www.genios.de>.
- Hansen, L. (2007, 11. Jänner). *The Evolution of Fitness: Exergaming Defined*. Zugriff am 20. Oktober 2008 unter http://www.clubsolutionsmagazine.com/The_Evolution_of_Fitness_Exergaming_Defined.htm # The History of Exergaming.
- Hansen, L. & Sanders, S. (2008). Interactive Gaming: Changing the Face of Fitness. *Florida FAHPERD Journal* (Florida Alliance for Health, Physical Education, Recreation, Dance & Sport), 46 (1), S. 38 – 41. Zugriff am 10. Oktober 2008 unter http://www.coedu.usf.edu/main/departments/physed/labs/documents/FAHPERD_InteractiveGaming.pdf.
- Hendry, E. R. (2008, 30. Juli). Exercise video games get kids off the couch. *USA Today*. Zugriff am 18. August 2008 unter http://www.usatoday.com/news/health/weightloss/2008-07-30-exercise-games_N.htm.
- Hodgson, M. (2005, 27. Juli). Exergaming. Get in the game. *Geartrends® Magazine. Fitness Summer 2005 (1)*. S. 16 – 20. Zugriff am 22. Oktober 2008 unter http://www.geartrends.com/geartrends/upload/Fitness05_getinthegame.pdf.
- Hung, L. Y. & Lim, D. (2007, 13. März). The Gaming Diet: Exercise the virtual way. *The Straits Times. AsiaOne*. Singapore Press Holdings Ltd. Zugriff am 28. Oktober 2008 unter www.asiaone.com/Digital/Features/Story/A1Story20070523-8324.html.
- Ijsselsteijn, W. I., Nap, H. H., De Kort, Y. & Poels, K. (2007). Digital game design for elderly users. In *Future Play. Proceedings of the 2007 conference on Future Play in Toronto, Canada*. (S. 17 – 22). New York: ACM. Zugriff am 1. November 2008 unter www.acm.org bzw. <http://doi.acm.org/10.1145/1328202.1328206>.

- ISSA (2007, 18. Jänner). *Press Release: Video Games May Offer Health Benefits, Experts Suggest*. Zugriff am 28. Oktober 2008 unter www.issaonline.com/press-room/01-18-07.cfm.
- Jantke, K. P. (2006). *Einen Taxonomie für Digitale Spiele. Diskussionsbeiträge des Instituts für Medien- und Kommunikationswissenschaft, Nr. 26*. Universität Ilmenau: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau. Zugriff am 15. Oktober 2008 unter http://km.meme.hokudai.ac.jp/people/jantke/Publications/2006/2006_TUI-IfMK-DB-26.pdf.
- Johnson, J. (2008, 15. Mai). *From Atari Joyboard to Wii Fit: 25 years of „exergaming“*. Zugriff am 18. Oktober 2008 unter <http://gadgets.boingboing.net/2008/05/15/from-atari-joyboard.html>.
- Joyboard™ (1982). *Joyboard™ der Firma Amiga®*. Zugriff am 18. Oktober 2008 unter <http://www.amigahistory.co.uk/joyboard.html>.
- Katz, L. (2001). Innovations in Sport Technology: Implications for the Future. In *Sports Information in the third Millennium. Proceedings of the 11th IASI World Congress in Lausanne, Schweiz*. Zugriff am 22. August 2008 unter <http://www.iasi.org/publications/pdf/IASI2001CongressProceedingspart1.pdf#page=55>.
- Kerr, A. (2006a). The business of making digital games. In J. Rutter & J. Bryce (Hrsg.), *Understanding digital games* (S. 36 – 57). London, Thousand Oaks, New Delhi: SAGE Publications Ltd.
- Kerr, A. (2006b). *The Business and Culture of Digital Games*. Gamework/Gameplay. London, Thousand Oaks, New Delhi: SAGE Publications Ltd.
- Kidzpace Interactive (2008). *Kidzpace™ Homepage*. Zugriff am 24. Oktober 2008 unter www.kidzpace.com.
- Kirriemuir, J. (2006). A history of digital games. In J. Rutter. & J. Bryce (Hrsg.), *Understanding digital games* (S. 21 – 35). London, Thousand Oaks, New Delhi: SAGE Publications Ltd.
- Klink, A., Marcolesco, M., Siemens, S. & Wolling, J. (2007). Sport in virtuellen und realen Welten. Eine Befragung unter Jugendlichen. In T. Quandt, J. Wimmer & J. Wolling (Hrsg.). *Die Computerspieler. Studien zur Nutzung von Computergames* (S. 264 – 278). Wiesbaden: VS Verlag.
- Knabel, P, Hermann, F. & Hengstenberg, M. (2006, Oktober). Spielplatz Deutschland. Typologie der Computer- und Videospiele. Demografie, Freizeit, Konsum. Potenziale des In-Game-Advertisings [EA-Studien von Jung von Matt AG, Electronic Arts GmbH & GEE Magazin]. *EA Studienband* (4). Zugriff am 30. Oktober 2008 unter <http://www.presse.electronic-arts.de/publish/page205796005792144.php3?1=1&aid=162>.
- Knight, G. (2002, 14. Juni). *Amiga History Guide: Amiga Joyboard™*. Zugriff am 19. Oktober 2008 unter <http://www.amigahistory.co.uk/joyboard.html>.

- Konami Digital Entertainment Inc. (2006, 26. Jänner). Pressenews Konami Digital Entertainment and the State of West Virginia develop groundbreaking program that bringst he health benefits of Dance Dance Revolution to every school in the State. Zugriff am 23. Oktober 2008 unter <http://www.konami.co.jp/en/news/topics/2006.html>.
- Kurier (Hrsg.). (2008, 11. August). Lieber virtuell als gar kein Sport [Elektronische Version]. *Kurier*, S. 15.
- Lanningham-Foster, L., Jensen, T. B., Foster, R. C., Redmond A. B., Walker, B. A., Heinz, D. & Levine, J. A. (2006). Energy Expenditure of Sedentary Screen Time Compared with Active Screen Time for Children. *Pediatrics. Officiale Journal of the American Academy of Pediatrics*. 2006, (118), S. 1831 – 1835. Zugriff am 24. Oktober 2008 unter <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/content/full/118/6/e1831>.
- Lamnek, S. (1995). *Qualitative Sozialforschung. Band1. Mehodologie*. (3., korrigierte Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Lawrence, G. H. (1986). Using Computers for the Treatment of Psychological Problems. *Computers in Human Behavior*, 2 (1), S. 43 - 62. Zugriff am 1. November 2008 unter www.sciencedirect.com.
- Litzlbauer, M. (2008, 1. August). Wii-Spielen hat positiven Effekt – Erhöhter Aktivitätslevel der Gamer. *Sportlive* Zugriff am 18. August 2008 unter http://www.sportlive.at/artikel_showartikel.php?aid=0000051829.
- Magerkurth, C., Cheek, A. D., Mandryk, R. L. & Nilsen, T. (2005, 3. Juli). Pervasive Games: Bringing Computer Entertainment back to the real world. *ACM Computers in Entertainment*, 3 (3). Zugriff am 7. November 2008 unter <http://doi.acm.org/10.1145/1077246.1077257>.
- Mazuryk, T. & Gervautz, M. (1996). *Virtual Reality. History, Applications, Technology and Future*. Institut für Computergrafik. Technische Universität Wien. Zugriff am 20. Oktober 2008 unter www.cg.tuwien.ac.at/research/publications/1996/mazuryk-1996-VRH/TR-186-2-96-06Paper.pdf.
- Mc Murray, R. G. (1999). *Concepts in Fitness Programming*. Boca Raton: CRC Press
- Meers, T. (1993). Virtually There. VR Entertainment transports players to entrancing new worlds. *Smart Computing*. 4 (11). Zugriff am 18. Oktober 2008 unter <http://www.smartcomputing.com/editorial/article.asp?article=articles/1993/nov93/93n1106.asp&articleid=5987&quid=> (limitierter Zugriff).
- Menz, R. J. (2005). „Texting“ tendinitis. *The Medical Journal of Australia*, 182 (6), S 308. Zugriff am 28. Oktober 2008 unter www.mja.com.au/public/issues/182_06_210305/letters_210305_fm-1.html.
- Mester, J. (1999). Hochschulpolitische Gedanken zur Sportinformatik. In W.D. Miethling & J. Perl (Hrsg.), *Sport und Informatik VI. Wissenschaftliche Berichte und Materialien des Bundesinstitut für Sportwissenschaft*, 5, (S. 89 -98). Köln: Sport und Buch Strauß.

- Mhurchu, C. N., Maddison, R., Jiang, Y., Jull, A., Prapavessis, H. & Rodgers, A. (2008). Couch potatoes to jumping beans: A pilot study of the effect of active video games on physical activity in children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5 (8). Zugriff am 7. November 2008 unter <http://www.ijbnpa.org/content/5/1/8> bzw. DOI: 10.1186/1479-5868-5-8.
- Moby Games™ (2008a). *Athletic World for NES Beschreibung*. Zugriff am 20. Oktober 2008 unter <http://www.mobygames.com/game/athletic-world>.
- Moby Games™ (2008b). *Dance Aerobics for NES Beschreibung*. Zugriff am 20. Oktober 2008 unter <http://www.mobygames.com/game/dance-aerobics>.
- Moby Games™ (2008c). *World Class Track Meet for NES Beschreibung*. Zugriff am 20. Oktober 2008 unter <http://www.mobygames.com/game/nes/world-class-track-meet>.
- Moby Games™ (2008d). *Tekken Series*. Zugriff am 20. Oktober 2008 unter <http://www.mobygames.com/game-group/tekken-series>.
- Moby Games™ (2008e). *Eternal Champion*. Zugriff am 21. Oktober 2008 unter <http://www.mobygames.com/game/eternal-champions>.
- Moby Games™ (2008f). *Street Fighter Series*. Zugriff am 21. Oktober 2008 unter <http://www.mobygames.com/game-group/street-fighter-series>.
- Mollman, S. (2007, 21. Oktober). Business warms up to ‚exergaming‘. *CNN*. Zugriff am 18. August 2008 unter <http://edition.cnn.com/2007/BUSINESS/10/21/digital.vid.exercise/index.html>.
- Moody, G., Wells, T., Lowry, P. B. (2007). The Interactive Digital Entertainment (DIE) Unification Framework: Creating a taxonomy of die and Lifestyle Computing. *Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'07)*. Zugriff am 7. November 2008 unter <http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/HICSS.2007.546>.
- NeoRacer® (2006). *NeoRacer's Vi Bike*. Zugriff am 24. Oktober 2008 unter www.neoracer.com.
- Netpulse™ Network Fitness Entertainment™ (2008). *Netpulse™ Homepage*. Zugriff am 22. Oktober 2008 unter www.netpulse.com.
- Nintendo® (2007). *Corporate Annual Report 2007. Consolidated Financial Statements*. Zugriff am 23. Oktober 2008 unter http://www.nintendo.com/corp/annual_report.jsp.
- Nintendo® (2008, 30. Juli). *Earnings Release: First Quarter Ended June 30, 2008. Consolidated Financial Highlights*. Zugriff am 23. Oktober 2008 unter <http://www.nintendo.com/corp>.
- Nintendo® (2008a). *Corporate Information. Company History*. Zugriff am 23. Oktober 2008 unter http://www.nintendo.de/NOE/de_DE/service/firma_2001.html.
- Nintendo® (2008b). *Corporate Annual Report 2008*. Zugriff am 23. Oktober 2008 unter http://www.nintendo.com/corp/annual_report.jsp.

- Nintendo® Virtual Boy (2008a). *Nintendo® Virtual Boy Support*. Zugriff am 22. Oktober 2008 unter <http://www.nintendo.com/consumer/systems/virtualboy/index.jsp>.
- Nintendo® Virtual Boy (2008b). *Planet Virtual Boy*. Zugriff am 22. Oktober 2008 unter <http://www.vr32.de>.
- OE3 (2008, 7. August). Fit durch Computerspielen mit Wii. *Ö3 des Österreichischen Rundfunks*. Zugriff am 18. August 2008 unter <http://oe3.orf.at/gamecheck/stories/273550>.
- Österreichisches Wörterbuch (1987). *Österreichisches Wörterbuch* (36., überarbeitete Aufl.). Wien: Österreichischer Bundesverlag.
- Orland, K. & Remo, C. (2008). *Games For Health: Noah Falstein on Exergaming History*. Zugriff am 17. Oktober 2008 unter http://www.gamasutra.com/php-bin/news_index.php?story=18561.
- Peavey, H. (2007). Motivate with New Technology. *Fitness Management – Issues & Solutions for fitness facilities, 2007* (12), S. 60 – 65. Zugriff am 11. Oktober 2008 unter <http://fitnessmanagement.com/digitalissue/1207/index.html> bzw. <http://fitnessmanagement.com/articles/article.aspx?articleid=2292&zoneid=13>.
- Picot, A. (2008). Begrüßung. In: A. Picot, S. Zahedani & A. Ziemer (Hrsg.), *Spielend die Zukunft gewinnen: Wachstumsmarkt elektronische Spiele/Münchener Kreis*. (S. 1 – 13). Berlin: Springer.
- Precor® Move Beyond™. (2008, 12. September). *Presseinformation „Precor: eine Erfolgs-Story!“*. Der Fitnessgeräte-Hersteller präsentiert sich auf dem European Fitness Summit in Barcelona. Zugriff am 22. Oktober 2008 unter www.european-fitness-summit.com/bilder/dokumente/precor_pm.pdf.
- Precor® USA Move Beyond™. (2008, 12. September). *Pressemitteilung „Precor – eine zukunftsweisende Marke“*. Precor Deutschland baut Position im Fitnessgeräte-markt weiter aus. Zugriff am 22. Oktober 2008 unter http://eu.precor.com/pdf/corppress/press_die_fitnessmarke_GERMAN.pdf.
- Prop Cycle™ (1996). *Homepage des Internationales Arcade Museum™*. Zugriff am 18. Oktober 2008 unter www.arcade-museum.com.
- Prop Cycle™ (2008). *Killer List of Video Games*. Prop Cycle. Zugriff am 2. November 2008 unter http://www.klov.com/game_detail.php?game_id=9139.
- Presstext Austria (2008, 16. Februar). Nintendos Wii startet zweite Karriere als Fitnessgerät. *Presstext Austria*. Zugriff am 18. August 2008 unter <http://www.ptc.at/pte.mc?pte=080216001&phrase=Spielekonsole>.
- PwC. (2007). *Global Entertainment and Media Outlook 2007-2011*. PWC: London. Zugriff am 29. Oktober 2008 unter www.pwc.de/de/pwc228.
- PwC. (2008). *Global Entertainment and Media Outlook 2008-2012*. PWC: London.
- RacerMate® Inc. (2005). *History of RacerMate. The Brains behind RacerMate*. Zugriff am 19. Oktober 2008 unter http://www.racermateinc.com/about_rm.asp.

- Rittner, V. (2003): Der Einfluss gesellschaftlicher Trends auf den Sport. Expertenvortrag am Zukunftskongress des Deutschen Sportbundes „Sport gestaltet Zukunft“ am 05.12.2002 in Bonn. In: Sport gestaltet Zukunft. (Hrsg.): DSB S. 48-53. Zugriff am 12.09.2008 unter http://web2.swi.uni-saarland.de/e-dsb/zukunft/root-htm/programm/workshops/workshop_04.htm.
- Robinson, R. J., Barron, D. A, Grainger, A. J. & Venkatesh, R. (2008, 14. März). Wii knee. *Emergency Radiology*, 15 (4), S. 255 – 257. Zugriff am 28. Oktober 2008 unter <http://www.springerlink.com> bzw. DOI 10.1007/s10140-008-0712-7.
- Rutter, J. & Bryce, J. (2006). An introduction to understanding digital games. In J. Rutter & J. Bryce (Hrsg.), *Understanding digital games* (S. 1 – 17). London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage Publications Ltd.
- Ruttner, J. & Bryce, J. (Hrsg.). (2006a). *Understanding Digital Games*. London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage Publications Ltd.
- Sandlund, M., Waterworth, E. L., McDonough, S. & Ross, C. H. (2007). Interactive Games in Motor Rehabilitation for Children with Sensorimotor Disorders. *Virtual Rehabilitation*. S. 80. Zugriff am 7. November 2008 unter <http://ieeexplore.ieee.org> bzw. DOI: 10.1109/ICVR.2007.4362136.
- Schachtner, C. (2000). Sozialisationsprozesse durch neue Medien und Anforderungen an die Schule. In A. Bühl, Achim (Hrsg.), *Cyberkids. Empirische Untersuchung zur Wirkung von Bildschirmspielen* (S. 224 – 239). Berlin, Hamburg, Münster: LIT.
- Schiesel, S. (2007, 30. April). *P.E. Classes Turn to Video Game That Works Legs. The New York Times Article of Health*. Zugriff am 1. November 2008 unter www.nytimes.com/2007/04/30/health/30exer.html.
- Schiesel, S. (2008, 25. Mai). Video Games: Resistance is futile. *The New York Times*. Zugriff am 18. August 2008 unter http://www.nytimes.com/2008/05/25/arts/television/25schi.html?_r=2&oref=slogin&oref=slogin.
- Schildmacher, A. (1998). Trends und Moden im Sport. *Deutsche Vereinigung für Sportwissenschaft-Information*, 13 (2) , S. 14 – 19. Zugriff am 16. September 2008 unter <http://www.sportwissenschaft.de/index.php?id=351>.
- Serious Games (2008). *Serious Games Initiative*. Zugriff am 7. November 2008 unter <http://www.seriousgames.org>.
- Sony® (2004). *Sony Annual Report 2004*. Zugriff am 23. Oktober 2008 unter <http://www.sony.net/SonyInfo/IR/financial/ar/Archive.html>.
- Sony® (2005). *Sony Annual Report 2005*. Zugriff am 23. Oktober 2008 unter <http://www.sony.net/SonyInfo/IR/financial/ar/Archive.html>.
- Sony EyeToy® (2008a). *EyeToy: Play™*. Zugriff am 23. Oktober 2008 unter http://www.us.playstation.com/PS2/Games/EyeToy_Play.
- Sony® (2008). *Sony Annual Report 2008*. Zugriff am 23. Oktober 2008 unter <http://www.sony.net/SonyInfo/IR/financial/ar/2008/index.html>.

- Sony EyeToy® (2008b). *Sony EyeToy.com*. Zugriff am 23. Oktober 2008 unter www.eyetoy.com.
- Spinscan™ (2008). *Spinscan™ Pedal Stroke Analyser Software*. Zugriff am 19. Oktober 2008 unter <http://www.racermateinc.com/spinscan.asp>.
- Statistisches Bundesamt Deutschland, Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (Hrsg.). (2003). *Wo bleibt die Zeit? Die Zeitverwendung der Bevölkerung in Deutschland 2001/2002*. Zugriff am 17. September 2008 unter www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/frueher/wobleibtdiezeit.property=file.pdf.
- Statistik Austria (Hrsg.). (2001). *Freizeitaktivitäten. Ergebnisse des Mikrozensus September 1998*. Zugriff am 17. September 2008 unter http://www.statistik.at/web_de/statistiken/soziales/zeitverwendung/index.htm.
- Statistik Austria (Hrsg.). (2008). *Europäische Erhebung über den IKT-Einsatz in österreichischen Haushalten*. Zugriff am 17. September 2008 unter http://www.statistik.at/web_de/statistiken/informationsgesellschaft/ikt-einsatz_in_haushalten/index.html.
- Strömberg, H. & Väättänen, A. & Rätty V.-P. (2002). A group game played in interactive virtual space. Design and evaluation. *DIS*, S. 56 – 63. London: ACM. Zugriff am 20. Oktober 2008 unter <http://doi.acm.org/10.1145/778712.778724> bzw. <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=778712.778724> (limitierter Zugriff).
- Susi, T., Johannesson, M. & Backlund, P. (2007). *Serious Games – An Overview*. Zugriff am 7. November 2008 unter <http://www.his.se/upload/19354/HS-%20IKI%20-TR-07-001.pdf>.
- The Wall Street Journal (2005, 04. Oktober). *Onlinebericht The Playstation Workout: Videogames that get kids to jump, kick and sweat*. Zugriff am 18. August 2008 unter http://online.wsj.com/public/article/SB112837781519958894-ss6JTYCcWg3astIFaNN1_T54AGY_20061003.html?mod=public_home_us.
- Thin, A. (2008). *Active Video Games*. Plenarmeetingvortrag zum Thema „Interactive and exercise-generating gaming/video games, active gaming“ auf der EU Plattform für „Action on Diet, Physical Activity and Health – A european platform for action“ am 17. September 2008 in Brüssel. Zugriff am 12. Oktober 2008 unter http://ec.europa.eu/health/ph_determinants/life_style/nutrition/events_nutrition_en.htm bzw. die Vortragsfolien unter <http://www.slideshare.net/GamerSize/eu-platform-for-action-on-diet-physical-activity-and-health-presentation>.
- Tokarski, W. (2007). Zur Untersuchung von Freizeitsystemen in Europa. In S. Schröder & M. Holzweg (Hrsg.), *Die Vielfalt der Sportwissenschaft* (S. 107 – 118). Schorndorf: Hofmann.
- Van den Boogaard, C. M. H., De Vries, S. I., Simons, M. & Jongert, M. W. A. (2007, August). *Bewegen mit Computerpspiele*. Zugriff am 28. Oktober 2008 unter http://www.tno.nl/downloads%5C2207_113_gaming_eindhoven_def1.pdf.
- Van de Mortel, D. & Hu, J. (2007): *ApartGame: A Multi-User Tabletop Game Platform for Intensive Public Use*. Zugriff am 28. Oktober 2008 unter [http://dvdmi.nl/publications/Mortel_DesignTableTop_IUI\(2007\).pdf](http://dvdmi.nl/publications/Mortel_DesignTableTop_IUI(2007).pdf).

- Vision Fitness® (2008). *The Universal Fitness Store Inc.* Zugriff am 22. Oktober 2008 unter www.theuniversalfitness.net.
- Vogel, G., Henneke, C., Valtingoier I. P. & Moritz, E. F. (2008). *Entertainment Fitness als innovatives Anwendungsfeld für Informatik im Sport*. Vortrag am Symposium der dvs-Sektion Sportinformatik in Augsburg am 23. Mai. 2008. Zugriff am 22. August 2008 unter <http://dvs2008.sport.uni-augsburg.de/index.php?id=472>.
- Walther, B. K. (2006, 20. Dezember). *Pervasive Game-Play: Theoretical Reflections and Classifications*. Zugriff am 7. November 2008 unter <http://www1.sdu.dk/Hum/bkw/walther-pg-article-06.pdf>.
- Warburton, D. E. R., Bredin, S. S. D, Horita, L. T. L, Zborgar, D., Scott, J. M., Esch, B. T. A & Rhodes, R. E. (2007). The health benefits of interactive video game exercise. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 32 (4). S. 655 – 663. Zugriff am 7. November 2008 unter <http://pubs.nrc-cnrc.gc.ca/eng/home.html> bzw. DOI: 10.1139/H07-038.
- Weinberger, A. (2007, 30. August). Videospiele: Fit & Fun statt Stubenhocker-Image. *Die Presse*. Zugriff am 18. August 2008 unter <http://diepresse.com/home/techscience/internet/326831/index.do?from=suche.intern.portal>.
- Wesener, S. (2004). *Spielen in virtuellen Welten. Eine Untersuchung von Transferprozessen in Bildschirmspielen*. Wiesbaden: VS.
- Wii™ Bedienungsanleitung (2007a). *Wii™ Operations Manual*. Zugriff am 30. Oktober 2008 unter <http://www.nintendo.com/consumer/manuals/index.jsp>.
- Wii™ Bedienungsanleitung (2007b). *Wii™ Bedienungsanleitung zur Vorbereitung des Systems. Beigelegte Bedienungsanleitung des Lieferumfanges*. o.O: o.V..
- Wii™ Bedienungsanleitung (2007c). *Wii™ Bedienungsanleitung. Wii-Kanäle und Wii-Systemeinstellungen. Beigelegte Bedienungsanleitung des Lieferumfanges*. o.O: o.V..
- Williams, M. G. (2007, 29. Oktober). Bowling for gold. *The Erickson Tribune*. Zugriff am 2. November 2008 unter <http://www.ericksontribune.com/Home/TopStories/tabid/63/newsid404/5930/Bowling-for-gold/Default.aspx>.
- Winter, E. M., Bromley, P. D., Davison R.C. R., Jones, A. M. & Mercer, T. H. (2007). Rationale. In: E. M. Winter, A. M. Jones, R. C. R. Davison, P. D. Bromley & T. H. Mercer (Hrsg.), *Sport and Exercise Physiology Testing Guidelines* (S. 7 – 10). London, New York: Routledge.
- Wischnowsky, D. (2007, 16. Februar). Wii bowling knocks over retirement home. *Chicago Tribune*. Zugriff am 1. November 2008 unter <http://www.chicagotribune.com/news/local/chi-070216nintendo,0,2755896.story>.
- XrKade (2008). *XrKade Clubs*. Zugriff am 7. November unter <http://www.xrkade.com>.
- XRTainment Zone (2008). *XRTainment Zone Mission Statement*. Zugriff am 7. November 2008 unter <http://www.xrtainmentzone.com/mission.htm>.

- Yang, S. P., Smith, B. K. & Graham, G. M. (2008). *Healthy video gaming: An oxymoron or possibility?*. Innovate – Journal of online education, 4 (4). Zugriff am 6 Oktober 2008 unter <http://innovateonline.info/index.php?view=article&id=186&action=article> (limitierter Zugriff)
- Yang, S. P. (2008). *Gateway Games? Using video games to encourage lifetime physical activity*. Vortrag auf der Game for Health Konferenz 2008 in Baltimore, M.D. Zugriff am 13. Oktober 2008 unter <http://www.slideshare.net/yangs/gateway-games>.

10. Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Sportmodelle</i>	13
<i>Abbildung 2: Durchschnittliche Zeitverwendung von Personen ab 10 Jahren</i>	17
<i>Abbildung 3: Typologie der Computer- und Videospielenden in Prozentverteilung</i>	56
<i>Abbildung 4: Typologie der Computer- und Videospielenden im Altersschnitt</i>	57
<i>Abbildung 5: Energieumsatz in Ruhe und im Vergleich zu verschiedenen Bewegungsaktivitäten</i>	64
<i>Abbildung 6: Herzfrequenz in Ruhe und im Vergleich zu verschiedenen Bewegungsaktivitäten</i>	65
<i>Abbildung 7: Gemittelte MET-Werte gemäß dem Cortex- Messgerät</i>	68
<i>Abbildung 8: Vergleich des durchschnittlichen Kalorienverbrauchs pro Stunde bei</i>	69

11. Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Ausstattung der Haushalte mit bestimmten Freizeitgeräten in Prozentangaben</i>	18
<i>Tabelle 2: Haushalte mit Computer, Internetzugang und Breitbandverbindungen 2004 – 2008</i>	19
<i>Tabelle 3: Übersicht über Exergaming und Exertainment</i>	25
<i>Tabelle 4: Übersicht über Exergaming und interaktiver Fitnessspiele</i>	27
<i>Tabelle 5: Kategorisierungsansatz von sensorbasierten Exergamingschnittstellen</i>	48
<i>Tabelle 6: Charakteristische Übersicht über die Typologie der Computer- und Videospielenden</i>	57
<i>Tabelle 7: Energieumsatz der teilnehmenden Probanden auf der Xbox® 360 und Wii® Spielkonsole</i>	60
<i>Tabelle 8: Durchschnittlicher Energieumsatz der teilnehmenden Probanden auf der Xbox® 360 und Wii® Spielkonsole</i>	61
<i>Tabelle 9: Durchschnittlicher Energieumsatz der teilnehmenden Probanden auf der Xbox® und der PlayStation® mit EyeToy® Funktionalität während der Bewegung</i>	62
<i>Tabelle 10: Gemittelte Belastungsintensitäten von Exergames und interaktiven Fitnessspielen</i>	67
<i>Tabelle 11: Durchschnittlicher Energieumsatz und Herzfrequenzangaben zu Exergames</i>	70
<i>Tabelle 12: Übersicht über forschende Personen mit Forschungsschwerpunkt Exergaming</i>	105

12. Glossarverzeichnis

Materialistische Werthaltung:

Digel (1986, S. 17) skizzierte für die materialistische Werthaltung ausgewählte Merkmale, die folgendermaßen lauten:

„Traditionelle Erziehungsbilder und -praktiken (Fleiß, Disziplin, Gehorsam); stark ausgeprägte Geschlechtsrollenerwartung und -anforderungen; Anpassungsbereitschaft, Disziplin, Gehorsam, Treue, Unterwerfung; Standardisierung; Effizienz, Rationalität, Produktorientiertheit; Leistung, Karriere, Macht, Aufstiegsstreben, Statusorientiertheit, Streben nach hohem Einkommen und daran gekoppelten Konsummöglichkeiten; Berufsorientierung; Betonung der Arbeitssphäre; Streben nach materieller und sozialer Sicherheit; Lustaufschub; Askesebereitschaft; Säkularistische Grundhaltung; Dominanz des Menschen über die Natur, Technologie, pflichtethischer Fortschrittsglaube; Obrigkeitsdenken, Gehorsam (pflichtethisch begründete Fügsamkeit), Akzeptanzneigung; Wissenschaftsorientierung, -gläubigkeit; ‚Protestantisches‘ Ethos‘,

MMOGs:

MMOGs sind Spiele, bei denen sich die Spielenden meist in Gruppen koordinieren und Aufgaben in größeren Online-Spielumgebungen lösen. Das wohl bekannteste MMOG-Spiel ist World of Warcraft, kurz WoW, in dem sich 8,5 Millionen zahlende Abonnenten befinden (Picot, 2008, S. 10). WoW zählt mit seiner weltweiten Marktdeckung von 54 Prozent im Jahr 2006 zu den bislang erfolgreichsten Online-Abospielen, die es jemals gab (Goldmedia GmbH, 2007).

Postmaterialistische Werthaltung:

Digel (1986, S. 17) skizzierte für die postmaterialistische Werthaltung ausgewählte Merkmale, die folgendermaßen lauten:

„Demokratisch-egalitäre Orientierung; Partnerschaftliches Menschenbild, sinkende Bereitschaft zur rollenspezifischen Ein- und Unterordnung; Emanzipation, Ungebundenheit, Gleichbehandlung, Kreativität, Selbstverwirklichung, Selbstentfaltung, Selbstbestimmung; Tendenz zum Einzigartigen; Bedürfnisorientierung, Individualität; Lebensqualität; Orientierung am Privaten; Wachsende Bedeutung des Freizeitbereichs; Risikobereitschaft; Ausleben emotionaler Bedürfnisse; Lebensgenuß (Hedonismus); Religiöse Offenheit; Humanisierung, Einheit zwischen Mensch und Natur; Partizipation, Transparenz des Politischen; Skepsis gegenüber wissenschaftlichem Rationalismus; Ethos der ‚neuen Einfachheit‘,

13. Abkürzungsverzeichnis

3-D	... dreidimensional
aR	... Aesthetic Resonance
Aufl.	... Auflage
BBC	... British Broadcasting Corporation
BMI	... Body Mass Index
bzw.	... beziehungsweise
C64	... Commodore 64
CRT	... Kathodenstrahlröhrenbildschirm
DDR	... Dance Dance Revolution®
DiGRA	... Digital Games Research Association
DVD-ROM	... digitales Speichermedium
eGAME	... electronic Gaming Activities for Movement and Enjoyment
et al.	... et alii (und andere [Autoren])
f.	... folgende (Seite)
ff.	... fortfolgende (Seiten)
HMD	... Head-mounted display
Hrsg.	... Herausgeber
IDEEA	... Intelligent Device für Energy Expenditure und Activity
IKT	... Informations- und Kommunikationstechnologie
ISSA	... Internationale Sports Science Association
Jg.	... Jahrgang
Kcal	... Kilokalorie
LCD	... Liquid Crystal Display
MET	... Metabolisches Äquivalent
o.J.	... ohne Jahresangabe
o.O.	... ohne Ortsangabe
o.V.	... ohne Verfasserangabe
PMP	... Portabler Medienplayer^
PS	... PlayStation®
NES™	... Nintendo Entertainment Systems™
NNGB	... Niederländige Norm für gesunde Bewegung
S.	... Seite(n)
SCE	... Sony Computer Entertainment
sic	... Das Wort ‚sic‘ weist auf einen Rechtschreibfehler oder Ähnliches innerhalb eines Zitates hin.

SSC	... Singapore Sports Council
USB	... Universal Serial Bus
USD	... US Dollar
VE	... Virtual Environment
Vgl.	... Vergleiche
VR	... Virtual Reality
VRS	... Virtual Reality System
Vol.	... Volume (Band)
WoW	... World of Warcraft
zit.n.	... zitiert nach

14. Anhang

14.1. Charakteristika einzelner Sportmodelle

Charakteristika des Alternativsports: „Personen, die spiel- und spaßorientiertes Sporttreiben suchen, die sich wohlfühlen möchten während des sportlichen Geschehens, unverbindlich, die (fallweise) intensive Betreuung wünschen, halb privat, familienähnlich, die sich wie zu Hause fühlen möchten, in erster Linie jedoch Spaß und Wohlbefinden suchen Merkmale: Aktivität, Fitneß, Entspannung, Spiel und Spaß, offene Organisation, Subkultur, Körperkultur, New Games“ (Bässler, 1999, S. 36; in Anlehnung an Digel, 1986, S. 39)

Charakteristika des Breitensports: „Personen, die Geselligkeit und Wettkampf mögen (*traditioneller Sport*) Merkmale: Aktivität, subjektive Leistungsnormen, Können, Wettkampf, Geselligkeit, geschlechts-/altersdifferenziert, Vereinsmitgliedschaft, Sportkameradschaft“ (Bässler, 1999, S. 36; in Anlehnung an Digel, 1986, S. 39)

Charakteristika des Freizeitsports: „Personen, die nicht wettkampforientiert Sport betreiben möchten, die keine bestimmte Sportart bevorzugen, sich beim Sporttreiben anstrengen möchten (*der Schweiß muß fließen*), die weder alters- noch geschlechtsdifferenziert Sport betreiben möchten, die Wohlbefinden nach dem Sporttreiben erleben möchten und außersportive Anerkennung und Ziele suchen Merkmale: Gesundheit, Fitneß, Spaß, Freude, Mitmachen, Selbstwert, offene Organisation, Aktivität, (Können)“ (Bässler, 1999, S. 36; in Anlehnung an Digel, 1986, S. 39)

Charakteristika des Instrumentellen Sports: „Sport als soziale Dienstleistung (z.B. für Ausländer, für Arbeitslose), als Resozialisierungsmedium (z.B. für Strafgefangene), als Rehabilitationsinstrument (z.B. für Behinderte, Kranke und Rehabilitanden) Merkmale: Ausgleich, Prävention, Rehabilitation (Bässler, 1999, S. 36; in Anlehnung an Digel, 1986, S. 39)

Charakteristika des Leistungssports: „Personen, für welche die objektive Leistung und der Leistungsvergleich geschlechts- und altersdifferenziert dominierend sind, die innersportive Anerkennung suchen (*traditioneller Sport*) Merkmale: Wettkampf, Spannung, ‚Amateur‘, Vereinsmitgliedschaft, absolute Leistungsnormen, Präsentation“ (Bässler, 1999, S. 36; in Anlehnung an Digel, 1986, S. 39)

Charakteristika des Showsports: „der sogenannte ‚Profisport‘ oder ‚Mediensport‘ Merkmale: Kommerz, Unterhaltung, Medien, Wettkampf, Profil, Arbeitsvertrag, Präsentation.“ (Bässler, 1999, S. 36; in Anlehnung an Digel, 1986, S. 39)

14.2. Marktdaten der digitalen Spielebranche

Die Marktdaten der digitalen Spielebranche wurden dem Anhang beigefügt, weil diese nur indirekt auf den Bereich der bewegungsfördernden digitalen Spiele Bezug nehmen. Trotz allem werden die Marktzahlen der digitalen Spielebranche in diesem Abschnitt genauer betrachtet, denn ein wachsender digitaler Spielmarkt kann eine treibende

Kraft für Exergamingprodukte sein und auch ein maßgebender Indikator für die weitere Marktentwicklung von Exergames.

Der elektronische bzw. digitale Spielemarkt ist in den letzten Jahrzehnten stark gewachsen. Nach dem weltweiten Entertainment- und Medienausblick von PriceWaterhouseCoopers®, abgekürzt PwC, wird der weltweite Umsatz der Medien- und Unterhaltungsbranche jährlich um 6,6 Prozent steigen und im Jahr 2012 den unglaublichen Betrag von 2,2 Billionen USD erreichen, umgerechnet etwa 1,65 Milliarden Euro⁸⁸ (PwC, 2008). Im Vergleich dazu lag das geschätzte Volumen im Jahr 2007 bei etwa 1,5 Billion USD, etwa 1,125 Milliarden Euro. Bezieht man sich bei den Wachstumsraten nicht auf den gesamten Medien- und Unterhaltungsmarkt, sondern ausschließlich auf den Computer- und Videospielemarkt, so werden diese in den Jahren 2007 bis 2011 nach PwC-Prognose 9,1 % pro Jahr betragen (PwC, 2007, zit.n. Picot, 2008, S. 1). Der Umsatz in der Computer- und Videospielebranche liegt pro Jahr bei 31,6 Milliarden US-Dollar. Berücksichtigt man die 9,1 % Steigerung pro Jahr, so erwartet man im Jahr 2011 einen Umsatz von etwa 50 Milliarden US-Dollar (PwC, 2007). Mit dem weltweiten Wachstumswert von 9,1 % steht der Videospielemarkt an vorderster Front und übertrifft damit die Wachstumsprognosen der klassischen bzw. konventionellen Medien bei weitem. PwC prognostiziert für die Jahre 2007 bis 2011 ein jährliches Wachstum von 9,4 % in Kanada, 8,2 % in Lateinamerika, 6,7 % in den USA, 10 % in der Region Asien/Pazifik und 10,2 % in Europa, im Nahen Osten und in Afrika. Die Computer- und Videospieleindustrie zählt damit zu den stärksten Wachstumsfaktoren der westlichen Industriestaaten und reiht sich damit neben der stetigen Digitalisierung und den E-Commerces ein. Zu den treibenden Faktoren innerhalb der Computer- und Videospielebranche zählen die Einführung neuer internetfähiger Videospielekonsolen, die steigenden Breitbandkonnektivität der Haushalte, der Ausbau mobiler Hochgeschwindigkeitsnetzen in den Absatzregionen und die verbesserte grafische Darstellung mobiler Endgeräte (PwC, 2007, zit.n. Picot, 2008, S. 2). Im Zuge des boomenden Marktes von Breitbandanschlüssen steigt auch der Umsatz der Spielesoftware. PwC (2007, zit.n. Picot, 2008, S. 3) prognostizierte dabei für die Jahre 2006 bis 2011 ein jährliches Wachstum von 39,5 % im Online-Spielebereich, 31,7 % bei Mobilspielen, 8,3 % bei Konsolenspielen und nur 2 % bei Computerspielen.

Die kolportierten 39,5 % des Online-Spielebereich spiegeln sich vor allem im Wachstum von Massive Multiplayer Online Games⁸⁹, kurz MMOGs, wider. Das Marktpotential von digitalen Spielen wird durch die beachtliche Umsatzleistung aus dem Jahre 2007

⁸⁸ Umgerechnet mit dem Faktor 1 zu 0,75, d.h. 1 US-Dollar entsprechen 0,75 Euro.

⁸⁹ Siehe Kapitel 12

unterstrichen, in dem der Erlös aus Computer- und Videospieleen erstmals jenen von Musik und Tonträgern überstieg (PwC, 2007, zit.n. Picot, 2008, S. 2).

Die Marktzahlen veranschaulichen deutlich, wie groß das zukünftige Wachstumspotential von digitalen Computer- und Videospieleen ist. Die Hersteller sind ständig bestrebt neue attraktive Hard- und Softwareprodukte zu entwickeln, um den Absatz am digitalen Spielemarkt zu fördern. Aus ökonomischer Sicht stellte Alvisi (2006, S. 69) fest, dass die Hardware der Produzenten Microsoft®, Nintendo® und Sony® mit Verlusten verkauft wird. Gewinne werden nur durch Lizenzgebühren für die Spielesoftware und optionale Zubehörteile erzielt (Kerr, 2006a, S. 52f). Aus diesem Grund ist die Industrie ständig bestrebt, mit innovativen Computer- und Videospieleen sowie neuartigen Interaktionsschnittstellen, die Anwendung und den Verkauf ihrer Produkte zu steigern. Den Anforderungen des Wachstums entsprechend ist man stetig auf der Suche nach neuen Märkten und potentiellen Kunden. Die Fitness-, Gesundheits- und Sportbereiche sind dabei die wichtigsten Absatzmärkte, die in den nächsten Jahren vermehrt mit attraktiven Computer- und Videospieleen bedient werden. Der Erfolg der Spielekonsolen und Exergamingprodukte Nintendo Wii® und Sony PlayStation® EyeToy® haben gezeigt, dass die Branche in diesen Bereichen noch viele Produkte absetzen wird.

Von den positiven wirtschaftlichen Wachstumsraten lässt sich auch die Wissenschaft animieren, vermehrt wissenschaftliche Beiträge zum Thema digitale Spiele zu publizieren. Bryce und Rutter (2006, S. 2) verglichen im ISI Web of Knowledge⁹⁰ die Anzahl an veröffentlichten Beiträgen zum Thema Computer- und Videospiele und stellten fest, dass in den Jahren 2000 bis 2004 nahezu doppelt so viele Forschungsberichte publiziert wurden wie in den Jahren 1995 bis 1999. Für die Autoren (Bryce & Rutter, 2006, S. 2) ist dieser beträchtliche Anstieg an wissenschaftlichen Publikationen ein Beweis dafür, dass großes Interesse der Wissenschaft vorhanden ist an der Besonderheit von Computer- und Videospieleen (Rutter & Bryce, 2006, S. 2).

⁹⁰ ISI Web of Knowledge. Zugriff am 30. Oktober 2008 unter www.isiwebofknowledge.com.

14.3. Forschende Personen mit Forschungsschwerpunkt Exergaming

Tabelle 12 stellt eine Auswahl an Forschenden dar, die sich mit dem Schwerpunkt von bewegungsfördernden Computer- und Videospiele beschäftigen. Sie beruht grundsätzlich nicht auf Vollständigkeit und dient ausschließlich für eine tiefergreifende Auseinandersetzung mit dieser Thematik.

Tabelle 12: Übersicht über forschende Personen mit Forschungsschwerpunkt Exergaming

	Wo liegt das Tätigkeitsfeld der Personen?		
	Praxis	Wissenschaft	Tätigkeit
Alasdair Thin		<input checked="" type="checkbox"/>	Heriot Watt University Edinburgh, Exercise Biology Research Group Lektor und Initiator des Blogs „Gamersizescience.org“
Barbara Chamberlin		<input checked="" type="checkbox"/>	New Mexico State University. NMSU Learning Games Lab (www.learninggameslab.org)
Debra Lieberman		<input checked="" type="checkbox"/>	Stanford University – University of California, Santa Barbara
Ernie Medina		<input checked="" type="checkbox"/>	CEO/Co-Founder & Chief Exergaming Evangelist Blog (exergamingevangelist.blogspot.com) XRtainment Zone LLC (www.xrtainmentzone.com)
Espen Aarseth		<input checked="" type="checkbox"/>	Professor in „Humanistic Informatics i at the University of Bergern“ und Herausgeber des internationalen Journals für Computerspiel Research, sprich „Game Studies“ (www.gamestudies.org)
Frans Mäyrä		<input checked="" type="checkbox"/>	Research Director at the Hypermedia Laboratory at the University of Tampere in Finland. Ehemaliger Präsident der „Digital Games Research Association“ (DiGRA) (www.digra.org)
Gareth Stratton		<input checked="" type="checkbox"/>	Liverpool John Moores University - Professor of Paediatric Exercise Science
Josh Trout		<input checked="" type="checkbox"/>	California State University Assitant Professor, Kinesiology. Forschungsschwerpunkt: Design and Implementation of Technology for Enhancing Physical Education
Kevin & Suzanne Bolden	<input checked="" type="checkbox"/>		NexGym – The next generation in fitness for kids (www.nexgym.com)

Lenny Lowenstein	<input checked="" type="checkbox"/>		iTech Fitness Inc. Owner (www.itechfitness.com) & The XRKade Research Lab (www.xrkade.com).
Lisa Carson		<input checked="" type="checkbox"/>	West Virginia University. Director of the WV Motor Development Center (wvgamesforhealth.wvu.edu , www.wvu.edu/~physed/mdc)
Lisa Witherspoon bzw. Hansen		<input checked="" type="checkbox"/>	University of South Florida (USF) - School of Physical Education, Exercise Science, Wellness & Sport Studies Doktorandin, XRKade Research Lab Co-Direktor (powered by iTech Fitness – www.itechfitness.com)
Michael G. Hansen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	iTech Fitness Inc. (www.itechfitness.com) & The XRKade Research Lab (www.xrkade.com). Chief Operation Officer (COO), Chief Executive Officer (CEO)
Nicola Ridgers		<input checked="" type="checkbox"/>	Liverpool John Moores University - Researcher at the Research Institute for Sports and Exercise Science
Stephen Yang		<input checked="" type="checkbox"/>	State University of New York College of Cortland (SUNY Cortland) - Physical Education Department Assistenz-Professor und Initiator des Research-Blogs „Exergamelab.blogspot.com“
Steve Sanders		<input checked="" type="checkbox"/>	University of South Florida (USF) - School of Physical Education Professor, Exercise Science, Wellness & Sport Studies. XRKade Research Lab Direktor
Tanya Krzywinska		<input checked="" type="checkbox"/>	Präsidentin der „Digital Games Research Association“ (DiGRA) (www.digra.org)
Tommy Seilheimer	<input checked="" type="checkbox"/>		CEO of EXergame Fitness USA (www.exergamefitness.com). Initiator des Blogs blog.exergamefitness.com

14.4. Sammlung an Begriffen und Schlüsselwörtern

In diesem Abschnitt wird auf die Problematik unterschiedlicher Begrifflichkeiten Bezug genommen, die sich direkt oder indirekt auf das Gebiet der bewegungsfördernden Computer- und Videospiele beziehen.

Ambient games, active computer games, active video games, active games, aktive Videospiele, active gaming, activity-based computing, affective interactions, alternate reality game, immersive games, augmented gaming, mixed reality gaming, cross media gaming, casual games, casual gaming, commodity computing, computer game, computer-based movement simulation and animation, computer-based game analysis, computer-aided exercise, collaborative play, computer supported collaborative play, computer supported collaborative sport, computer supported physical game, continuous human movement recognition, digital games, electronic patient record, elektronische Spiele, electrophysiologically interactive computer systems, embodied interaction, embodied physical interaction, emotional adaptive learning, entertainment psychology, entertainment fitness, amusement fitness, exertainment games, computer entertainment, exergaming, exertion game, xergaming, exercise game system, exertion, e-fit, e-training, fitness game, full-body interaction, foodgaming, game-based exercise, human communication technology, human movement interaction, human technology interaction, interactive digital entertainment systems, interactive dance simulation video game, interactive fitness, interactive systeme, interaktive sport, interaction with real-time computer graphic, interactive entertainment, intergenerational entertainment, immersive games, immersive virtual video game play, interactive whole body video gaming, internet-based computing, net-based computing, kinetic game, kinetic user interface, lifetime computing systems, motion-based games, motion fitness, mixed reality entertainment, mixed reality, mobile computing, mobile fitness, motion computer interface, multiplayer network game, next generation fitness, online exerciser, pc-based simulation, pervasive entertainment, pervasive games, perceptual user interfaces, play & exercise, playful computing, physical exertion, physical exercise video system, video game exercise, physical games, physical gameplay, physical interaction games, physical interaction, physical wireless gaming, physical fitness, physical computing, physical health, physical therapy, rehabilitainment, rehabilitative games, sensor based games, serious games, simulation applications of games, Sporttechnologie, smart human environment, sweat computer games, task force on game technologies, tele-sport, tracking, ubifit, ubifitness, ubiwell, unconventional human computer interface, ubiquitous computing, user-centered approach, virtual fitness, virtual athlete, virtual environment, virtual

world, virtual reality, virtual reality-based exercise system, virtual reality pods, virtual gaming, virtual exercise, virtual coaching, virtual opponents, virtual competition, video-based-games, video gaming, video-based-games, vision based action games, virtual action, virtual avatar, video game exercise, videogame workout, wearable movement-based interaction, wiihabilitation, whole body gaming.

14.5. Zusammenfassung

Computer- und Videospiele gewannen in den letzten Jahren zusehends an Popularität. Einen wesentlichen Beitrag dazu leisteten innovative und bewegungsfördernde Spielsteuerungen, denen gesundheitsfördernden Wirkungen nachgesagt wurden. Die deutschsprachigen Medien nahmen sich dieser technologischen Entwicklung an und berichteten ausführlich über bewegungsfördernde digitale Bildschirmspiele (Presstext Austria, 2008; zit.n. Futurezone, 2008; DerStandard, 2008).

Aus sportwissenschaftlicher Betrachtung wurde die Frage, welche Effekte diese bewegungsfördernden Computer- und Videospiele auf den interagierenden Menschen haben beantwortet. In weiterer Folge wurde aufgeklärt, ob bewegungsfördernde Computer- und Videospiele zur täglichen körperlichen Fitness beitragen und diese infolgedessen einen gesundheitsfördernden Effekt bei interagierenden Menschen aufweisen. Letztlich wurde der Frage nachgegangen, welche technologischen Entwicklungsprozesse Exergames seit ihrer Entstehungsgeschichte durchschritten haben.

Ergebnisse aus dieser wissenschaftlichen Arbeit sind, dass Computer- und Videospiele zur Förderung von Bewegung beitragen (Mhurchu, Maddison, Jiang, Jull, Prapavessis & Rodgers, 2008; Graves, Stratton, Ridgers & Cable, 2007; 2008; Lanningham-Foster, Jesen, Foster, Redmond, Walker, Heinz & Levine, 2006), und dass auch in der Physiotherapie die Exergames einen rehabilitativen und präventiven Zweck erfüllen (Flynn, Palma & Bender, 2007; Brooks & Petersson, 2005). Aus weiteren Studien wurde festgestellt, dass bewegungsfördernde Computer- und Videospiele eine positive Wirkung auf ältere Menschen haben (Ijsselsteijn, Nap, De Kort & Poels, 2007; Wischnowsky, 2007).

Nach derzeitigem Stand können ausgewählte Exergamingprodukte wesentlich zur täglich empfohlenen körperlichen Aktivität beitragen (Hung & Lim, 2007; ISSA, 2007). Mit ihrem unterhaltsamen und interaktiven spielerischen Charakter ersetzen sie nicht den traditionellen Sport, aber als Erweiterung ermöglichen sie ein abwechslungsreiches und unterhaltsames Bewegungs- und Sporterlebnis (Hansen & Sanders, 2008).

Aktive digitale Bewegungsspiele bzw. Exergames sind demnach auf dem besten Weg in der Zukunft von der Sportwissenschaft genauer betrachtet zu werden.

Schlagwörter: Exergame, Exergaming, Exertainment, aktive Computerspiele, aktive Videospiele, bewegungsfördernde Computerspiele, bewegungsfördernde Videospiele, aktive Computer- und Videospiele, bewegungsfördernde Computer- und Videospiele, bewegungsfördernde digitale Spiele, interaktive Fitness, virtuelle Fitness.

14.6. Abstract

In the last years digital games become more important. One of the most important points has been, that these digital games got more important in the sector of physical activity. Looking at the side of sports science, there could be an effect of physical activity through these activity-based games. In this masterthesis there was also the question, if the digital games contribute to health-promoting. The technological development processes of exergames have also been gone into the matter of history. The results of this masterthesis are that activity-based games can contribute to the daily physical activity and that these games also meet to a rehabilitative and preventive requirement.

(Hung & Lim, 2007; ISSA, 2007; Hansen & Sanders, 2008; Mhurchu, Maddison, Jiang, Jull, Prapavessis & Rodgers, 2008; Graves, Stratton, Ridgers & Cable, 2007, 2008; Lanningham-Foster, Jesen, Foster, Redmond, Walker, Heinz & Levine, 2006). Due to further studies exergames has shown preventive and health effects for older people (Ijsselsteijn, Nap, De Kort & Poels, 2007; Wischnowsky, 2007). Activity-based games are on the best way to be regarded as a future field of research of sports science.

Keywords: exergame, exergaming, exertainment, interactive fitness, active computer- & video games, activity-based digital games

14.7. Lebenslauf

Name: Gerhard Schneider
Geburtsdatum: 20. Februar 1977
Geburtsort: Klagenfurt, Kärnten
Staatsangehörigkeit: Österreich
Familienstand: ledig

Schulischer Werdegang

09/1983 – 07/1987	Öffentliche Volksschule 18, Schubertstraße 31, 9020 Klagenfurt
09/1987 – 07/1991	Öffentliche Hauptschule 2 - Sporthauptschule, Obirstraße 2, 9020 Klagenfurt
09/1991 – 07/1994	Handelsschule für Leistungssportler, Kumpfgasse 21a, 9020 Klagenfurt
09/1994 – 07/1998	Aufbaulehrgang für die Handelsakademie mit Spezialisierung auf Wirtschaftsinformatik an der Handelsakademie I, Kumpfgasse 21a, 9020 Klagenfurt

Universitärer Werdegang

seit 03/1999	Immatrikulation an der Universität Wien Inskribiertes Erststudium: Studiengang Wirtschaftsinformatik
02/2000	Aufnahmeprüfung für den Studiengang Sportwissenschaft auf Universität Wien (Auf der Schmelz)
seit 03/2000	Inskribiertes Zweitstudium: Studiengang Sportwissenschaften in Fächerkombination Sportmanagement an der Universität Wien
09/2004	Sommerschule an der Universität Wien zum Thema „Sportinformatik“

Beruflicher Werdegang

seit 10/1996	beschäftigt bei Hewlett Packard Austria
02/2003 - 02/2004	Institut für Sportwissenschaft (Studienrichtungsververtretung) Spartenleiter für die Aufnahmeprüfung in der Sportart Kunstturnen
10/2001 – 03/2005	Lehrbeauftragter für Allgemeines Turnen am Universitätssportinstitut Wien (USI Wien)
03/2005 – 06/2008	Lehrbeauftragter bzw. Tutor an der Universität Wien Wasserspringen, Trampolinspringen, Boden- und Gerätturnen

15. Erklärung zur Eigenständigkeit

Ich erkläre an Eides Statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit mit dem Titel *Exergames: Bewegungsfördernde digitale Bildschirmspiele?* selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, und keine anderen als die ausgewiesenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Die in der Diplomarbeit verwendete Literatur, sowie das Ausmaß der mir im gesamten Arbeitsvorgang gewährten Unterstützung sind ausnahmslos kenntlich gemacht worden. Die Schrift ist noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt worden.

Ort: Wien

Datum: 26.11.2008

Unterschrift: