Entwicklung eines konzeptuellen Frameworks für Serious Games

Bachelorarbeit im Fach Informatik

Vorgelegt von:

Rojomon Nagaroor

Palai, Kerala, Indien

Matrikelnummer: 08-707-804

Angefertigt am

Institut für Informatik
Universität Zürich
Prof. Dr. L . Hilty

Betreuer: Prof. Dr. L . Hilty

Abgabe der Arbeit: 24.08.2012

ABSTRACT

The present thesis is to be understood as a survey about the topic of serious games. Serious games describe a category of digital games, whose primary purpose is not the entertainment of their players. After introducing serious games, this thesis describes different application areas of serious games. Furthermore, this thesis gives an overview about various components of serious games, which are responsible for motivating the players. The core of this thesis consists of developing a conceptual framework for serious games. This framework should be used to examine serious games regarding their capability of motivating their players. The framework will be subsequently applied on an existing game. The application points out that it is possible to identify the purpose and the elements of motivation in a serious game.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit versteht sich als eine Überblicksarbeit über das Thema *„Serious Games“*. Serious Games bezeichnet eine Kategorie von digitalen Spielen, dessen primäre Ziele nicht aus der Unterhaltung der Spieler bestehen. Diese Arbeit gibt nach einer kurzen Einführung in das Thema, einen Überblick über die verschiedenen Anwendungsbereiche, sowie über die Elemente eines Serious Games, die Motivation erzeugen. Der Kern dieser Arbeit besteht aus der Entwicklung eines konzeptuellen Frameworks, mit dessen Hilfe Serious Games in ihrer Motivationsfähigkeit untersucht werden können. Anschliessend wird das Framework auf ein bestehendes Spiel angewandt. Die Anwendung zeigt, dass dieses Framework in der Lage ist, den Zweck, als auch die Charakteristiken des Spiels, die sich auf die Motivation der Spieler auswirken, zu identifizieren.

DANKSAGUNG

Ich möchte mich bei allen, die an der Realisierung dieser Arbeit beteiligt waren, bedanken. An erster Stelle bedanke ich mich beim Herrn Professor Lorenz Hilty, der mir die Möglichkeit gegeben hat, diese Arbeit in der Informatics and Sustainability Research Group der Universität Zürich zu verfassen. Ich danke Herr Professor Lorenz Hilty ebenfalls für die zahlreichen Feedbacks, die ich während dem Semester von ihm erhalten habe. Ganz besonders möchte ich mich bei meinen Eltern für die Unterstützung während des gesamten Studiums bedanken.

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT I
ZUSAMMENFASSUNG II
DANKSAGUNG III
1. EINLEITUNG 1
1.1. MOTIVATION UND ZIELE 1
1.2. GLIEDERUNG 2
2. SERIOUS GAMES 4
2.1. GESCHICHTE 4
2.2. DEFINITION 5
2.3. ABGRENZUNG 6
2.4. ANWENDUNGSBEREICHE 8
2.4.1. Militär 8
2.4.2. Gesundheitswesen 10
2.4.3. Unternehmen 12
2.4.4. Öffentliche Einrichtungen 13
2.4.5. Religion, Kunst und Politik 13
3. ELEMENTE DER MOTIVATION IN SERIOUS GAMES 15
3.1. WETTBEWERB UND ZIELE 16
3.2. REGELN 17
3.3. WAHL 18
3.3.1. Expressive Wahl 18
3.3.2. Strategische Wahl 19
3.3.3. Taktische Wahl 19
3.4. HERAUSFORDERUNG 20
3.5. FANTASIE 21
4. DAS KONTEXT-GAME-FRAMEWORK 24
4.1. ZIELE DES FRAMEWORKS 24
4.2. KRITERIEN FÜR EFFEKTIVES LERNEN 25
4.2.1. Capability - Fertigkeit 26
4.2.2. Instructional Content – Lehrender Inhalt 26
4.2.3. Intended Learning Outcomes – Gewünschter Lern-Output 26

4.2.4. Game Attributes – Spiel Attribute 26
4.2.5. Learning Activities – Lernaktivitäten 27
4.2.6. Reflection - Reflexion 27
4.2.7. Game mechanics – Spielmechanismus 27
4.2.8. Game Achievements – Spiel Ergebnisse 28
4.3. AUFBAU DES FRAMEWORKS 28
4.3.1. Die Kontext-Ebene 29
4.3.2. Die Game-Ebene 31
4.3.3. Die Serious Game-Ebene 34
5. EXEMPLARISCHE ANWENDUNG DES FRAMEWORKS 36
5.1. VORSTELLUNG DES SPIELS 36
5.2. RE-MISSION IN DER KONTEXT-EBENE 37
5.2.1. Gewünschter Lernoutput 37
5.2.2. Anwendungsbereich 38
5.3. RE-MISSION IN DER GAME-EBENE 38
5.3.1. Spielattribute 38
5.3.2. Elemente der Motivation 40
5.3.3. Lernaktivitäten 42
5.4. RE-MISSION IN DER SERIOUS-GAME-EBENE 42
5.4.1. Reflexion 42
5.4.2. Spielergebnisse 43
6. LIMITATIONEN DES FRAMEWORKS 44
7. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK 45
LITERATURVERZEICHNIS 47
ABBILDUNGSVERZEICHNIS VI
SELBSTSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG VII

1. EINLEITUNG

Spiele sind neben Bücher und Filme ein Teil menschlicher Kultur. Digitale Computerspiele wurden 2008 vom deutschen Kulturrat als Kulturgut eingestuft (Marr, 2010, S. 12). Spiele dienten jedoch nicht immer nur der Unterhaltung. Spiele wie *Schach* und ihre Variationen dienten Generälen und Befehlshaber zur Erarbeitung und Probe verschiedener Strategien, ohne Menschenleben und Ressourcen zu riskieren (Michael & Chen, 2006, S. 23). Durch die Fähigkeit der Spiele, Menschen zu fesseln und zu motivieren, können Spiele nicht nur unterhalten, sondern auch trainieren, erziehen und informieren (Michael & Chen, 2006, S. 47). Ausserdem liefern Spiele die Möglichkeit, verschiedene Rollen auszuprobieren und eigene Grenzen auszutesten, ohne die Konsequenzen des realen Lebens fürchten zu müssen (Marr, 2010). Heutzutage wird auch das Lernen sehr oft mit Spiele in Verbindung gebracht. Deshalb lassen sich auch viele Spiele finden, die als Unterstützung für das Lernen dienen soll. Serious Games werden aber nicht nur zu Lehrzwecken verwendet, sondern sie werden in verschiedenen Bereichen für verschiedene Ziele verwendet (Michael & Chen, 2006, S. 47). Die nächsten Abschnitte zeigt die Motivation und Ziele dieser Arbeit auf und erklärt die Vorgehensweise für die Zielerreichung dieser Arbeit.

1.1. MOTIVATION UND ZIELE

Serious Games besitzen einen wachsenden Marktanteil in der Videospiel-Industrie (Alvarez & Michaud, 2008). Die Bedeutung von Serious Games nimmt ebenfalls im akademischen Bereich zu (Ritterfeld et al., 2009). Das zunehmende Interesse an Serious Games spiegelt sich nicht nur in der immer grösser werdenden Anzahl von Serious Games wider, sondern ebenfalls in der wachsenden Anzahl der akademischer Literatur und Konferenzen über dieses Thema (Ratan & Ritterfeld, 2009). Serious Games werden von vielen Akademikern aus verschiedenen Disziplinen, wie zum Beispiel Psychologie, Informatik und Pädagogik, untersucht (Ratan und Ritterfeld, 2009).

Trotz dieser Vielfalt an wissenschaftlicher Literatur gibt es nur wenige Serious Games, die in ihrer Zielerreichung erfolgreich sind (Breuer & Bente, 2010; Susi et al., 2007). Die Begründung dieser Tatsache liegt darin, dass viele Serious Games ihre Lernziele nicht in einem spannenden Kontext einbetten (Breuer & Bente, 2010). Als Konsequenz davon, fehlt es den Spielern an Motivation zum Weiterspielen. Ein weiterer Grund für das Verfehlen der

Ziele von Serious Games besteht darin, dass die Spielziele nicht auf eine sinnvolle Art und Weise in das Spiel integriert werden.

Diese Arbeit versteht sich als eine Überblicksarbeit über das Thema Serious Games und fokussiert sich dabei auf die erwähnte Problematik. Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, ein konzeptuelles Framework für Serious Games zu entwickeln. Dieses Framework soll Entwickler und Designer von Serious Games helfen, ein motivierendes Spiel zu entwickeln, das in der Lage ist, ihren Zweck zu erfüllen. Dafür wird in dieser Arbeit verschiedene Elemente untersucht, mit dessen Hilfe die (intrinsische) Motivation der Spieler sichergestellt werden können. Die Integration von Spielattributen, die das Lernen vereinfachen, verhilft das Framework, Spiele in ihrer Zielerreichung zu untersuchen. Die Neuheit dieser Arbeit besteht darin, dass das entwickelte Framework, die erwähnten Spielattribute mit Elementen der Motivation zusammenbringt. Somit wird nicht nur die Motivationsfähigkeit, sondern auch der Lernerfolg untersucht. Die Ausarbeitung der Elemente des Frameworks erfolgt in dieser Arbeit mithilfe von Literaturrecherchen. Der nächste Abschnitt zeigt den Aufbau dieser Arbeit auf.

1.2. GLIEDERUNG

Kapitel 2 dient als Einführung in das Thema Serious Games. Im ersten Teil des Kapitels wird die Geschichte von Serious Games kurz zusammengefasst und anschliessend werden verschiedene Definitionen untersucht. Im Kapitel 2.3. werden Serious Games von ähnlichen Konzepten abgegrenzt. Das Kapitel schliesst durch das Aufzeigen der Verbreitung von Serious Games ab, indem verschiedene Anwendungsbereiche untersucht werden.

Im Kapitel 3 werden die Elemente der Motivation von Serious Games ins Zentrum gerückt und besprochen. Mithilfe der gesammelten Informationen und Kenntnisse wird im Kapitel 4 das sogenannte *Kontext-Game Framework* entwickelt. Dabei wird zunächst ein ähnliches Framework, dessen Ziel aus der Sicherstellung von effektivem Lernen besteht, untersucht. Die Komponenten dieses Frameworks, werden zusammen mit den Elementen der Motivation aus Kapitel 3 in das *Kontext-Game Framework* integriert. Die drei verschiedenen Ebenen, aus denen das *Kontext-Game Framework* besteht, werden dabei im Detail analysiert.

Kapitel 5 wendet das *Kontext-Game* Framework exemplarisch auf das Spiel Re-Mission (HopeLab, 2006) an, indem das Spiel durch die Kriterien der drei Ebenen untersucht wird. Im Kapitel 6 wird auf die Limitationen des Frameworks eingegangen. Anschliessend wird im Kapitel 7 die ganze Arbeit zusammengefasst.

2. SERIOUS GAMES

Dieses Kapitel dient zur Einführung in das Thema Serious Games. Zunächst wird ein kurzer Überblick über die Geschichte von Serious Games gegeben. Anschliessend werden Serious Games definiert und danach von bedeutungsähnlichen Termen abgegrenzt. Am Ende dieses Kapitels werden verschiedene Anwendungsbereiche von Serious Games aufgezeigt und erklärt.

2.1. GESCHICHTE

Spiele sind ein Teil menschlicher Kultur und sind tief in der Geschichte der Menschheit verwurzelt (Marr, 2010, S.12). Verschiedene Spiele werden seit der Antike für militärische Zwecke entwickelt und gespielt, um Generäle und Befehlshaber neue Strategien und Denkweisen näherzubringen (Michael & Chen, 2006, S. 49). Als Beispiel für ein solches Spiel lässt sich das alte indische Kriegsspiel „*Chaturanga*“ nennen, das ebenfalls als Vorgänger des „*Schachs*“ angesehen wird (Perla, 1990, S. 16).

Die Idee, dass Spiele für andere Zwecke als nur der Unterhaltung benutzt werden kann, wurde von Clark C. Abt in seinem Buch „*Serious Games*“ (1970) zum ersten Mal ausführlich erklärt. Der Begriff „*Serious Games*“, wie er im Bezug auf digitale Spiele heute verwendet wird, wurde durch Ben Sawyer im Jahr 2003 geprägt (Sawyer, ohne Datum. zit. in Marr, 2010, S. 16). Durch die Veröffentlichung des Spiels „*America's Army*“ (United States Army, 2002) im Jahr 2002 und der zeitgleichen Gründung der „*Serious Games Initiativ*e“ durch Ben Sawyer und David Rejeski, etablierte sich Serious Games im englischsprachigen Raum (Marr, 2010, S. 16).

Heute besitzen Serious Games einen wachsenden Marktanteil in der Videospielindustrie (Alvarez & Michaud, 2008; Susi et al., 2007). Auch im akademischen Bereich erfreuen sich Serious Games einer zunehmenden Beliebtheit (Ritterfeld et al., 2009). Dies zeigt sich durch die Existenz einer grossen Anzahl an Konferenzen und Publikationen, die sich Serious Games widmen (Ratan & Ritterfeld, 2009). Serious Games erwecken dabei das Interesse von Akademikern verschiedener Disziplinen, wie zum Beispiel Psychologie, Informatik, Soziologie und Pädagogie (Breuer & Bente, 2010). Serious Games werden heute auch in verschiedenen Anwendungsdomänen benutzt. Im Kapitel 2.3. werden diese Anwendungsbereiche näher erklärt.

Die Begründung für die Verwendung von Serious Games in verschiedenen Bereichen liegt in der Tatsache, dass Serious Games eine Reihe von Vorteile bieten. Serious Games ermöglichen die Spieler verschiedene Situationen zu erleben, die in der Realität nur schwer, oder gar nicht möglich sind, aufgrund der Kosten, Sicherheit oder Zeit (Corti, 2006; Squire & Jenkins, 2003). Ausserdem verbessern Spiele gemäss Mitchell und Savill-Smith verschiedene Fähigkeiten, wie zum Beispiel: analytische, strategische und psychomotorische Fähigkeiten, räumliche Vorstellungskraft, Lern- und Erinnerungsvermögen oder visuell selektive Wahrnehmung (2004). Ebenso werden Problemerkennungs- und Problem-Lösungsfähigkeiten, wie auch Entscheidungsfindung und soziale Fähigkeiten wie Kollaboration, Verhandlungsgeschick oder Entscheidungsfindung in einer Gruppe, trainiert (Mitchell & Savill-Smith, 2004). Neben diesen positiven Aspekten, werden Spiele auch mit negativen Aspekten in Verbindung gebracht. Demzufolge gehören Gesundheitsprobleme wie beispielsweise Müdigkeit oder Kopfschmerzen, als auch psycho-soziale Probleme wie Depression, soziale Isolation oder Glücksspielverhalten zu den negativen Konsequenzen von Spiele (Mitchell & Savill-Smith, 2004). Jedoch gibt es kein Fazit über die positiven oder negativen Auswirkungen von Spiele, da in der Literatur widersprüchliche Resultate beschrieben werden (Mitchell & Savill-Smith, 2004). Das nächste Kapitel beschäftigt sich mit der Definition des Serious Game Konzeptes.

2.2. DEFINITION

Dieses Unterkapitel zeigt verschiedene Definitionen des Terms *„Serious Games“* auf. Das Ziel dieses Unterkapitels besteht darin, eine Grundlage des Verstehens im Bezug auf Serious Games zu geben.

Im letzten Unterkapitel wurde erwähnt, dass Serious Games zum ersten Mal durch Clark C. Abt im Jahr 1970 ausführlich erklärt wurde. Dabei definiert Abt (1970) Serious Games folgendermassen:

> *“We are concerned with serious games in the sense that these games have an explicit and carefully thought-out educational purpose and are not intended to be played primarily for amusement”* (Abt, 1970, S. 9).

Diese Definition deutet darauf hin, dass der primäre Zweck eines Serious Games nicht aus der Unterhaltung, sondern nur aus der Bildung besteht. Michael und Chen (2006) lösen diese Einschränkung auf und definieren Serious Games wie folgt:

> *"Games that do not have entertainment, enjoyment, or fun as their primary purpose"* (Michael & Chen, 2006, S. 21).

Michael Zyda definiert Serious Games ebenfalls auf eine offene Art und Weise:

> *"Serious game: a mental contest, played with a computer in accordance with specific rules, that uses entertainment to further government or corporate training, education, health, public policy, and strategic communication objectives"* (Zyda, 2005, S. 26).

Zyda erklärt, dass Spiele durch Hinzufügen von pädagogischen Aspekten zu „*ernsthafte* Spiele", also Serious Games, werden (2005). Für Sawyer besteht die Ernsthaftigkeit des Spiels darin, dem Spiel einen Zweck zu geben (Sawyer, ohne Datum, zit. in Michael & Chen, 2006, S. 23).

Zusammenfassend lässt sich behaupten, dass Serious Games Spiele sind, die andere Verwendungszwecke besitzen als Unterhaltung (Susi et al., 2007). Dies bedeutet allerdings nicht, dass Unterhaltungsspiele keine Serious Games sein können. Unterhaltungsspiele können durch ihren Einsatz in einem bestimmten Kontext, ebenfalls als Serious Games bezeichnet werden (Breuer & Bente, 2010). Was für den einen als Spiel gilt, kann für den Anderen ernsthafte Zwecke besitzen (Michael & Chen, 2006, S. 21). Der Lernprozess findet aber im Spiel selber statt, währenddessen der gewünschte Effekt sich exogen offenbart (Breuer & Bente, 2010). Die Anwendung von digitale Medien und Spiele für Ausbildungszwecke liess viele neue Konzepte entstehen, die Serious Games ähneln. Im folgenden Abschnitt werden diese Konzepte von Serious Games abgegrenzt.

2.3. ABGRENZUNG

In den 90er Jahren wurde, durch den Gebrauch von digitalen Medien für pädagogische Zwecke, der Term *Edutainment* geprägt (Michael & Chen, 2006, S. 24). Michael & Chen beschreiben, dass die Zwecke von Serious Games jenseits von traditionellen Lehr- und Lernmethoden gehen, wie sie ansonsten im Edutainment zu finden sind (2006, S. 24). Ausserdem richtet sich Edutainment an Kinder, während das Zielpublikum von Serious

Games beliebig sein kann (Michael & Chen, 2006, S. 24). Einigkeit herrscht jedoch darüber, dass Edutainment-Spiele als eine Untermenge von Serious Games verstanden werden können (Ratan & Ritterfeld, 2009; Susi et al., 2007).

Neben Edutainment existiert *„game-based“*, beziehungsweise *„digital game-based learning“,* das sich ebenfalls mit Serious Games überschneidet (Prensky, 2001). Game-based learning repräsentiert dabei Abt's Definition (1970) von Serious Games, während digital game-based learning den modernen Gebrauch von Serious Games darstellen, die bildungserzieherische Aspekte als Ziel besitzen (Breuer & Bente, 2010). Der Unterschied zu Serious Games liegt darin, dass Serious Games sich nicht auf bildungserzieherische Ziele beschränken (Breuer & Bente, 2010).

Computerbasiertes Lernen wird als *„E-Learning“* bezeichnet und geniesst heute eine grosse Popularität (Hodson et al., 2001). E-Learning unterscheidet sich von den anderen Begriffen durch die fehlende Notwendigkeit von Unterhaltung und Spass während des Lernprozesses (Breuer & Bente, 2010). Die Vorteile von E-Learning liegen gemäss Breuer und Bente darin,

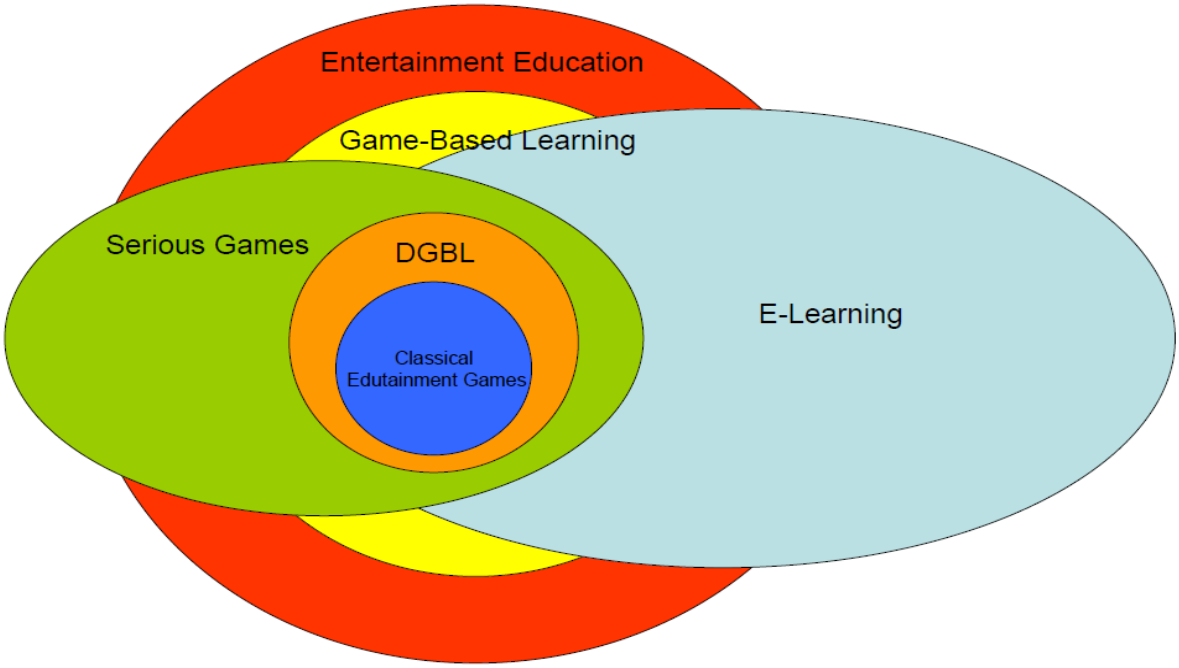

Abbildung 1: Die Zugehörigkeiten von Serious Games und ihren bedeutungsähnlichen Konzepten. (Quelle: Breuer & Bente, 2010)

dass sie asynchrones, als auch flexibles Lernen unterstützen, indem die Lerner Flexibilität im Bezug auf Raum und Zeit geniessen (2010). Serious Games können als Teilmenge von E-Learning angesehen werden, da E-Learning eine breitere Form des Lernens darstellt (Koubek

& Macleod, 2004). Als übergeordneter Begriff für (digitale) Lernspiele kann der Term „*Unterhaltende Ausbildung*“ (*entertainment education*) verwendet werden (Shen et al, 2009). Abbildung 1 zeigt die Zugehörigkeiten von Serious Games und ihre bedeutungsähnlichen Konzepte als Mengendiagramm gemäss Breuer und Bente (2010).

2.4. ANWENDUNGSBEREICHE

Dieses Unterkapitel gibt einen kurzen Überblick über mögliche Anwendungsbereiche von Serious Games. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ihre Einsatzbereiche zu klassifizieren. Zyda (2005) unterscheidet beispielsweise sechs verschiedene Anwendungsdomänen: Gesundheitswesen, öffentliche Einrichtungen, strategische Kommunikation, Verteidigung, Training und Ausbildung. Die Klassifizierung, welche in dieser Arbeit vorgenommen wird orientiert sich an Michael und Chen (2006), da dies auch die gängigste und aktuellste Klassifizierung ist (Marr, 2010, S. 45). Das Ziel dieses Unterkapitels besteht darin, die Verbreitung von Serious Games in den verschiedenen Anwendungsdomänen aufzuzeigen. Der Bereich Ausbildung wird hier jedoch nicht explizit erwähnt, da bei der Definition von Serious Games zwischen Serious Games, Edutainment, E-Learning und Game Based Learning unterschieden wurde. All diese Konzepte legen zusammen mit der Definition von Serious Games von Abt (1970) nahe, dass Ausbildung einen sehr wichtigen Zweck von Serious Games darstellt.

2.4.1. Militär

Im Kapitel 2.1. wurde erwähnt, dass Spiele schon seit der Antike für militärische Zwecke verwendet wurden. Heute stellt das Militär die grösste Institution dar, die sich mit der Finanzierung und Forschung von Serious Games auseinander setzt (Michael & Chen, 2006, S. 55). Gemäss Michael und Chen gibt das Pentagon bis zu vier Milliarden Dollar pro Jahr für Simulationen und Kriegsspiele aus (2006, S. 55). Die tiefen Kosten und die Übertragbarkeit der Regeln der Spiele oder der Simulationen in die Realität, sind einer der Hauptgründe, wieso Serious Games einen festen Stand im Militär besitzen (Michael & Chen, 2006, S. 50). Neben Simulations- und Trainingszwecken, dienen Serious Games auch Rekrutierungszwecken: Das Spiel *America's Army* (United States Army, 2002) ist zurzeit das erfolgreichste Rekrutierungsinstrument der U.S. Army (Michael & Chen, 2006, S. 55). Mithilfe des Spiels konnte die Armee der Vereinigten Staaten Soldaten, zu 15% der Kosten von anderen Rekrutierungsprogrammen, rekrutieren (Grossman, 2005; Michael & Chen, 2006, S.

55). Jeder fünfte Rekrut in den Vereinigten Staaten war bei Eintritt schon mit *America's Army* vertraut (Uehlke, 2008). Grossman berichtet, dass 30% der amerikanischen Bevölkerung zwischen 16 und 24 Jahren, ihr Wissen über die Armee aus diesem Spiel besassen (2005). Verschiedene Modifikationen dieses Spiels werden ausserdem von den Soldaten zur Missionsvorbereitung, Bombenentschärfungstraining, medizinische Grundausbildung und Waffensystem-Entwicklung verwendet. (Michael & Chen, 2006, S. 57). Kommerzielle Spiele wie zum Beispiel *Warcraft* (Blizzard, 1994), *Doom* (id-Software, 1993) oder *Operation Flashpoint* (Bohemia Interactive, 2001) werden ebenfalls für militärische Zwecke genutzt (Michael & Chen, 2006 S. 61; Robel, 2004).

Der Gebrauch von Serious Games im Militär kommt mit einer Reihe von Vorteilen: In erster Linie werden Kosten, Zeit und Personal gespart (Corti, 2006; Squire & Jenkins, 2003). Ausserdem ermöglichen Serious Games die Erstellung und Simulation von virtuellen Szenarien, die nur schwer realisierbar sind (Michael & Chen, 2006, S. 58). Spiele, die der *„First-Person-Shooter"* (oder umgangssprachlich auch *„Ego-Shooter"*) Genre angehören, trainieren die Spieler, innerhalb von Millisekunden, Freund und Feind zu unterscheiden und in hektischen Situationen schnell und angemessen zu reagieren (Michael & Chen, 2006, S. 58). Wie Michael und Chen in ihrem Buch erklären, wird zusätzlich die Kommunikation zwischen den Spielern durch Multiplayer Gefechte trainiert, das heisst, die Spieler lernen kurz und bündig zu kommunizieren, ihre Rolle im Team wahrzunehmen, und zu antizipieren, in welcher Position sie gebraucht werden (2006, S. 59). Ausserdem werden die Spieler desensibilisiert, damit sie weniger Hemmungen haben auf menschliche Gegner zu schiessen (Michael & Chen, 2006, S. 59). All diese Eigenschaften haben eine wichtige Bedeutung in militärischen Auseinandersetzungen oder Gefechten.

Die Vorteile von Serious Games beschränken sich im Bereich Militär jedoch nicht nur auf Gefechtssituationen. Es existieren auch Spiele, um Soldaten verschiedene Kulturen, Sprachen und Sitten beizubringen (Michael & Chen, 2006, S. 61).

In Deutschland ist die Bedeutung von Serious Games im militärischen Bereich nicht so stark wie in den Vereinigten Staaten. Nichtsdestotrotz existieren in Deutschland ebenfalls Simulationen, um Soldaten die Handhabung von sogenannten *„Amphibienmobilen"* beizubringen (Marr, 2010, S. 51).

2.4.2. Gesundheitswesen

Im Jahr 1962 wurde das sogenannte *„Tutorial Evaluation System"* von der *Oregon State University* vorgestellt, das erste computerbasierte Ausbildungssystem in der Medizin. Dieses Ausbildungssystem legte zusammen mit den Systemen der *University of Illinois* und *Massachusetts General Hospital Laboratory of Computer Science,* den Standard für computerbasierte Ausbildung in der Medizin fest (Marr, 2010, S. 32). Durch die Einführung des *IBM PCs* (IBM, 1981) und dem *Apple II* (Apple Computer, 1977) in den 1980er Jahren, stieg gemäss Marr, das Interesse am Einsatz von Computern in der Gesundheitsbranche an (2010, S. 32).

Heute existiert im Gesundheitswesen eine grosse Anzahl an Serious Games und sie werden auf eine vielfältige Art und Weise eingesetzt (Susi et al., 2007). Die Ziele der Serious Games, die in dieser Anwendungsdomäne angesiedelt sind, bestehen aus der direkten oder indirekten positiven Beeinflussung der Spieler im Bezug auf physiologische und psychologische Aspekte (Susi et al., 2007). Beispielsweise lassen sich Serious Games als Ablenkung der Patienten während schmerzhafter oder unkomfortablen Behandlungen, oder vor medizinische Prozeduren wie Operationen, verwenden (Michael & Chen, 2006, S. 180; Cromley, 2006). In der Rehabilitationstherapie lassen sich Serious Games für die Verbesserung der Feinmotorik einsetzen (Sietsema et al., 1993).

Die Vermittlung von medizinischen Wissen, oder therapeutische Zwecke, wie beispielsweise eine Phobie-Behandlung, können ebenfalls von Serious Games übernommen werden (Marr, 2010, S. 61; Michael & Chen, 2006, S. 180). Mit dem *Games for Health Project*[1] existiert seit 2004 auch eine Institution, die sich mit digitale Spiele und Gesundheit auseinandersetzt (Marr, 2010, S. 53). Im Jahr 2008 wurde ebenfalls im Rahmen der CeBit eine Konferenz mit dem Titel *„Serious Games for Health – Spiele in der Medizin"* durchgeführt (Marr, 2010, S. 53). Dies verdeutlicht die steigende Signifikanz von Serious Games und Spielen allgemein im Bereich des Gesundheitswesens.

Ein konkretes Anwendungsbeispiel für Serious Games im Gesundheitswesen wäre das Spiel *Re-Mission* (HopeLab, 2006), das sich an krebskranke Kinder und Jugendliche richtet. Durch das Spiel werden Informationen über Krebs und deren Behandlung an die Patienten

[1] http://www.gamesforhealth.org

vermittelt. Eine Studie von Kato et al. ermittelte, dass junge Patienten, die *Re-Mission* gespielt haben, mehr über ihre Krankheit und Behandlungsmöglichkeiten Bescheid wussten als diejenigen Krebspatienten, die *Re-Mission* nicht spielten (2008). Ausserdem wurden die Spieler selbstsicherer und verspürten mehr Lebensfreude (Kato et al., 2008). Als Folge davon nahmen sie ihre Medikamente konsequenter ein (Kato et al., 2008). Auf dieses Spiel wird im Kapitel 5 das sogenannte *Kontext-Game-Framework* angewendet. Es existieren ebenfalls Spiele, wie zum Beispiel *Fatworld* (ITVS Interactive, ohne Datum) dessen Ziele aus Prävention und Gesundheitsförderung bestehen (Marr, 2010, S. 56). In den letzten Jahren wurde durch die Entwicklung von Spielekonsolen wie das *Wii* von Nintendo (2006), oder Hardware wie das *Kinect* (Microsoft, 2010) für die *Xbox 360* (Microsoft, 2006), die Begriffe *„Exertainment"* beziehungsweise *„Exergaming"* geprägt (Marr, 2010, S. 59). Diese Produkte verlangen Bewegung vor dem Bildschirm und tragen durch die speziell für Sport gestalteten Spiele, wie beispielsweise *Dance Dance Revolution* (Konami, 1998), zum Fitness der Spieler bei (Marr, 2010, S. 59).

Neben diesen Spielen werden verschiedene Simulationen als Vorbereitung für Chirurgen vor grossen Operationen benutzt (Michael & Chen, 2006, S. 191). Eine Studie von Enochsson, Isaksson, Tour, Kjellin, Hedman, Hedman, Wredmark und Tsai-Fellander (2004) zeigt bei Medizinstudenten eine positive Korrelation zwischen Erfahrung in Computerspiele und Leistung in endoskopischen Simulationen (2004). Durch die Möglichkeit, Spiele zu modifizieren und virtuelle Realitäten zu simulieren, können Phobien kontrolliert behandelt werden (Michael & Chen, 2006, S. 193). Spiele mit Biofeedback-Ausrüstung helfen die Spieler dabei, ihre mentalen und emotionalen Zustände besser zu kontrollieren(Michael & Chen, 2006, S. 196). Auch an der Universität Zürich wurde mit *Schatzsuche*[2] ein verhaltenstherapeutisches Spiel zur Behandlung von Kindern entwickelt (Brezinka, 2007).

Serious Games beziehungsweise digitale Spiele allgemein werden jedoch auch negativ in Verbindung mit dem Gesundheitswesen gebracht. So ist exzessives Spielen einer der Ursachen für *„Repetitive Strain Injury"* (RSI)-Syndrom (Petersen, 2006).

Zusammenfassend ist die Benutzung von Serious Games im Bereich der Medizin nicht neu, jedoch lässt sie sich gemäss Marr noch viel weiter optimieren, da die meisten effizienten

[2] http://www.treasurehunt.uzh.ch/index.html

Serious Games keinen hohen Spassfaktor verfügen (2010, S. 63). Diejenigen Spiele, welche unterhaltsam sind, sind jedoch in ihrem Nutzen limitiert (Marr, 2010, S. 63).

2.4.3. Unternehmen

Serious Games gelangen in die Unternehmen gegen Ende der 50er Jahre in Form von Business Simulationen, die ursprünglich als Kriegsspiele entwickelt wurden (Wells, 1990). Bis Anfang der 80er Jahre wurde computerunterstütztes Training als Komplement für Trainingsvideos und Trainingsfilme eingesetzt (Marr, 2010, S. 34). In den 90er Jahren entstand ein Trend zur Kosteneinsparung, indem Trainingsvideos durch E-Learning Inhalte abgelöst wurden. Dank E-Learning konnte an Personal und Material gespart werden, und somit wurden Betriebskosten massiv gesenkt (Marr, 2010, S. 34). Heute werden Serious Games zusätzlich zur Schulung von Fähigkeiten der Mitarbeiter, als auch für Werbung und Kundenbindung genutzt (Marr, 2010, S. 64). Corti zeigt auf, dass Massnahmen zur quantitativen und qualitativen Messung der Resultate von Corporate Training, ebenfalls wichtig sind und eingeführt werden sollten (2006).

Serious Games erfreuen sich heute in den Unternehmen an wachsender Beliebtheit, weil viele der heutigen Mitarbeiter und ein signifikanter Anteil von Mitarbeitern von Morgen, zu einer Generation gehören, die mit Videospielen aufgewachsen sind (Michael & Chen, 2006, S. 148). Serious Games stellen für diese Generation ein viel effektiveres Ausbildungsmedium dar, als herkömmliche Methoden (Michael & Chen, 2006, S. 149). Das liegt daran, dass Serious Games den Unternehmen die Möglichkeit gibt, passive Zuhörer in aktive Teilnehmer zu verwandeln (Michael & Chen, 2006, S. 149). Ausserdem wird neben reiner Informationsvermittlung, Handlungswissen trainiert (Marr, 2010, S. 64). Beck und Wade argumentieren zusätzlich, dass Computerspieler, im Vergleich zu Nicht-Spielern, ein besseres Verständnis hinsichtlich Risiko und Ertrag besitzen (2004). Als Konsequenz davon gehen Computerspieler nur angemessene Risiken ein (Beck & Wade, 2004). Zusätzlich sind Computerspieler in der Lage, ihre Multitasking-Fähigkeiten, die sie beim Spielen erworben haben, auf ihre Arbeit zu übertragen (Beck & Wade, 2004).

Als konkretes Beispiel für ein Serious Game in einem Unternehmen lässt sich das Rollenspiel „*Ultimate Team Play*“ bezeichnen, das im Ausbildungsprogramm der Hotelkette *Hilton Hotels* integriert wurde. Das Ziel dieses Spiels besteht darin, die Mitarbeiter in

verschiedenen Szenarien zu versetzen und ihr Verhalten auf diese Szenarien adäquat zu trainieren (Marr, 2010, S. 65).

2.4.4. Öffentliche Einrichtungen

Öffentliche Einrichtungen und Institutionen verwenden Serious Games als strategische und mentale Vorbereitung für Stresssituationen (Michael & Chen, 2006, S. 84). Ein Vorteil bei dieser Verwendung liegt darin, dass Krisensituationen variiert, wiederholt und vorausgeplant werden können, die ansonsten in ihrer Umsetzung zu teuer, aufwendig oder gar nicht möglich sind (Michael & Chen, 2006, S. 86). Viele verschiedene öffentliche Organe in den Vereinigten Staaten benutzen bereits Serious Games, unter anderem für Simulationszwecke und als Vorbereitung für Szenarien, wie Terroranschläge, Epidemienausbrüche, soziale Krisen, Städteplanung, Verkehrskontrollsysteme oder Feuerwehr-Notfälle (Michael & Chen, 2006, S. 89ff.). Zum Beispiel benutzt das F.B.I. Serious Games für Notfallsimulationen und Krisenmanagement. So entwickelte das F.B.I. das Spiel *Angel Five*, die ihre Agenten in Krisenmanagement ausbilden sollen (Michael & Chen, 2006, S. 85). Die amerikanische Feuerwehr benutzt ebenfalls Serious Games für Notfallsimulationen (Michael & Chen, 2006, S. 85)..

2.4.5. Religion, Kunst und Politik

Abgesehen von den angesprochenen Bereichen, existieren noch viele weitere Anwendungsdomänen, in denen Serious Games eingesetzt werden können. Dazu gehören beispielsweise Religion, Kunst und Politik. Jedoch ist der Markt für diese Thematik nicht gross (Michael & Chen, 2006). Religiöse, sowie politische Spiele und Kunstspiele besitzen nur einen ganz kleinen Anteil am Gesamtmarkt. Das Ziel religiöser Spiele besteht darin, Informationen und Einsichten über bestimmte Religionen weiterzugeben und die Spieler auf bestimmte Sachen aufmerksam zu machen (Marr, 2010, S. 80). Allerdings ist diese Intention nicht immer sichtbar und auch gesellschaftlich werden Serious Games religiöser Natur kontrovers betrachtet (Marr, 2010, S. 85). Kunstspiele zeichnen sich dadurch aus, dass künstlerische Elemente im Mittelpunkt des Spiels stehen (Marr, 2010, S. 83) und dass dem künstlerischem Ausdruck mehr Bedeutung gegeben wird, als der Spielmechanik (Michael & Chen, 2006, S. 225). Politische Spiele dienen dazu, eine politische Botschaft, Meinung oder Sichtweise zu zeigen (Michael & Chen, 2006, S. 205). Marr kritisiert die

gesellschaftspolitischen und religiösen Spiele, weil sie *„schlecht umgesetzt, trivial oder einfach langweilig“* sind (Marr, 2010, S. 85).

3. ELEMENTE DER MOTIVATION IN SERIOUS GAMES

Im letzten Kapitel wurde der Begriff *Serious Games*, ihre Geschichte und verschiedene Anwendungsbereiche von ihnen erklärt. Die Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten für Serious Games lässt über die Frage nachdenken, wieso Serious Games erfolgreich sind. Corti begründet den Einsatz von Videospielen in der Ausbildungsdomäne damit, dass digitale Spiele Eigenschaften besitzen, welche die Motivation der Spieler sicherstellen (2006). Dieses Kapitel behandelt diejenigen Elemente von Serious Games, welche die (intrinsische) Motivation der Spieler erwecken oder verstärken. Die zentrale Frage in diesem Kapitel lautet: Wie kommt die Motivation für ein Serious Game zustande? Die Elemente, die in diesem Kapitel behandelt werden, stellen wichtige Bausteine für das *Kontext-Game-Framework* dar, das im nächsten Kapitel erarbeitet wird.

Motivation stellt ein zentrales Element eines Spiels dar, wobei es keine Rolle spielt, ob es sich um ein kommerzielles Spiel oder um ein Serious Game handelt. Einige Spiel-Eigenschaften erhöhen die Motivationsfähigkeit des Spiels und fesseln die Spieler länger am Computer (Charsky, 2010). Diese Charakteristiken formalisieren den Prozess des Spielens, indem eine freie Aktivität strukturiert und organisiert wird (Crawford, 2003; Koster, 2005). Charsky (2010) trägt in seiner Arbeit fünf verschiedene Elemente für die Erzeugung von Motivation zusammen. Zu diesen Elementen, oder auch Charakteristiken genannt, gehören: Wettbewerb und Ziele (Alessi & Trollip, 2001), herausfordernde Tätigkeiten (Malone & Lepper, 1987; Rouse, 2005), Wahl (Hannafin & Peck, 1988) und Fantasie (Cruickshank & Telfer, 1980; Lepper & Cordova, 1992). Rollings und Adams (2003), als auch Rouse (2005) erklären, dass diese Elemente den Kern des Spieldesigns darstellen, jedoch können die Charakteristiken in unterschiedlicher Art und Weise benutzt werden, so dass ein einmaliges Spiel-Erlebnis entfaltet wird. Die Klassifizierung der Elemente nach Charsky (2010) ist jedoch nicht die einzig mögliche. Rieber (1996), als auch Lepper und Malone (1987) unterscheiden zwischen Herausforderung, Neugierde, Fantasie und Kontrolle. Andere Eigenschaften, die zur intrinsischen Motivation beitragen, bestehen aus Kontextualisierung, Personalisierung und Wahl (Cordova & Lepper, 1996). In dieser Arbeit wird auf Charskys Kategorisierung eingegangen, da diese Klassifizierung die anderen erwähnten Elemente berücksichtigen und integrieren.

Charsky (2010) unterscheidet in seiner Arbeit zwischen Spiel und Simulation. Charsky argumentiert, dass Simulationen sehr inhaltsspezifisch sind und darum wichtige Besonderheiten eines Spiels, wie zum Beispiel Fantasie, fehlen (2010). Doch trotzdem gibt es Simulationen, die als Spiele in Erscheinung treten. Charsky nennt hier beispielsweise Spiele, wie *Microsoft Flight Simulator* (Microsoft, 1988) oder die *Civilization*[3]-Reihe (MicroProse, 1991) und begründet den Erfolg dieser, an sich gesehen, Simulationen damit, dass sie Elemente wie Fantasie und Wettbewerb in die Simulation integrieren (2010). Daraus lässt sich folgern, dass auch Simulationen als Serious Games verwendet werden können, vorausgesetzt, die Elemente der Motivation können in die Simulationen integriert werden.

Viele Spiele-Gattungen benutzen alle erwähnten Charakteristiken, wie zum Beispiel Edutainment-Spiele, die im Grunde genommen computerbasierte Instruktionen sind (Hannafin & Peck, 1988). Charsky erklärt, dass Edutainment Spiele darauf beschränkt sind, einfache Denkmuster, Konzepte, Fakten und Prozeduren zu vermitteln (2010). Serious Games jedoch, vereinfachen das Training von komplexeren Denkfähigkeiten und lehren die Spieler, ihr Wissen anzuwenden, ihr Verstehen zu analysieren, ihre Wahrnehmung aufzubauen oder ihr Lernverhalten zu evaluieren (Charsky, 2010). Im Folgenden werden die einzelnen Elemente beziehungsweise Charakteristiken gemäss Charsky (2010) kategorisiert und näher betrachtet.

3.1. WETTBEWERB UND ZIELE

Wettbewerb und Ziele (*competition and goals*) hängen oft zusammen. Damit ist gemeint, dass die Ziele vieler Spiele auf Wettbewerb basieren (Charsky, 2010). Im Normalfall wird dabei gegen andere Spieler, gegen die sogenannte *KI* (Künstliche Intelligenz) oder gegen die Zeit gespielt (Alessi & Trollip, 1991, 2001). In Edutainment-Spiele entsprechen die Spielziele sehr oft den Lernzielen, und Wettbewerb besteht nur für den Zweck, das Lernen interessanter zu gestalten, da die meisten Spieler gewinnen wollen (Alessi & Trollip, 1991, 2001). Heutzutage beinhalten viele kommerzielle Spiele und Serious Games nicht nur pure Sieges- oder Niederlage-Bedingungen (Charsky, 2010). Die Spieler werden motiviert, ihren „*in-game*“ Avatar, Stadt, Zivilisation oder Firma weiterzuentwickeln, um weitere Belohnungen und Möglichkeiten im Spiel freizuschalten (Charsky, 2010). Diese längere Spieldauer gibt die Spieler die Möglichkeit, schwierigere Ziele zu erreichen und hilft ihnen

[3] http://www.civilization.com/

dabei, komplexere Denkweisen zu trainieren (Charsky, 2010). Spiele, wie beispielsweise *SimCity* (Maxis, 1989), die einen sogenannten *Sandkasten-Modus* [4] beinhalten, erzeugen die Notwendigkeit beim Spieler, schwierige Situationen zu analysieren, um Lösungen für neue Situationen zu finden (Charsky, 2010). Dabei müssen die Spieler auf ihr altes Wissen zurückgreifen (Charsky, 2010). Ganz einfache Wettbewerbsforme, wie beispielsweise „besiege den Gegner", können ebenfalls schwieriger gestaltet werden, indem die Spieler gegen andere menschliche Spieler antreten, wie heutzutage in sogenannten *„MMOGs"* (*Massively Multiplaying Online Roleplay Games*). Dabei werden die Komplexität und der Wettbewerb durch das Hinzufügen von anderen menschlichen Mitspielern immer höher. Rieber bezeichnet Ziele ebenfalls als ein Element, das intrinsische Motivation hervorruft (1996).

3.2. REGELN

Regeln (*rules*) definieren, welche Aktionen von den Spielern durchgeführt werden können (Charsky, 2010). Die Regeln können auf eine solche Art und Weise eingestellt werden, dass sie reale Verhältnisse oder die Realität repräsentieren (Alessi & Trollip, 1991, 2001). Regeln sind sehr restriktiv, vor allem in Edutainment Spiele, da sie nur das Üben von spezifischen Abläufen oder Skills erlauben (Charsky, 2010). Jedoch sind solche Titel ideal um einfache Denkmuster zu trainieren (Charsky, 2010). Gemäss Charsky haben sich die Regeln von vielen kommerziellen und Serious Games von restriktiv zu emergent weiterentwickelt, was bedeutet, dass die Regeln und Restriktionen durch Aktionen der Spieler verändert werden können (2010). Dies führt dazu, dass die Spieler ein Spiel mehrmals spielen können, dabei jedoch immer eine andere Erfahrung machen (Charsky, 2010). Somit sind sie in der Lage, neue Strategien oder bestehende Strategien in neuen Situationen auszuprobieren (Charsky, 2010). Diese Flexibilität der Regeln ermöglichen die Spieler ausserdem, die Spielwelt zu erforschen, indem Hypothesen getestet, und Ziele auf verschiedener Art und Weise erreicht werden (Charsky, 2010). Dies führt schlussendlich dazu, dass die Spieler eine anpassungsfähige Wissensbasis entwickeln, die in verschiedene Situationen der Realität angewendet werden können (Koster, 2005). Regeln können gemäss Malone und Lepper ebenfalls als der Grad der gegebenen Kontrolle über das Spiel interpretiert werden (1987).

[4] Der Sandkasten-Modus ist ein Spielmodus, in dem keine Ziele vom Spiel vorgegeben werden, das heisst der Spieler ist frei in der Wahl seiner Aktivitäten.

3.3. WAHL

Videospiele sind lang, komplex und schwierig zu meistern (Gee, 2007) und doch motivieren sie ihre Spieler zum Weiterspielen. Einer der Gründe dafür besteht aus den Interaktionsmöglichkeiten, die von digitalen Spielen angeboten werden (Breuer & Bente, 2010). Diese Interaktionsmöglichkeiten lassen sich als Entscheidungen oder Wahl (*choice*) auffassen. Hannafin und Peck (1988), als auch Malone und Lepper (1987) bezeichnen mit Wahl, die Anzahl an Optionen und Entscheidungen, die vor und während dem Spielen getroffen werden können. Cordova und Lepper bestätigen, dass die Möglichkeit der Wahl, neben der Verbesserung der intrinsischen Motivation und Leistung, ebenfalls die Hartnäckigkeit der Spieler bei verschiedenen Spielaktivitäten erhöht, auch wenn dabei die Wahlmöglichkeiten trivial sind (1996). Rieber schreibt in seiner Arbeit, dass selbstkontrolliertes Lernen zu einer höheren intrinsischen Motivation führt (1996). Sein Konzept des selbstkontrollierten Lernens, lässt sich mit dem hier behandelten Konstrukt des Wahls in Verbindung bringen. Rieber argumentiert dabei, dass die Spieler durch die Möglichkeit des Wählens, sich aktiv an der Planung ihrer Aktivitäten und Zielsetzung, beteiligen (1996). Drei verschiedene Arten des Wahls wird nach Charsky unterschieden (2010): Die Expressive Wahl, die strategische Wahl und die taktische Wahl.

3.3.1. Expressive Wahl

Mit der expressiven Wahl (*expressive choice*) wird diejenige Wahl bezeichnet, die primär dazu dient, die Motivation des Lernenden zu fördern (Charsky, 2010). Solche Wahl dient beispielsweise zur Veränderung oder Modifikation der virtuellen Entität, über welche die Spieler herrschen. Diese Veränderung ist essentiell, da die Spieler auf diese Art und Weise ein Gefühl von Empathie und Stolz für ihre virtuelle Entität aufbauen (Charsky, 2010). Diesen Aufbau von Empathie und Stolz bezeichnet Gee (2003) als *„projektive Identität“* (*projective identity*). Gee begründet, dass alle Spieler einen Teil ihrer Persönlichkeit in ihre Entitäten einfliessen lassen (2003). Projektive Identität ist demnach als eine wichtige Voraussetzung für Motivation anzusehen, denn die Spieler streben danach, ihre Avatare oder ihre Entitäten zu verbessern. Viele Quests oder Aufgaben im Spiel belohnen die Spieler bei Erfolg mit Gegenständen oder Eigenschaften, die Ihre individuelle Entität im Spiel verbessern (Charsky, 2010). Expressive Entscheidungen sind heute in vielen Computerspielen extrem wichtig, vor allem im Rollenspiel-Genre, da die Spieler durch ihre Entscheidungen beeinflussen können,

wie die Geschichte weitergeht oder endet (Charsky, 2010). Das heisst, die Spieler sind der Mittelpunkt des Geschehens (Charsky, 2010). Dies führt zu einer immersiven Erfahrung, die nach Dickey (2005) ein hohes Niveau an Motivation und Bemühung generiert und die Spieler ermöglichen, komplexe Denkmuster zu trainieren.

3.3.2. Strategische Wahl

Mit der strategischen Wahl (*strategic choice*) werden diejenigen Entscheidungen bezeichnet, die sich auf die Art auswirkt, wie ein Spiel gespielt wird (Charsky, 2010). Konkrete Ausprägungen von strategischen Entscheidungen sind zum Beispiel, die Wahl des Schwierigkeitsgrades oder der verfügbaren Zeit (Charsky, 2010). Die Freiheit, strategische Entscheidungen zu treffen, lässt sich, wie die Möglichkeit der expressiven Wahl, als wichtig klassifizieren, da die Spieler auf diese Art mit herausfordernden Situationen konfrontiert werden (Charsky, 2010). Der Schwierigkeitsgrad vieler Spiele nimmt dabei mit steigendem Spielfortschritt zu. Dies soll neben der Tatsache, dass die Spieler ihren Schwierigkeitsgrad frei wählen können, dazu beitragen, dass die Spieler durch ihre Misserfolge lernen (Charsky, 2010). Charsky geht hier einen Schritt weiter und betont, dass eine Art Coaching oder Auswertungstätigkeit im Spiel integriert sein soll, damit diese „*Learning-by-Failure*“-Strategie ihren maximalen Nutzen erbringt (2010). Die Auswertungen können dabei ausserhalb des Spiels, vor dem Spiel oder Teil des Spiels sein (Peters & Vissers, 2004), wohingegen das Coaching während des Spielens ausgeübt werden soll (Charsky, 2010). Auswertungen können dabei eine Schlüsselrolle spielen, wie sehr die Spieler aus ihren Fehlern lernen.

3.3.3. Taktische Wahl

Die taktische Wahl (*tactical choice*) bezeichnet die Möglichkeit der Spieler, Entscheidungen zu treffen, „*wie*“ die Spieler spielen möchten (Hannafin & Peck, 1988; Charsky, 2010). Beispielsweise überlassen viele Spiele heute den Spielern die Entscheidung, wie sie spielen möchten: *Deus Ex: Human Revolution* (Eidos Montreal, 2011) ist ein Spiel, das den Spielern die Möglichkeit bietet, jeden Gegner im Spiel zu töten oder das ganze Spiel durchzuspielen, ohne jemanden umzubringen. Die Spieler können durch die taktische Wahl ebenfalls verschiedene Perspektiven für ein bestimmtes Problem einnehmen: Zum Beispiel kann in einer Feuerwehr-Simulation zwischen der Perspektive eines Feuerlöschers und der eines Sanitäters umgeschaltet werden.

3.4. HERAUSFORDERUNG

Unter Herausforderungen (*challenges*) werden die Aufgaben und Aktivitäten des Spiels bezeichnet (Malone & Lepper, 1987). Alle Arten von Spiele liefern den Spielern Herausforderungen (Dickey, 2005; Koster, 2005). Im Edutainment-Bereich müssen Aufgaben bewältigt werden, um ein Problem zu lösen oder das gelernte Wissen anzuwenden (Charsky, 2010). Im Gegensatz zu Edutainment Spiele, sind im Serious Games, Fantasie-Elemente und Aufgaben, die eigentlich Lernziele darstellen, im Spiel integriert und können nur schwer unterschieden werden (Charsky, 2010). Die Wahl der Herausforderungen müssen dabei gut gewählt werden, da durch Bewältigung von Aufgaben und Herausforderungen, die Spieler Fähigkeiten erwerben sollen, mit denen sie und schwierigere Aufgaben lösen können (Charsky, 2010). Als Konsequenz müssen die Entwickler darauf achten, die benötigten Fähigkeiten den Spielern stufenweise beizubringen. Gee bestätigt, dass fesselnde Spiele einen Schwierigkeitsgrad ausweisen, der an der Grenze des Könnens der Spieler liegt (2003). Eine optimale Herausforderung liegt vor, wenn die Aufgaben schwierig, jedoch nicht unrealisierbar sind (Gee, 2007). Gemäss Hotchkiss, McDonald und Singley (2006) sollen die Spieler bei ihren Aufgaben unterstützt werden, indem ein Betreuer ins Spiel integriert wird. Die Spiele sollen ausserdem berücksichtigen, dass die Nichterfüllung einer Aufgabe, nicht als Fehlversuch oder Misserfolg bewertet werden soll. Der Grund dafür liegt darin, dass Fehler zu einer „*Learning-by-Failure*“-Strategie führen, das heisst, die Spieler können die (negativen) Konsequenzen ihrer Fehler erleben (Charsky, 2010). Dies führt dazu, dass die Spieler die Wichtigkeit ihrer Aufgabe verbessert wahrnehmen und andere Strategien ausprobieren (Charsky, 2010). Ausserdem vereinfacht die *Learning-by-Failure*-Strategie die Akquisition von Wissen, da unterschiedliche Perspektiven aufgezeigt werden (Thatcher, 1990). Falls dieser Ansatz zur Aufgabenerfüllung verhilft, können die Spieler diesen Ansatz von der virtuellen Realität des Spiels ins reale Leben übertragen (Charsky, 2010). In jedem Fall besteht ein Lerneffekt, jedoch reicht diese Vielfalt an Interaktion mit dem komplexen Inhalt nicht aus, um alle nötigen Lernanstösse zu geben (Squire, 2003).

Neben der Erleichterung der Wissensvermittlung und des Wissenstransfers, bestätigen viele Autoren die Wichtigkeit, die Spieler in der Organisation und Reflexion ihres Verständnisses zu unterstützen (Moreno & Mayer, 2005; Paras & Bizzochi, 2005; Thatcher, 1990). Rieber betont, dass neben Herausforderungen, Feedbacks nötig sind, um intrinsische Motivation

hervorzurufen (1996). Riebers Konzept der Neugierde als Element der Motivation, lässt sich ebenfalls mit Herausforderungen im Einklang bringen (1996): Neugierde dient bei einer Aufgabe als Antriebskraft, um eine Lösung für eine gestellte Aufgabe zu ermitteln (Rieber, 1996). Voraussetzung ist jedoch, dass der Kontext der Aufgabe interessant gestaltet wird (Rieber, 1996). Dies wird im Abschnitt über das Element *Fantasie* genauer erklärt.

Für die Entwicklung von spannenden Aufgaben und Herausforderungen hilft die Authentizität der Rolle und des Kontexts, vor allem, wenn sie nah am Arbeitsplatz oder an der Zieldomäne sind (Charsky, 2010). Iuppa und Borst meinen, dass Fantasie-Elemente wichtig sind für die Entwicklung und Erstellung von mitreissenden und gründlichen Herausforderungen (2007). Dies beruht darauf, dass viele Inhalte, wie zum Beispiel Geschichte oder Mathematik, keine offensichtliche Rollen oder Kontexte haben. Damit aus diesen Inhalten mitreissende Herausforderungen kreiert werden können, braucht es Fantasie (Chasky, 2010). Auf dieses Element wird im folgenden Abschnitt näher eingegangen.

3.5. FANTASIE

Elemente der Fantasie (*fantasy*) sind in fast jedem Spiel enthalten und repräsentieren eine wichtige Voraussetzung für spannende und motivierende Spiele (Cruickshank & Telfer, 1980; Lepper & Malone, 1987). Fantasie wird benutzt, um die Aktivitäten der Spieler in einem ansprechenden Kontext zu stellen (Rieber, 1996). Fantasie kann in exogene und endogene Fantasie unterteilt werden.

Exogene Fantasie wird benutzt, um eine Belohnung oder Antwort auf eine Herausforderung zu geben oder ein korrektes Verhalten zu erzwingen und zu verstärken (Charsky, 2010). Als Beispiel lässt sich das Spiel „*Galgenmännchen*“ (*Hangman*) nennen: Der Exekutionsprozess des Galgenmännchens stellt ein exogenes Fantasie-Element dar, welches das korrekte Raten der Buchstaben erzwingen soll. Bei exogenen Fantasie-Elementen kann zwischen Spiel und Kontext unterschieden werden (Rieber, 1996). Endogene Fantasie dagegen, webt den Kontext in das Spiel hinein, so dass Spiel und Kontext nicht getrennt werden können (Malone & Lepper, 1987). Ausserdem hilft sie, das Wissen der Spieler, während des Spielens zu entwickeln und stellen dabei nicht nur eine Art Belohnung dar (Malone & Lepper, 1987). Durch endogene Fantasie kann ebenfalls festgestellt werden, ob die Spieler Interesse am Inhalt des Spiels besitzen, da zwischen Spiel und Inhalt nicht unterschieden werden kann

(Rieber, 1996). Somit stellen endogene Fantasie-Elemente die Antriebskraft des Spiels dar, jedoch können Serious Games auch exogene Elemente enthalten (Habgood et al., 2005).

Im Zusammenhang mit Fantasie stehen ferner die Begriffe *„Wiedergabetreue“* (*„Fidelity“*) und *„Kontextualisierung“* (Charsky, 2010). Die Wiedergabetreue besteht aus dem Gebrauch von Videos, Grafiken, Klänge, künstliche Intelligenz, etc., damit die Realität im Spiel so authentisch wie möglich repräsentiert wird. (Charsky, 2010). Diese realitätsnahe Darstellung führt zu einem spannenden und immersiven Kontext (Alessi & Trollip, 2001). Verschiedene Arten von Spiele erfordern dabei eine unterschiedliche Wiedergabetreue (Charsky, 2010): Beispielweise erfordert ein Flugsimulationsspiel eine höhere Wiedergabetreue als ein Rollenspiel, das in einem futuristischen Umgebung spielt.

Kontextualisierung wird auch von Cordova und Lepper als ein Element intrinsischer Motivation bezeichnet (1996). Mit *„Kontext“* wird dabei der Hintergrund, die Geschichte, das Szenario, etc., eines Spiels bezeichnet (Crawford, 2005; Dickey, 2006). Kontextualisierung bettet ein Spiel in einem bestimmten Kontext ein (Cordova &Lepper, 1996). Kontextualisierte Herausforderungen und Aufgaben führen nicht nur zur Erhöhung der Motivation, sondern involvieren die Spieler besser in ihre Aufgaben, als dessen Konsequenz ein besserer Lernerfolg resultiert (Cordova & Lepper, 1996). Charsky bestätigt, dass Kontextualisierung, genau wie Wiedergabetreue, die Authentizität eines Spiels erhöht (2010). Ausserdem ermöglicht die Kontextualisierung sogenanntes *„tangentiales Lernen“* (Floyd & Portnow, 2008): Floyd und Portnow argumentieren, dass die Interesse der Spieler an bestimmten Themen durch die Wahl von spezifischen Kontexten erweckt werden können (2008). Zum Beispiel können durch Spiele, die im 2. Weltkrieg angesiedelt sind, die Interessen der Spieler für diese Thematik wecken. Dies wird als tangentiales Lernen bezeichnet.

Das Konstrukt der Personalisierung, welches gemäss Cordova und Lepper ebenfalls ein Element der Motivation darstellt (1996), kann mit Fantasie in Relation gestellt werden. Personalisierung bedeutet dabei die Modifikation der Fantasie nach die Interessen der Spieler. Durch Personalisierung kann die Aufmerksamkeit des Spielers vollständig in das Spiel hinein gelenkt werden, so dass die Spieler ihr Zeitgefühl verlieren (Prensky, 2007) und temporär von ihren Sorgen befreit werden (Rieber, 1996). Diese Befreiung stellt gemäss

Rieber auch ein Faktor dar, das zum Spass und Freude der Spieler, und somit zu ihrer Motivation, beiträgt (1996).

4. DAS KONTEXT-GAME-FRAMEWORK

In den letzten zwei Kapiteln wurde eine Einführung in das Thema Serious Games gegeben und auf diejenigen Elemente von Serious Games eingegangen, die für die Motivation der Spieler verantwortlich sind. Dieses Kapitel entwickelt mithilfe der besprochenen Elemente ein Framework für Serious Games. Das erste Unterkapitel zeigt die Ziele des Frameworks auf. Danach wird ein Framework untersucht, dessen Fokus aus effektivem Lernen besteht. Aus den Komponenten dieses Frameworks wird, mithilfe der Elemente der Motivation, das sogenannte *„Kontext-Game Framework“* entwickelt.

4.1. ZIELE DES FRAMEWORKS

In der Einleitung wurde erwähnt, dass das Ziel dieser Arbeit in der Entwicklung eines konzeptionellen Frameworks für Serious Games besteht. Dieses sogenanntes *„Kontext-Game Framework*“ dient primär dazu, Serious Games in ihrer Motivationsfähigkeit zu untersuchen. Dies soll vor allem Entwickler und Designer von Serious Games unterstützen, ein erfolgreiches Serious Game auf den Markt zu bringen. Der Term *„erfolgreich*“ beschränkt sich hier aber nicht nur auf den finanziellen Aspekt des Spiels, sondern auch auf die gewünschte Wirkung beim Zielpublikum. Darunter ist gemeint, dass durch die Anwendung des Frameworks möglich sein soll, ein (intrinsisch) motivierendes und spannendes Spiel zu entwickeln, das in der Lage ist, den gewünschten Lerneffekt hervorzubringen. Abgesehen der Funktion des Frameworks, Spieldesigner in der Entwicklung *neuer* Spiele zu unterstützen, kann das Kontext-Game Framework ebenfalls verwendet werden, um *bestehende* Spiele auf ihre Motivationsfähigkeit zu analysieren. Im nächsten Kapitel wird das *Kontext-Game Framework* exemplarisch auf das Spiel *Re-Mission* (HopeLab, 2006) angewendet.

Die Notwendigkeit, ein Framework mit dem Fokus der Motivation zu entwickeln, liegt in der Tatsache, dass die meisten Serious Games, vor allem im E-Learning Bereich, nicht in der Lage sind, die Spieler zu motivieren (Tang et al., 2007). Auf der anderen Seite, sind spannende Spiele nicht erfolgreich in der Aufgabe, das gewünschte Wissen zu vermitteln (Marr, 2010, S. 63). Mithilfe der Entwicklung von motivierenden Serious Games, die auch effektives Lernen unterstützen, soll dieses Problem überwunden werden.

Yusoff et. Al (2009) behauptet, dass Lernen für die Spieler der digitalen Generation vereinfacht werden kann, da die Spieler die Prozesse und Operationen der digitalen Welt

kennen. Diese Meinung wird ebenfalls von Reeves geteilt (2008). Gemäss Reeves soll die Organisation und Übergabe von Lernmaterialien und Wissen, den jungen Spielern angepasst werden (2008). Das *Kontext-Game Framework* soll aufzeigen, wie Motivation in einem Serious Game erzeugt wird und wie sie während des Spielens erhalten bleibt.

4.2. KRITERIEN FÜR EFFEKTIVES LERNEN

Yusoff, Crowder, Gilbert und Wills (2009) entwickeln in ihrer Arbeit ein konzeptuelles Framework für Serious Games. Das Framework von Yusoff et al. (2009) besteht aus Komponenten von Serious Games, die für effektives Lernen verantwortlich sind. Das *Kontext-Game Framework*, das in dieser Arbeit entwickelt wird, unterscheidet sich von diesem Framework in der Zielsetzung. Das Ziel von Yusoff et al. besteht darin, ein Framework für Spieldesigner zu entwickeln, das effektives Lernen sicherstellt (2009). Aus diesem Grund beinhaltet dieses Framework viele Komponenten, bei denen pädagogische Konzepte zugrunde liegen (Yusoff et al., 2009). Diese Komponenten, die sich auf effektives Lernen fokussieren, werden im *Kontext-Game Framework* integriert und mit Elementen der Motivation erweitert. Somit kann mithilfe des *Kontext-Game Frameworks* festgestellt werden, ob ein Spiel motivationsfähig ist, und ob es ebenfalls eine effektive Lehrstrategie besitzt. Im Folgenden werden die verschiedenen Komponenten des Frameworks von Yusoff et al. (2009) kurz vorgestellt. Abbildung 2 zeigt das Framework von Yusoff et al. (2009) als strukturiertes Klassendiagramm.

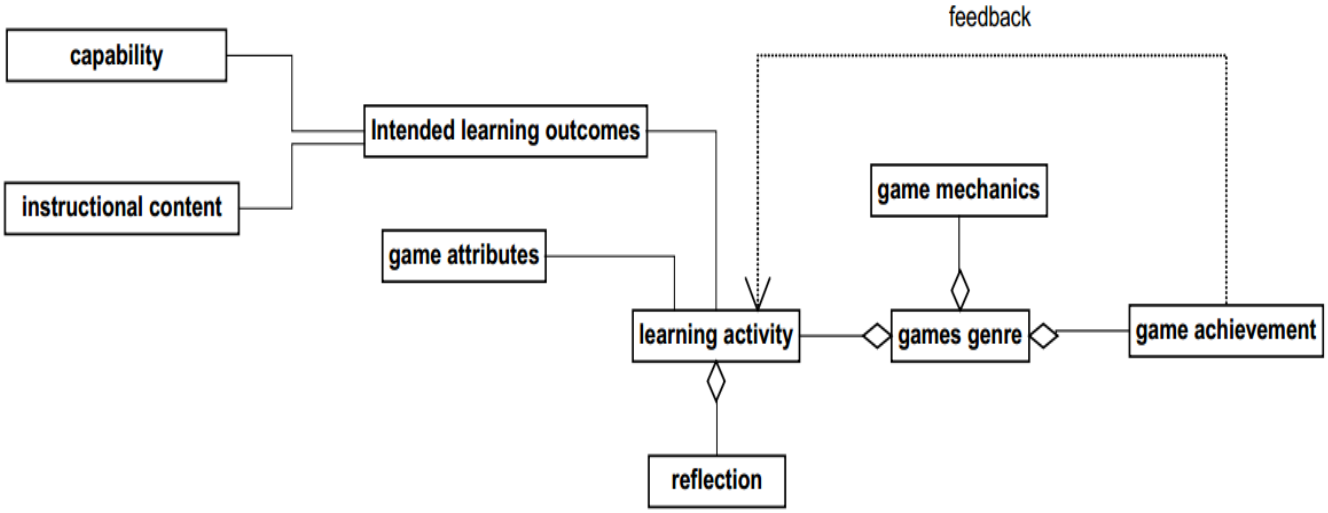

Abbildung 2: Das konzeptuelle Framework von Yusoff et al. (2009) als strukturiertes Klassendiagramm. (Quelle: Yusoff et al., 2009)

4.2.1. Capability - Fertigkeit

Mit *„Capability“* werden die kognitiven, psychomotorischen und affektiven Fähigkeiten verstanden, die als Resultat des Spielens von den Lernenden entwickelt werden soll (Yusoff et al. 2009). So gehören zu der ersten Kategorie die Fähigkeit der Erinnerung, Analyse, Synthese und Evaluation (Yusoff et al., 2009). Die letzte Kategorie beinhaltet die Fähigkeit zur Identifizierung, Anpassung und Bewertung von verschiedenen Sichtweisen und Haltungen oder Einstellungen (Yusoff et al., 2009). Die Fähigkeit für richtiges Timing und zur flüssigen Ausführung von Tätigkeiten, wird gemäss Yusoff et al., den psychomotorischen Fertigkeiten zugeordnet (2009).

4.2.2. Instructional Content – Lehrender Inhalt

„Instructional Content“ repräsentiert die Materie, die der Spieler Lernen soll (Yusoff et al., 2007). Gilbert und Gale unterscheiden vier Typen von Instructional Content (2008). Gemäss ihnen können zwischen Prozeduren, Fakten, Konzepte und Prinzipen unterschieden werden (Gilbert & Gale, 2008).

4.2.3. Intended Learning Outcomes – Gewünschter Lern-Output

Der gewünschte Lern-Output ist eine Kombination aus Fertigkeit und der Materie, die unter *lehrendem Inhalt* erklärt wurde (Yusoff et al., 2009). Dies stellt auch das Ziel dar, das durch spielen erreicht werden soll.

4.2.4. Game Attributes – Spiel Attribute

Die Spielattribute stellen Aspekte eines Spiels dar, die das Lernen und die Engagement des Spielers unterstützen (Yusoff et al., 2009). Sie wurden mithilfe Literaturreviews aus behaviouristischer, konstruktivistischer, didaktischer und neurowissentschaftlicher Perspektiven entwickelt (Yusoff et al., 2009). Zu diesen Attributen gehören:

- Inkrementelles Lernen (*Incremental Learning*)
- Linearität (*Linearity)*
- Aufmerksamkeitsspanne (*Attention span*)
- Grundlage und Unterstützung (*Scaffolding*)
- Transfer der erlernten Fähigkeiten (*Transfer of learned skills*)
- Interaktion (*Interaction*)

- Spieler-kontrolle (*Learner control*)
- Wiederholung (*Practice and Drill*)
- Intermittierendes Feedback (*Intermittent feedback*)
- Belohnungen (*Rewards*)
- Situiertes und authentisches Lernen (*Situated and authentic learning*)
- Anpassung (*Accomodation*)

4.2.5. Learning Activities – Lernaktivitäten

„Learning Activities“ bezieht sich auf die entworfenen Aktivitäten, welche die Spieler in der Spielwelt beschäftigen und lehren (Yusoff et al, 2009). Die Effektivität dieser Aktivitäten hängt vom Grad der Immersion der Spieler in die Spielwelt ab (Yusoff et al., 2009). Gilbert und Gale schlagen, abhängig von den Lehrzielen, verschiedene Aktivitäten vor (2008). Ein sehr wichtiger Aspekt bei dem Entwurf der Lernaktivitäten ist die Wahl des Schwierigkeitsgrades der Herausforderungen im Spiel (Gee, 2007). Wie im Kapitel 3.4. erwähnt, sollte dieser auf einer Stufe gewählt werden, welche die Spieler weder überfordern, noch unterfordern (Gee, 2007). Gee schlägt vor, die Herausforderungen ein wenig höher als das gegenwärtige Niveau des Spielers zu wählen (2007).

4.2.6. Reflection - Reflexion

Bei der Reflexion denken die Spieler über die Absichten der Lernaktivitäten nach und entscheiden über die Strategie, die während der nächsten Aktivität ausgeübt werden (Yusoff et al., 2009). Die Reflexion sollte gemäss Yusoff et al. im Spiel selber stattfinden (2009). Das Beschreiben und Erklären der Wahl einer Aktivität vereinfacht die Reflexion (Garris et al., 2002). Diese Vereinfachung kann ebenso mithilfe einer Diskussion der gewählten Entscheidungen geschehen (Garris et al., 2002).

4.2.7. Game mechanics – Spielmechanismus

Die Spielmechanismen und Regeln definieren die Details eines Spiels (Thompson, 2007). Die gewünschten Lernaktivitäten und der beizubringende Inhalt beeinflussen die Spielmechanismen (Yusoff et al., 2009). Auf diese Weise kann das Spiel einem bestimmten Lernstil, Zielpublikum oder gewünschten Ergebnissen angepasst werden (Yusoff et al., 2009).

4.2.8. Game Achievements – Spiel Ergebnisse

Die Ergebnisse oder *„Achievements“* eines Spiels können durch Punktestände, gesammelte Ressourcen, beendete Aufträge oder verstrichene Spielzeit gemessen werden (Yusoff et al., 2009). Die Achievements zeigen dabei das aktuelle Niveau des Spielers an (Yusoff et al., 2009). Die Lernaktivitäten können durch die Achievements beeinflusst, und dem neuen Niveau des Spielers angepasst werden (Yusoff et al., 2009).

4.3. AUFBAU DES FRAMEWORKS

Dieses Unterkapitel beschäftigt sich mit dem Aufbau des *Kontext-Game Frameworks*. Das Framework besteht aus drei Ebenen, die aufeinander aufbauen. Jede Ebene besitzt bestimmte Kriterien, an denen sich Spiele-Entwickler orientieren können, ob das Serious Game in der Lage ist, die Spieler zu motivieren und Lernerfolge bei ihnen zu erzeugen. Kapitel 5 befasst sich mit der exemplarischen Anwendung dieses Frameworks auf ein bestehendes Serious Game.

Die unterste Ebene dieses Frameworks wird als die *„Kontext-Ebene“* bezeichnet. Diese Ebene ist dafür verantwortlich, dem Spiel einen Kontext, und damit einen Sinn und Zweck zu geben. Der Kontext entscheidet über die *„Ernsthaftigkeit“* des Spiels. Die Kontext-Ebene wurde als die unterste Ebene gewählt, da ohne die Erreichung der Kriterien dieser Ebene von keinem *Serious* Game gesprochen werden kann. Somit repräsentiert diese Ebene das Fundament eines Serious Games.

Aufbauend auf der Kontext-Ebene, liegt die sogenannte *„Game-Ebene“*. Diese Ebene beschäftigt sich mit der Frage, wie der Kontext in das Spiel integriert werden kann, damit das Spiel ihren Zweck erfüllt. Während die Kontext-Ebene den Fokus auf die Identifikation der Ziele des Serious Game legt, werden durch die Kriterien der Game-Ebene bestimmt, wie diese Ziele in das Spiel integriert werden. Diese Implementation ist auch für die Motivationsfähigkeit des Spiels verantwortlich. Die Game-Ebene überprüft durch verschiedene Kriterien, ob und wie Motivation im Spiel zustande

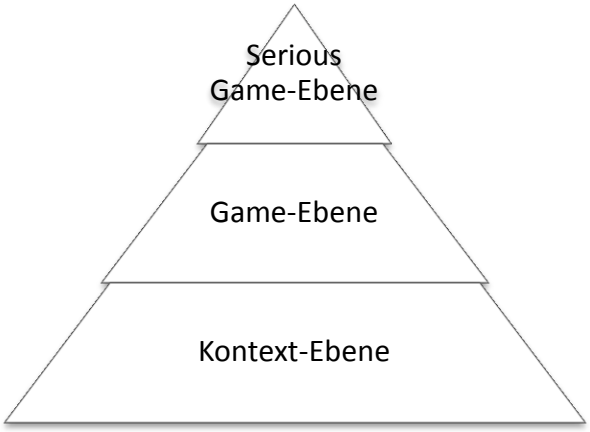

Abbildung 3: Grafische Darstellung des *Kontext-Game-Frameworks* (Quelle: Eigene Darstellung)

kommt.

Die oberste Ebene im Framework stellt die sogenannte „*Serious-Game*“-Ebene dar. Diese Ebene baut auf die anderen zwei Ebenen auf und untersucht, ob die Ziele, die in der Kontext-Ebene untersucht wurden, mithilfe der Implementation, die in der Game-Ebene identifiziert wurde, erreicht werden. Abbildung 3 zeigt eine vereinfachte, pyramidenförmige Darstellung des *Kontext-Game Frameworks*. Gesamtheitlich betrachtet, orientiert sich dieses Framework auf eine Bottom-Up Aufbauweise eines Serious Games. Die nächsten drei Sektionen beschreiben jede Ebene weiter im Detail.

4.3.1. Die Kontext-Ebene

Wie im letzten Abschnitt erwähnt, stellt die Kontext-Ebene das Fundament des Frameworks dar. Diese Ebene soll das übergeordnete Ziel des bestehenden oder des zu erschaffenden Spiels identifizieren. Die Begründung der Wahl dieser Ebene als Fundament liegt in der Tatsache, dass ein Spiel, das keinen anderen Zweck als Unterhaltung besitzt, gemäss Definition, nicht als Serious Game gilt. Ein Serious Game wurde im Kapitel 2.2. als ein Spiel definiert, das in erster Linie nicht für Unterhaltungszwecke entwickelt wurde. Somit muss festgehalten werden, dass „*Unterhaltung*“ nicht als primärer Ziel oder Zweck des Spiels anerkannt wird, da ansonsten nicht von einem Serious Game gesprochen werden kann. Dies schliesst jedoch nicht die Möglichkeit aus, dass Unterhaltung als Nebenprodukt des Spiels erzeugt werden kann.

Die Identifikation der Ziele lehnt sich an das Element „*Intended Learning Content“,* also dem gewünschten Lernoutput, aus dem Framework von Yusoff et al (2009). Der gewünschte Lernoutput stellt das Ziel dar, das durch spielen erreicht werden soll. Yusoff et al. erklären, dass der gewünschte Lern-Output, durch die Kombination von *Fertigkeit* (*Capability*) und *lehrendem Inhalt* (*Instructional Content*) erzeugt wird (2009). Der lehrende Inhalt bezeichnet die Materie, die der Spieler lernen soll (Yusoff et al, 2009). Dabei kann der lehrende Inhalt aus Fakten, Konzepte, Prinzipe oder Prozeduren bestehen (Gilbert & Gale, 2008). Fertigkeiten können in kognitive, psychomotorische und affektive Fertigkeiten klassifiziert werden (Yusoff et al., 2009). Zu den kognitiven Fertigkeiten gehören die Fähigkeit der Erinnerung, Analyse, Synthese und Evaluation, während die psychomotorischen Fertigkeiten aus der Befähigung zur flüssigen Ausführung von Tätigkeiten unter dem richtigen Timing bestehen (Yusoff et al., 2009). Affektive Fertigkeiten beinhalten die Fähigkeiten zur

Identifizierung, Anpassung und Bewertung von unterschiedlichen Sichtweisen (Yusoff et al., 2009).

Das *Kontext-Game Framework* übernimmt all die besprochenen Elemente aus dem Framework von Yussof et al. (2009) und erweitert diese Elemente mit einem weiteren Element: nämlich dem Anwendungsbereich. Breuer und Bente betonen, neben der richtigen Implementation von pädagogischen Elementen, die Wichtigkeit der Positionierung des Spiels in einem sinnvollen Kontext (2010). Diese Positionierung kann mittels der Kontext-Ebene untersucht werden, denn die Kontext-Ebene besitzt, abgesehen von der Ziel-Identifikation, die Funktion der Einordnung eines Spiels in einem Anwendungsbereich. Mögliche Anwendungsbereiche für Serious Games wurden im Kapitel 2.4. besprochen, und reichen von Militär, über Öffentliche Einrichtungen und Medizin, bis hin zu Politik, Kunst und Religion. Es können noch viele weitere Anwendungsbereiche für Serious Games bestimmt werden. Der Vorteil der Einordnung eines Spiels in einem der Anwendungsbereiche besteht darin, dass auf diese Art und Weise eine glaubwürdige und authentische Umgebung für ein Serious Game erschaffen wird. Dies vereinfacht den Transfer der Fähigkeiten und des Wissens, die durch das Spiel vermittelt werden. Beispielsweise ist es sinnvoller, ein Spiel, dessen Ziel darin besteht, den Spielern verschiedene Krankheitsbilder beizubringen, im Anwendungsbereich „*Medizin*“, anstatt im Anwendungsbereich „*Politik*“ einzuordnen. Es muss jedoch bemerkt werden, dass die Einordnung nicht endgültig sein muss. Basierend auf das Spielziel, kann die Einordnung ebenfalls variiert werden. Im erwähnten Beispiel, kann das Spiel ebenfalls im Bereich „Militär“ eingeordnet werden, falls das Ziel des Spieles darin besteht, die Fähigkeiten eines Feldsanitäters zu trainieren. Die Einordnung soll nur dazu dienen, die Umgebung des Spiels authentisch zu halten und den Wissenstransfer zu vereinfachen.

Zusammenfassend kann über die Kontext-Ebene gesagt werden, dass diese Ebene durch die Identifikation der Spielziele, den Zweck des Spiels bestimmt. Der Zweck des Spiels deckt die

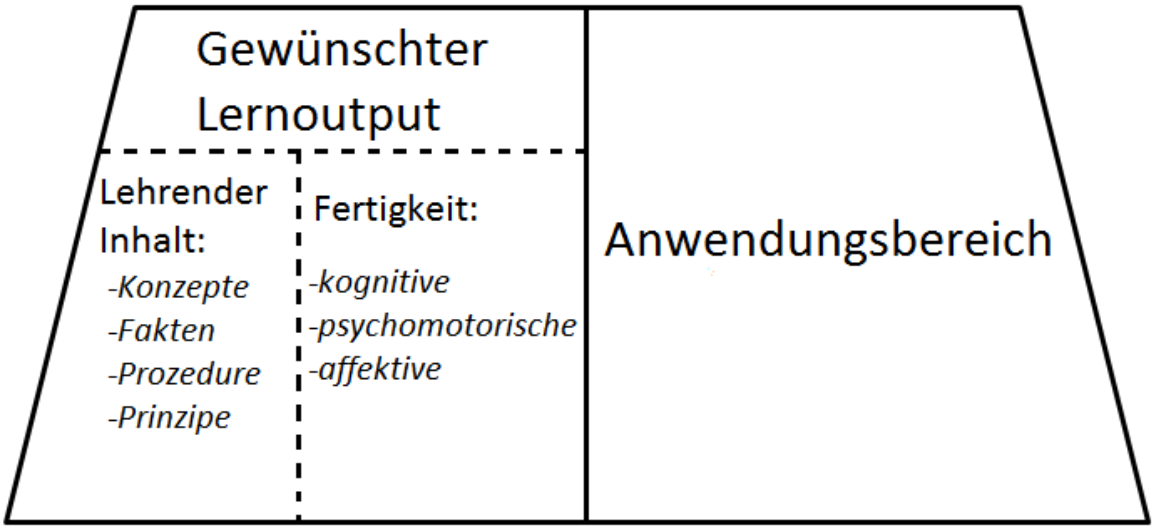

Abbildung 4: Die Kontext-Ebene im Detail (Quelle: Eigene Darstellung)

zu trainierenden Fähigkeiten, bzw. das zu lehrende Wissen, und ihren Anwendungsbereich ab. Mit anderen Worten ausgedrückt, untersucht die Kontext-Ebene die *„Ernsthaftigkeit“* beziehungsweise *Seriousness* eines Spiels und kontextualisiert das Spiel. Die Namensgebung dieser Ebene kommt auch anhand dieser Begründung. Abbildung 4 zeigt eine grafische Darstellung der Kontext-Ebene im Detail.

4.3.2. Die Game-Ebene

Während die Kontext-Ebene die Ziele des Spieles identifiziert und es in einem Kontext einordnet, beschäftigt sich die Game-Ebene hingegen mit der Motivationsfähigkeit des Spiels, indem die Implementation der Ziele im Spiel untersucht wird. Auf die Implementation der Ziele muss besonders Acht gegeben werden, da die Motivationsfähigkeit eines Spieles durch ihre Implementation beeinflusst werden kann (Breuer & Bente, 2010). Mit Implementation ist in diesem Kontext jedoch nicht die technische Implementation im Sinne der gewählten Programmiersprache oder Grafik-Engine gemeint, sondern die konzeptuelle Implementation mithilfe von Spielattributen, Spielmechanismen und Elementen der Motivation. Die spezifische Implementation des Spiels mithilfe ausgewählter Spielattribute, Regeln und Spielmechanismen verwandelt das *„ernsthafte Programm“* zu einem *„ernsthaften Spiel“*, also Serious Game. Daher kommt auch die Bezeichnung dieser Ebene als "*Game-Ebene*". Ferner verleiht die Kombination verschiedener Attribute, und die Erstellung eigener Regeln und Mechanismen, dem Spiel ihre Einzigartigkeit.

Die Game-Ebene liegt grafisch gesehen über der Kontext-Ebene, weil das bestehende oder zu entwerfende Serious Game von ihren Zielen und Anwendungskontext abhängig ist. Ohne die Elemente der Kontext-Ebene wird das Spiel nicht zu einem Serious Game, sondern nur noch zu einem einfachen Spiel, dessen Ziel nur aus der Unterhaltung der Spieler besteht.

Beim Aufbau der Game-Ebene wurden wieder Elemente aus dem Framework von Yusoff et al. (2009) integriert. Die integrierten Elemente sind: *Spiel-Attribute* (*Game Attributes*), *Lernaktivitäten* (*Learning Activities*) und *Spielmechanismus* (*Game Mechanics*). Die Begründung für die Übernahme dieser Elemente besteht darin, dass diese Komponenten den Lernerfolg des Spiels untersuchen können, wohingegen die Elemente der Motivation nur die Motivationsfähigkeit inspizieren. Die im Kapitel 3 besprochenen Elemente wurden, durch Einbezug in die *Learning Activities*, ebenfalls in die Game-Ebene integriert.

Die Spielattribute unterstützen das Engagement der Spieler und erleichtert ihnen das Lernen (Yusoff et al., 2009). Im Folgenden werden die einzelnen Spielattribute gemäss Yusoff et al. (2009) einzeln aufgelistet und kurz erklärt:

- *Inkrementelles Lernen:* Das Wissen beziehungsweise die Lernmaterialen und Lernaktivitäten, werden Schritt für Schritt eingeführt.
- *Linearität:* Linearität zeigt das Ausmass der Abfolge der Lernaktivitäten an und deutet darauf hin, inwiefern die Lernaktivitäten einem seriellen Lernstil folgen.
- *Aufmerksamkeitsspanne*: Die kognitive Verarbeitung und die Belastung des Kurzzeit-Gedächtnisses müssen den Spielern angepasst werden.
- *Hilfestellung und Unterstützung*: Die Hilfe und Unterstützung, die den Spielern durch das Spiel gegeben wird.
- *Transfer der erlernten Fähigkeiten*: Die Unterstützung, welche den Spielern bereitgestellt wird, um die erlernten Fähigkeiten und das erlernte Wissen auf andere Spiel-Levels einzusetzen.
- *Interaktion:* Das Ausmass, inwiefern das Spiel Reaktionen und Engagement der Spieler benötigt.
- *Spieler-kontrolle*: Das Ausmass der Entscheidung der Spieler, wie schnell sie die Lernaktivitäten folgen möchten.

- *Wiederholung:* Das „*Practice and Drill*“ System erhöht den Schwierigkeitsgrad für wiederholende Lernaktivitäten, indem schwierigere Aufgaben bereitgestellt werden. Dies führt dazu, dass die Lernziele besser erreicht werden.
- *Intermittierendes Feedback*: Die Häufigkeit des Feedbacks auf getätigte Aktionen im Spiel.
- *Belohnungen*: Massnahmen im Spiel, um die Spieler weiter zu engagieren und ihre Motivation zu erhöhen.
- *Situiertes und authentisches Lernen*: Bezieht sich auf die Bereitstellung einer Spielwelt, das einen klaren Bezug zum realen Leben aufweist.
- *Anpassung*: Fähigkeit des Spiels, verschiedenen Lernstilen und Spielertypen durch Variieren der Spielaktivitäten anzupassen.

Ein weiteres Element, das von Yusoff et al. (2009) in das *Kontext-Game* Framework übernommen wird, besteht aus den Lernaktivitäten (*Learning Activities*). Unter diesen Lernaktivitäten werden die Tätigkeiten der Spieler in der Spielwelt bezeichnet. Diese Betätigungen richten sich danach aus, das Ziel beziehungsweise den Zweck des Serious Games zu erfüllen. Dabei soll bei der Entwicklung der Aktivitäten speziell darauf geachtet werden, die Spielattribute und die Elemente der Motivation in die Aktivitäten zu berücksichtigen und zu integrieren. Die Elemente, welche in die Aktivitäten integriert werden, bestehen aus:

- *Wettbewerb und Ziele*: Wettbewerb und Ziele stellen Sieges- oder Niederlagebedingungen dar und ermöglichen eine Erhöhung intrinsischer Motivation, indem Komponenten wie Konkurrenz in das Spiel integriert werden.
- *Regeln*: Regeln schränken die Spieler in ihrer Freiheit ein, indem die ausführbaren Aktionen der Spieler limitiert werden. Der Einsatz der Regeln ermöglicht dabei die Repräsentation von realen Verhältnissen.
- *Wahl*: Mit Wahl werden die Anzahl der Optionen und Entscheidungen bezeichnet, die vor oder während dem Spielen getroffen werden können. Wahl lässt sich weiter in expressive, strategische und taktische Wahl unterteilen.
- *Herausforderung*: Alle Aufgaben und Aktivitäten des Spiels werden unter dem Begriff Herausforderung zusammengefasst. Die Wahl des Schwierigkeitsgrades der Herausforderung besitzt einen wesentlichen Einfluss auf die Motivation der

Spieler. Zudem müssen Herausforderungen den Transfer des Wissens in die reale Welt sicherstellen.

- *Fantasie*: Fantasie beinhaltet die Kontextualisierung, Wiedergabetreue und Personalisierung eines Serious Games. Ferner kann Fantasie in exogene und endogene Fantasie unterteilt werden.

Das letzte Element von Yusoff et al. (2009), das in die Game-Ebene übernommen wird, besteht aus dem Spielmechanismus (*Game mechnism*). Gemäss Thompson, Berbank-Green und Cusworth (2007) definieren die Spielmechanismen die Details eines Spiels. Das Ziel der Spielmechanismen ist es, sicherzustellen, dass ein bestimmtes Spiel, einem bestimmten Zielpublikum, Lernstil oder gewünschten Ergebnissen angepasst werden kann (Yusoff et al., 2009). Die Spielmechanismen werden durch die Lernaktivitäten und dem beizubringendem Inhalt beeinflusst (Yussof et al., 2009). Ausserdem muss geachtet werden, neben den Elementen der Motivation, die Spielattribute in die Spielmechanismen zu integrieren. Abbildung 5 zeigt eine detaillierte grafische Darstellung der Game-Ebene. Der Pfeil stellt dabei die Integration der Spielattribute und der Elemente der Motivation in die Lernaktivitäten und in das Spielmechanismus dar.

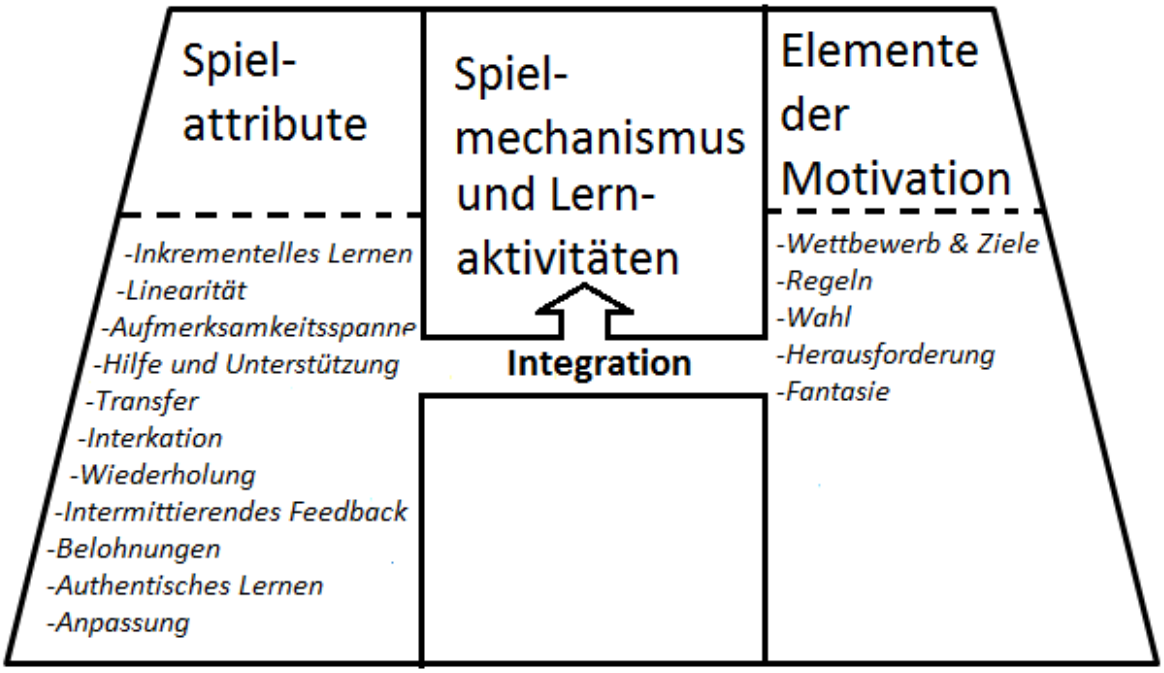

Abbildung 5: **Grafische Darstellung der Game-Ebene im Detail (Quelle: Eigene Darstellung).**

4.3.3. Die Serious Game-Ebene

Die Serious Game-Ebene stellt die oberste Ebene im *Kontext-Game Framework* dar. Sie setzt die Kontext-Ebene und die Game-Ebene voraus. In der Kontext-Ebene werden die Ziele des

Spiels identifiziert und sie einem Anwendungsbereich zugeordnet. Die Game-Ebene untersucht die Implementation des Spieles mithilfe von Spielattribute, Elementen der Motivation und Lernaktivitäten. Auf eine andere Weise dargestellt, untersucht die Kontext-Ebene den Zweck und Inhalt des Spiels, während die Game-Ebene die Motivationsfähigkeit des Spiels untersucht. Die Serious Games-Ebene baut auf diese zwei Ebenen auf und überprüft die Zielerreichung des Serious Games hinsichtlich der Motivationsfähigkeit und der Zweckerfüllung des Spiels.

Die Zielerreichung des Serious Games wird durch das Kriterium *„Game Achievements“* überprüft, welches im Framework von Yusoff et al. ebenfalls Verwendung findet (2009). Game Achievements stellen die Spielergebnisse dar, die von den Spielern erarbeitet werden (Yusoff et al., 2009). Die Spielergebnisse können dabei von gesammelten Ressourcen, über beendete Aufträge oder verbrachte Zeit im Spiel variieren und kann als Mass zur Bestimmung des Niveaus der Spieler benutzt werden (Yusoff et al., 2009). Die Regeln oder der Schwierigkeitsgrad des Spiels kann dem Niveau der Spieler angepasst werden, so dass die Spieler vor einer neuen Herausforderung gestellt werden. Dies sichert das weitere Lernen der Spieler.

Ebenfalls wird die Komponente *„Reflexion“* von Yusoff et al. (2009) in dieser Ebene integriert. Während Yusoff et al. Reflexion als den Prozess des Nachdenkens über den Sinn der Lernaktivitäten definiert (2009), weicht der Gebrauch des Elementes Reflexion in diesem Framework von der ursprünglichen Idee von Yusoff et al. ab (2009). Im *Kontext-Game-Framework* definiert das Element *„Reflexion“,* das Nachdenken über die Erreichung der Ziele des Spiels. Die im vorigen Abschnitt besprochenen Spielergebnisse können als quantitative Masseinheit für die Zielerreichung benutzt werden. Durch diese Verwendung muss Reflexion, entgegen Garris et als Vorschlag (2002), nicht in das Spiel implementiert werden. Das Nachdenken über die Erreichung der Ziele, und der auf diese Weise erzeugten Nutzen des Serious Games, soll ausserhalb des Spiels stattfinden. Abbildung 6 zeigt eine grafische Darstellung der Serious Games-Ebene.

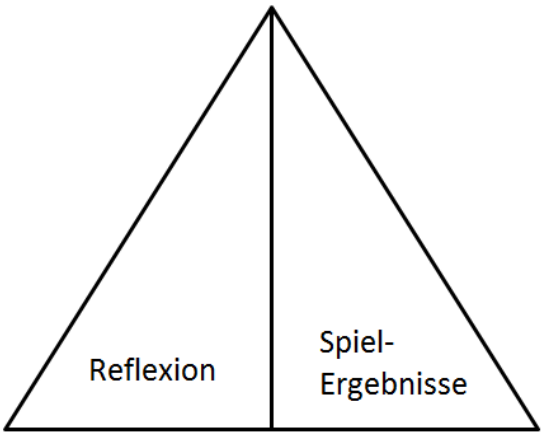

Abbildung 6: Grafische Darstellung der Serious Games Ebene (Quelle: Eigene Darstellung)

5. EXEMPLARISCHE ANWENDUNG DES FRAMEWORKS

Im letzten Kapitel wurde das *Kontext-Game-Framework* für die Untersuchung von Serious Games vorgestellt. In diesem Kapitel wird das Framework exemplarisch an einem Serious Game angewendet. Das Ziel dieser Anwendung ist dabei eine Neu-Interpretation des Spiels mit Fokus auf die Motivationsfähigkeit des Spiels. Daneben wird untersucht, wie das Spiel effektives Lernen unterstützt. Das erste Unterkapitel stellt das Spiel vor, an dem das Framework angewendet wird. Danach wird das Spiel gemäss der ersten Ebene des *Kontext-Game-Frameworks* untersucht. Die nächsten zwei Kapitel examinieren das Spiel gemäss der zweiten und dritten Ebene des Frameworks.

5.1. VORSTELLUNG DES SPIELS

Das *Kontext-Game-Framework* wird in dieser Arbeit exemplarisch auf das Spiel *Re-Mission* [5] (HopeLab, 2006) angewendet. Das Spiel wurde im Jahr 2006 von der non-profit Firma HopeLab[6] entwickelt und gehört zu der Genre der sogenannten „*Third-Person Shooter*“. Das Spiel wurde für den Zweck entwickelt, junge Krebspatienten über die Vorgänge in ihrem Körper zu informieren, und die Wirkungen und Wichtigkeit der regelmässigen Medizin-Einnahme aufzuzeigen. Die folgenden Informationen wurden, sofern nicht anders vermerkt, aus dem Spiel Re-Mission übernommen. Um den Lesefluss nicht zu beeinträchtigen, wird im nächsten Abschnitt auf das Zitieren der Spiels als Quelle, verzichtet.

Im Spiel *Re-Mission* übernimmt der Spieler die Kontrolle über den Nanobot „*Roxxi*“. Roxxis Aufgabe besteht darin, gefährliche Tumorzellen und Bakterien im Körper diverser Patienten zu zerstören. Abgesehen von dieser Aufgabe, muss Roxxi die Gesundheit der Patienten überwachen und allfällige Symptome an „*Dr. West*“ weiterleiten. Der Spieler wird dabei von einem anderem Nanobot namens „*Smitty*“ und von „*Dr. West*“, die auch die Erschafferin von Roxxi ist, unterstützt. Das Spiel besteht aus 20 Levels, in denen, mithilfe von verschiedenen Waffen, gegen verschiedene Tumorarten gekämpft werden muss. Jeder Level stellt dabei einen anderen Patienten dar. Das Spiel wurde für *Microsoft Windows* entwickelt und unterstützt ebenfalls ein Multiplayer Modus, in dem zu zweit gespielt werden kann.

[5] Re-Mission: Kostenlos downloadbar auf: http://www.re-mission.net/get-the-game/
[6] http://www.hopelab.org/

Die Begründung für die Auswahl von *Re-Mission* für die exemplarische Anwendung des Frameworks liegt darin, dass *Re-Mission* zu den bekannteren und erfolgreicheren Serious Games gehören. Eine Studie von Kato et al. ermittelte, dass junge Patienten, die *Re-Mission* gespielt haben, mehr über ihre Krankheit und Behandlungsmöglichkeiten Bescheid wussten, als ihre gleichaltrigen Patienten, die *Re-Mission* nicht gespielt haben (2008). Als Konsequenz davon verspürten sie mehr Selbstsicherheit und Lebensfreude, und nahmen zudem ihre Medikamente konsequenter ein (Kato et al., 2008). Der Autor geht von der Annahme aus, dass jedes Kriterium des Kontext-Game Frameworks auf *Re-Mission* angewendet werden kann. Somit kann eine Demonstration aller Kriterien und Elemente des *Kontext-Game Frameworks* gezeigt werden. In den folgenden Unterkapiteln wird *Re-Mission* mithilfe des *Kontext-Game Frameworks* näher untersucht.

5.2. RE-MISSION IN DER KONTEXT-EBENE

In diesem Kapitel wird *Re-Mission* gemäss der Kriterien der Kontext-Ebene untersucht. Im Kapitel 4.3.1. wurde erklärt, dass diese Ebene aus zwei Elementen besteht, nämlich dem Anwendungsbereich und dem gewünschten Lernoutput, das wiederum aus dem lehrenden Inhalt und die zu trainierenden Fertigkeiten besteht. Der nächste Abschnitt untersucht den gewünschten Lernoutput des Spiels. Nachher wird auf den Anwendungsbereich von *Re-Mission* eingegangen.

5.2.1. Gewünschter Lernoutput

Der gewünschte Lernoutput wird als Kombination von lehrendem Inhalt und Fertigkeiten definiert. *Re-Mission* fokussiert sich auf die psychomotorischen Fähigkeiten. So verlangt das Spiel die sofortige Reaktion der Spieler, wenn sie auf feindliche Zellen stossen. Die Spieler müssen dabei in der Lage sein, mit ihren verfügbaren Waffen, zur richtigen Zeit auf die Feinde zu schiessen. Kognitive Fertigkeiten werden ebenfalls im Spiel trainiert, denn die Spieler müssen in der Lage sein, die gefährlichen Zellen zu erkennen und die entsprechende Waffen zu verwenden: Beispielsweise lassen sich gefährliche Leukämie-Zellen nicht mit *„Antibiotika-Waffen“* zerstören. Die Spieler müssen die sogenannten *„Chemo-Waffen“* benützen, um die Leukämie-Zellen zu zerstören. Dies erfordert, dass die Spieler sich an die Funktionen der verschiedenen Waffen und das Aussehen der feindlichen Zellen erinnern müssen. Affektive Fähigkeiten werden im Spiel *Re-Mission* nicht explizit trainiert.

Die zu lehrenden Inhalte können Prozeduren, Fakten, Konzepte oder Prinzipe sein. Im Spiel *Re-Mission* werden viele Konzepte der Bekämpfung von Tumorzellen aufgezeigt. Ebenfalls erklärt das Spiel auf eine humorvolle Art und Weise, verschiedene Fakten und Prozeduren über Therapien in der Krebsbehandlung. Somit macht *Re-Mission* Gebrauch über fast alle unterschiedlichen Arten des lehrenden Inhalts.

5.2.2. Anwendungsbereich

Das Spiel Re-Mission lässt sich im Bereich *Gesundheitswesen* einordnen. Das Spiel kann junge Krebspatienten oder ihren Angehörigen, über die Krankheit und über mögliche Behandlungsmöglichkeiten informieren. Eine andere Verwendung für das Spiel lässt sich ebenfalls im Ausbildungsbereich finden. So kann durch dieses Spiel, das Interesse von jungen Schülern an medizinischen Themen erweckt werden.

Die Analyse von *Re-Mission* mithilfe der Kontext-Ebene identifiziert folgenden Zweck des Spiels: Das Ziel des Spiels besteht darin, Konzepte, Fakten und Prozeduren über die Krankheit Krebs und ihre Therapiemöglichkeiten zu vermitteln. Dies geschieht mithilfe von psychomotorischen und kognitiven Fähigkeiten. Das Spiel lässt sich dabei in der Anwendungsdomäne *Gesundheitswesen* einordnen. Nachdem der Zweck von *Re-Mission* in diesem Unterkapitel untersucht wurde, wird auf die Motivationsfähigkeit des Spiels im folgenden Unterkapitel eingegangen.

5.3. RE-MISSION IN DER GAME-EBENE

Die Game-Ebene des *Kontext-Game Frameworks* untersucht die Motivationsfähigkeit eines Spiels, indem die konzeptuelle Implementation der Ziele des Spiels mithilfe von Spielattributen, Lernaktivitäten und Elementen der Motivation analysiert wird. Das nächste Unterkapitel behandelt den Gebrauch der Spielattribute in *Re-Mission*. Danach wird auf die Elemente der Motivation und anschliessend auf die Lernaktivitäten eingegangen.

5.3.1. Spielattribute

Die Verwendung von Spielattributen unterstützt das Lernen und erhöht das Engagement der Spieler (Yusoff et al., 2009). Diese Spielattribute wurden mithilfe Literaturreviews aus behaviouristischer, konstruktivistischer, didaktischer und neurowissentschaftlicher Perspektiven entwickelt (Yusoff et al., 2009). Somit kann diese Attribute als Indikatoren

angesehen werden, die ein effektives Lernen vereinfachen. Nachfolgend werden die verschiedenen Spielattribute aufgelistet und ihre Verwendung im Spiel *Re-Mission* beschrieben.

- *Inkrementelles Lernen*: *Re-Mission* ermöglicht ein inkrementelles Lernen, durch die schrittweise Einführung von Spielelementen. Dies wird durch die Tutorial-Missionen von *Re-Mission* deutlich. Die Tutorial-Missionen dienen als Einführung in das Spiel und werden in drei Missionen aufgeteilt. In der ersten Mission werden die Spieler mit der Bewegung von *Roxxi* vertraut gemacht, während die zweite Mission den Spielern die Kampfsteuerung beibringt. Die letzte Tutorial-Mission erklärt die Funktionen der sogenannten „*Tabs*“. Das sind Schnittstellen innerhalb der Patienten, mit denen Kommunikation mit der Aussenwelt möglich ist.
- *Linearität*: Die Lernaktivitäten werden dem Spieler linear präsentiert und folgen damit einem seriellen Lernstil.
- *Aufmerksamkeitsspanne*: Die Unterteilung des Spiels in 20 Levels, mit unterschiedlichen Tumorarten, erleichtert die kognitive Verarbeitung der Spieler. Da die Spieler in jedem Level, nur gegen eine geringe Anzahl an verschiedenen Zellen kämpfen müssen, werden die Spieler nicht kognitiv überbelastet.
- *Hilfestellung und Unterstützung*: Das Nanobot „*Smitty*“ versorgt die Spieler während des gesamten Spiels mit wichtigen Informationen und Unterstützung.
- *Transfer der erlernten Fähigkeiten*: Den Spielern wird in jedem Level durch *Smitty* Unterstützung gegeben, um ihr Wissen und ihre Waffen auf andere Levels einzusetzen. Jedoch ist dieses Transfer nur innerhalb des Spiels möglich. Ein Transfer des Wissens vom Spiel in die Realität wird nur in beschränkter Weise gegeben, beispielsweise, indem *Roxxi* den Spielern die Wichtigkeit der regelmässigen Medikamenteneinnahme erklärt.
- *Interaktion:* Die Spieler besitzen eine grosse Vielfalt an Interaktionsmöglichkeiten mit der Spielwelt. Als Beispiel werden die Spieler verwarnt, falls sie anstatt auf Tumorzellen, unabsichtlich auf weisse Blutkörperchen schiessen. *Re-Mission* benötigt eine ebenfalls hohe Reaktionsbereitschaft während des Spielens, da feindliche Zellen sich schnell vermehren können.
- *Spieler-kontrolle*: Die Spieler können nur über ihre Spielgeschwindigkeit festlegen, wie schnell sie die Lernaktivitäten folgen möchten. Damit ist gemeint, dass es den

Spielern nicht möglich ist, eine langsame Herangehensweise beim Spielen auszuüben, es sei denn, der Spieler bewegt sich in der Spielwelt ebenfalls langsam.

- *Wiederholung: Re-Mission* arbeitet ebenfalls mit einer „*Practice and Drill*"-Strategie. Dies wird durch die Tatsache deutlich, dass sich die Anzahl der Gegnermengen während des Spielverlaufs erhöht.
- *Intermittierendes Feedback*: Das Nanobot *Smitty* liefert den Spielern intermittierendes Feedback während dem Spielen. So lobt er die Spieler, wenn sie beispielsweise einenn Bereich von Tumorzellen säubern oder er warnt die Spieler, wenn sie sich einer Gefahrenzone nähern.
- *Belohnungen*: Die Belohnungen im Spiel bestehen hauptsächlich aus der Freischaltung neuer Levels. So wird durch den erfolgreichen Abschluss einer Mission, die nächste Mission freigeschaltet.
- *Situiertes und authentisches Lernen*: Das Spielwelt von *Re-Mission* ist der menschliche Körper. Auch die Aufgabe der Spieler, die darin besteht, beispielsweise mit antibiotischen Waffen gegen Bakterien zu kämpfen, weist einen klaren Bezug zum realen Leben.
- *Anpassung*: *Re-Mission* besitzt nur wenige Anpassungsmöglichkeiten. Die Spielaktivitäten variieren sich insofern, dass jeder Level einen neuen Patienten darstellt, dessen Heilung von Roxxis Aktivitäten abhängt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass *Re-Mission* die meisten Spielattribute auf eine sinnvolle Art und Weise in das Spiel implementieren. Dies weist darauf hin, dass dieses Spiel ein effektives Lernen ermöglicht.

5.3.2. Elemente der Motivation

Dieser Abschnitt befasst sich mit der Implementierung von Elementen, welche die intrinsische Motivation der Spieler sicherstellen. Im Folgenden wird die Implementation der einzelnen Charakteristiken in das Spiel *Re-Mission* beschrieben und analysiert.

- *Wettbewerb und Ziele*: Die meisten Siegesbedingungen in *Re-Mission* bestehen aus der Elimination gefährlicher Tumorzellen oder aus der Aktivierung von unterschiedlichen „*Tabs*". Eine Niederlage tritt ein, wenn Roxxi, oder der Patient keine Gesundheit mehr besitzt. Die Gesundheit wird dabei mit Balken repräsentiert. Im Multiplayermodus wird dem Wettbewerb jedoch mehr Beachtung geschenkt:

Durch das Hinzufügen eines weiteren menschlichen Mitspielers, werden die Spieler motiviert, eine bessere Leistung zu erbringen.

- *Regeln*: Die Regeln, die in *Re-Mission* verwendet werden, dienen nur dazu, die Aktionen der Spieler zu limitieren. Beispielsweise wird die Verwendung des sogenannten „*Chemo-Blasters*“ untersagt, falls Roxxi nicht genügend Munition für diese Waffe besitzt. Dies repräsentiert reale Verhältnisse und trägt zum Schwierigkeitsgrad des Spiels bei. Jedoch ist die Motivationswirkung durch die Regeln des Spiels gemäss dem Autor weniger klar, als zum Beispiel durch die Fantasie.
- *Wahl*: *Re-Mission* bietet den Spielern die Möglichkeit, strategische Entscheidungen zu treffen. So kann unter anderem, der Schwierigkeitsgrad des Spieles manuell eingestellt werden. Die Spieler sind ebenfalls in der Lage, taktische Entscheidungen zu treffen, um beispielsweise eine Kolonie von Krebszellen ohne Gesundheitsverlust zu neutralisieren. Die Möglichkeit, expressive Entscheidungen zu treffen, wird jedoch nicht implementiert.
- *Herausforderung*: *Re-Mission* stellt die Spieler vor der Herausforderung, böswillige Zellen in der Blutbahn der Patienten zu zerstören, oder verschiedene „*Tabs*“ zu aktivieren, um damit den Patienten beispielsweise die Atmung zu erleichtern. Die Fähigkeiten, um diese Herausforderungen zu meistern, werden im Spiel schrittweise trainiert und der einstellbare Schwierigkeitsgrad stellt die Spieler vor derjenigen Herausforderung, den sie suchen. Die Spieler werden ebenfalls durch ihren virtuellen Betreuer *Smitty* bei ihren Aufgaben unterstützt. Jedoch wird eine *Learning-by-failure-Strategie* nicht aktiv gefördert. Dieser kleine Mangel wird aber dadurch kompensiert, dass diese Herausforderungen in einem authentischen und originellen Kontext stehen.
- *Fantasie*: Der Kontext von *Re-Mission* orientiert sich an die Zielgruppe des Spiels: Das Spiel findet in nämlich in Körper von Kinder statt, bei denen Tumore festgestellt wurden. Somit besitzen die Spieler der Zielgruppe einen persönlichen Bezug zum Spiel, oder mit anderen Worten: Das Spiel ist für die Zielgruppe personalisiert. Der Ausserdem ist der Spielinhalt, auf eine derartige Art und Weise in den Kontext hinein verwoben, so dass eine Unterscheidung zwischen Spiel und Kontext nicht möglich ist. Aus dieser Tatsache lässt sich folgern, dass *Re-Mission* das Konzept der endogenen Fantasie zunutze macht. Das Integrieren von Details, wie rote und weisse

Blutkörperchen in die Blutbahnen, erhöht die Wiedergabetreue des Spiels. Ferner wird *tangentiales Lernen* durch das Spiel ermöglicht. Dies wird durch die Namensgebung des Spiels deutlich: Remission bedeutet das Nachlassen von Krankheitssymptomen. Spieler, deren Interesse durch das Spiel geweckt wird, gehen eigenständig auf die Suche nach solchen Hintergrundwissen.

Die Analyse der besprochenen Elemente lässt folgern, dass Motivation im Spiel *Re-Mission* hauptsächlich durch die Charakteristiken *Herausforderung* und *Fantasie* sichergestellt wird. Das Element Fantasie wurde dabei gut durchdacht und ermöglicht durch ihre kontextuelle Einbettung im Spiel ein effektives Lernen. *Wettbewerb und Ziele*, als auch *Wahl* und *Regeln* wurden ebenfalls implementiert, doch tragen sie zur intrinsischen Motivation nicht so viel bei, wie *Herausforderung* und *Fantasie*.

5.3.3. Lernaktivitäten

Die Lernaktivitäten bezeichnen die Tätigkeiten des Spielers in der Spielwelt. Diese Betätigungen sollen die Erfüllung der Ziele des Spiels sicherstellen. In *Re-Mission* bestehen die Lernaktivitäten meistens aus der Zerstörung von Tumorzellen. Diesen Aktivitäten werden viele, gut implementierte, Spielattribute integriert, damit ein effektives Lernen unterstützt wird. Der Einsatz von Charakteristiken der Motivation, vor allem *Fantasie*, in die Lernaktivitäten, führt zu einem hohen Grad der Immersion der Spieler in die Spielwelt. Diese Immersion erhöht die Effektivität der Tätigkeiten im Spiel. Somit liegt die Folgerung nahe, dass die Lernaktivitäten auf eine optimale Art und Weise durch die Spielattribute und Elemente der Motivation unterstützt werden. Das nächste Unterkapitel überprüft den Erfolg dieser Lernaktivitäten, indem das Spiel nach der obersten Ebene *des Kontext-Game Frameworks* untersucht wird.

5.4. RE-MISSION IN DER SERIOUS-GAME-EBENE

Die Serious-Game-Ebene des *Kontext-Game Frameworks* überprüft die Zielerreichung des Spiels. Für diesen Zweck lassen sich die Kriterien *Reflexion* und *Spielergebnisse* verwenden. Die nachfolgenden zwei Abschnitte gehen auf diese zwei Kriterien ein, und beschreiben diese im Bezug auf das Spiel *Re-Mission.*

5.4.1. Reflexion

Reflexion bezeichnet das Nachdenken über die Zielerreichung des Spiels. Dieses Nachdenken soll ausserhalb des Spiels stattfinden. Damit ist gemeint, dass die Spieler nach dem Spielen von *Re-Mission*, darüber entscheiden sollen, ob der Zweck des Spieles gemäss Ihnen erfüllt wurde. Dieses Kriterium ist im Vergleich zum Kriterium „*Spielergebnisse*“, nicht messbar. Der folgende Abschnitt beleuchtet *Re-Mission* durch das Kriterium *Spielergebnisse*.

5.4.2. Spielergebnisse

Spielergebnisse können durch beendete Missionen, verstrichene Spielzeit oder gesammelte Ressourcen, gemessen werden. *Re-Mission* zeigt nach jeder erfolgreichen Mission, die benötigte Zeit für die Mission, die Anzahl der getöteten feindlichen Zellen und die Schussgenauigkeit der Spieler an. Diese Informationen zeigen das Niveau der Spieler und können für die Fortschrittsüberwachung innerhalb des Spiels verwendet werden. Jedoch sagen diese Statistiken nichts über die gelernte Materie aus. Somit kann nicht endgültig festgestellt werden, ob die Ziele des Spiels auch erreicht wurden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Serious-Game-Ebene nicht in der Lage war, konkrete Informationen über die Zielerreichung von *Re-Mission* zu geben. Die Zweckerfüllung dieses Spiels kann nur mithilfe empirischer Untersuchungen endgültig festgestellt werden. Die Studie von Kato et al., legt jedoch nahe, dass *Re-Mission* ihre Ziele erfüllt (2008).

6. LIMITATIONEN DES FRAMEWORKS

Dieses Kapitel widmet sich der kritischen Untersuchung dieser Arbeit, indem auf die Limitationen des *Kontext-Game Frameworks* eingegangen wird.

Das Ziel des Frameworks bestand darin, Komponente eines Serious Games zu untersuchen, mit deren Hilfe Aussagen über die Motivationsfähigkeit und über den Lernerfolg gemacht werden können. Eine Methode oder eine Masseinheit, um den Erfolg der Motivationsfähigkeit zu messen, wurde im Framework nicht berücksichtigt. Das Framework zeigt ebenfalls nicht auf, ob ein Spiel, trotz hoher Motivationsfähigkeit, in der Lage sein wird, den gewünschten Lern- oder Trainingseffekt beim Spieler auszulösen. Dies wurde vor allem im Kapitel 5.4. deutlich, als keine Aussagen über die Zielerreichung von *Re-Mission* gemacht werden konnte. Dagegen konnte mittels der Kontext- und Game-Ebene ermittelt werden, welchen Zweck das Spiel *Re-Mission* besitzt, und wie das Spiel zur Motivation und Lernerfolg des Spielers beiträgt. Jedoch lässt sich nicht beantworten, „*wie stark*“ die Spieler motiviert werden oder „*wie ernsthaft*“ der Zweck des Spiels ist. Das *Kontext-Game Framework* kann ebenfalls mangels quantitativer Elemente, nicht darüber entscheiden, welches Spiel in einem Pool von Spielen, die höchste Motivationsfähigkeit besitzt.

Dieses Framework kann in seiner jetzigen Ausprägung nicht als Indikator für den finanziellen Erfolg eines Serious Games benutzt werden, da die Zielerreichung eines Spiels nicht eindeutig gezeigt werden kann. Eine weitere Limitation des Frameworks besteht darin, dass im Framework nicht auf die Abhängigkeiten der einzelnen Elemente untereinander eingegangen wird. So stellt jedes Ebene des Frameworks ein eigenes Konstrukt für sich dar. Als mögliche Erweiterung des Frameworks können diese Dependenzen, zwischen den Ebenen und den einzelnen Elementen, modelliert werden.

7. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Diese Arbeit befasste sich mit dem Thema *Serious Games*. Das Ziel dieser Arbeit bestand darin, ein konzeptuelles Framework für Serious Games zu entwickeln, mit dessen Hilfe motivierende und spannende Spiele entwickelt werden können, die in ihrer Zielerreichung erfolgreich sind.

Im Kapitel 2 wurde eine Einführung in die Thematik gegeben, indem die Geschichte von Serious Games kurz aufgezeigt wurde. Durch die Definition und Abgrenzung von Serious Games von ähnlichen Konzepten, wurde eine Grundlage des Verstehens gegeben. Ausserdem wurde die Verbreitung von Serious Games gezeigt, indem verschiedene Anwendungsdomänen erklärt wurden.

Im Kapitel 3 wurde, mithilfe von Literaturrecherchen, Charakteristiken identifiziert, mit dessen Hilfe die intrinsische Motivation gesteigert werden können. Zu diesen Charakteristiken zählen Fantasie, Herausforderung, Wahl, Regeln, Wettbewerb und Ziele.

Kapitel 4 widmete sich der Entwicklung des *Kontext-Game Frameworks*. Das Framework wurde dabei in drei Ebenen unterteilt. Die unterste Ebene, die sogenannte *Kontext-Ebene*, besteht aus Kriterien, die den Zweck des Spiels untersuchen sollen. Die mittlere Ebene befasst sich mit Kriterien, welche die Motivationsfähigkeit und die Fähigkeit zur Erleichterung des Lernens sicherstellen. Die oberste Ebene, die auch *Serious-Game Ebene* genannt wird, überprüft die Zielerreichung des Spiels.

Das *Kontext-Game Framework* wurde im Kapitel 5 exemplarisch auf das Spiel *Re-Mission* (HopeLab, 2006) angewandt. Die Analyse des Spiels mithilfe der unteren zwei Ebenen des Frameworks identifizierte den Zweck des Spiels und die Erzeugung von Motivation im Spiel. Die Zielerreichung des Spiels wurde durch die oberste Ebene des Frameworks untersucht, jedoch liessen sich durch die Verwendung des Frameworks, keine endgültigen Aussagen über die Zielerreichung feststellen.

Im Kapitel 6 wurde auf die Limitationen des Frameworks eingegangen. Aus diesen Limitationen lassen sich Themen für weiterführende Arbeiten erkennen. So kann im Rahmen einer weiterführenden Untersuchung, die Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Elementen identifiziert werden. Ebenfalls lässt sich dieses Framework mit quantitativen

Elementen ergänzen, so dass verschiedene Serious Games miteinander verglichen werden können.

Der Autor hofft mit diesem Framework einen Input gegeben zu haben, um die Entwicklung und Design von motivierenden und spannenden Serious Games, die auch in ihrem Zweck erfolgreich sind, voranzutreiben.

LITERATURVERZEICHNIS

Abt, C. (1970). *Serious Games.* New York: Viking Press.

Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (1991). *Computer-based instruction.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning: Methods and Development.* Boston: Allyn and Bacon.

Alvarez, J., & Michaud, L. (2008). *Serious Games: Advergaming, edugaming, training and more.* Montpellier, Frankreich: IDATE.

Apple Computer. (1977). *Apple II* [Computermodell].

Beck, J., & Wade, M. (2004). *Got Game: How the Gamer Generation is Reshaping Business Forever.* Boston: Harvard Business School Press.

Blizzard Entertainment. (1994). *Warcraft* [Computerspiel].

Bohemia Interactive. (2001). *Operation Flashpoint* [Computerspiel].

Breuer, J., & Bente, G. (2010). Why so serious? On the relation of serious games and learning. *Eludamos. Journal for Computer Game Culture, 4*(1), S. 7-24.

Brezinka, V. (2007). Schatzsuche - ein Computerspiel zur Unterstützung der kognitiv-verhaltenstherapeutischen Behandlung von Kindern. *Verhaltenstherapie*, 17(3), S. 191-194.

Charsky, D. (2010). From edutainment to serious games: A change in the use of game characteristics. *Games and Culture, 5*(2), S. 177-198.

Cordova, D. I., & Lepper, M. R. (1996). Intrinsic motivation and the process of learning: Beneficial effects of contextualisation, personalization and choice. *Journal of Educational Psychology, 88*(4), S. 715-730.

Corti, K. (2006). *Game-based Learning: A Serious Business Application.* Abgerufen am 17. August 2012 von PIXELearning Limited: http://www.pixelearning.com/docs/games_basedlearning_pixelearning.pdf

Crawford, C. (2003). *Chris Crawford on Game Design.* Boston: New Riders.

Crawford, C. (2005). *Chris Crawford on interactive storytelling.* Berkeley, CA: New Riders.

Cromley, J. (2006). *Control a Car with Your Thoughts - It's Therapeutic.* Abgerufen am 18. August 2012 von Los Angeles Time: http://articles.latimes.com/2006/may/15/health/he-game15

Cruickshank, D. R., & Telfer, R. (1980). Classroom games and simulations. *Theory into Practice, 19*, S. 75-80.

Dickey, M. D. (2005). Engaging by design: How engagement strategies in popular computer and video games can inform instructional design. *Educational Technology, Research & Development, 53*, S. 67-83.

Dickey, M. D. (2006). Game design narrative for learning: Appropriating adventure game design narrative devices and techniques for the design of interactive learning environments. *Educational Technology, Research & Development, 54*(3), S. 245-264.

Eidos Montreal. (2011). *Deus Ex - Human Revolution* [Computerspiel].

Enochsson, L., Isaksson, B., Tour, R., Kjellin, A., Hedman, L., Wredmark, T., & Tsai-Fellander, L. (2004). Visuospatial skills and computer game experience influence the performance of virtual endoscopy. *Journal of Gastrointestinal Surgery, 8*, S. 874-880.

Floyd, D., & Portnow, J. (2008). *Video Games and Learning*. Abgerufen am 20. August 2012 von Youtube: http://www.youtube.com/watch?v=rN0qRKjfX3s

Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. (2002). Games, Motivation and Learning: A Reasearch and Practice Model. *Simulation and Gaming*(33), S. 441-467.

Gee, J. P. (2007). *Good video games + good learning.* New York: Peter Lang.

Gee, J. P. (2007). *What Video Games Have to Teach us About Learning and Literacy.* New York: Palgrave Macmillan.

Gilbert, L., & Gale, V. (2008). *Principle of E-Learning Systems Engineering.* Oxford: Chandos Publishing.

Grossman, L. (2005). The army's killer app. *Time, 165*, 43-44.

Habgood, M., Ainsworth, S., & Benford, S. (2005). Endogenous fantasy and learning in digital games. *Simulation & Gaming, 36*(4), S. 483-498.

Hannafin, M. J., & Peck, K. (1988). *The design, development and evaluation of instructional software.* New York: MacMillan Publishing Company.

Hodson, P., Connolly, M., & Saunders, D. (2001). Can computer-based learning support adult learners? *Journal of Further and Higher Education, 25*(3), S. 325-335.

HopeLab. (2006). *Re-Mission* [Computerspiel].

Hotchkiss, R. H., McDonald, J. K., & Singley, B. G. (2006). *Extending sedimentation education to the developing world through instructional simulations.* Beiträge für die International Sediment Initiative Konferenz. Khartoum, Sudan

IBM. (1981). *IBM-PC* [Computermodell].

id-Software. (1991). *Doom* [Computerspiel].

ITVS Interactive. (Ohne Datum). *Fatworld* [Computerspiel].

Iuppa, N., & Borst, T. (2007). *Story and simulations for serious games: Tales from the trenches.* New York: Focal Press.

Kato, P., Cole, S., Bradlyn, A., & Pollock, B. (2008). A Video Game Improves Behavioral Outcomes in Adolescents and Yound Adults With Cancer: A Randomized Trial. *Pediatrics - Official Journal of the American Academy of Pediatrics, 122*.

Konami. (1998). *Dance Dance Revolution* [Computerspiel].

Koster, R. (2005). *A Theory of Fun for Game Design.* Scottsdale: Paraglyph Press.

Koubek, A., & Macleod, H. (2004). Game-Based Learning. In M. Pivec, A. Koubek, & C. Dondi, *Guidelines for Game-Based Learning* (S. 15-19). PABST Science Publishing.

Lepper, M. R., & Cordova, D. L. (1992). A desire to be taught: Instructional consequences of intrinsic motivation. *Motivation and Emotion*(16), S. 187-208.

Lepper, M. R., & Malone, T. W. (1987). Intrinsic motivation and instructional effectiveness in computer-based education. In R. Snow, & M. Farr (Hrsg.), *Aptitude, learning and instruction: III. Cognitive and affective process analysis* (S. 255-286). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. *Aptitude, learning and instruction, 3*, S. 223-253.

Marr, A. (2010). Serious Games für die Informations- und Wissensvermittlung. In R. Fuhlrott, U. Krauss-Leichert, & C. Schütte (Hrsg.), *B.I.T. Online.* Wiesbaden: Dinges & Frick.

Maxis. (1989). *SimCity* [Computerspiel].

Michael, D., & Chen, S. (2006). *Serious Games: Games That Educate, Train and Inform.* Mason, USA: Course Technology.

MicroProse. (1991). *Civilization* [Computerspiel].

Microsoft. (1988). *Microsoft Flight Simulator* [Videospiel].

Microsoft. (2006). *XBox 360* [Spielkonsole].

Microsoft. (2010). *Kinect* [Konsolenzubehör].

Mitchell, A., & Savill-Smith, C. (2004). *The use of computer and video games for learning: A review of the literature.* London: Learning and Skills Development Agency.

Moreno, R., & Mayer, R. E. (2005). Role of guidance, reflection and interactivity in an agent-based multimedia game. *Journal of Educational Psychology, 97*(1), S. 117-128.

Nintendo. (2006). *Wii* [Spielkonsole].

Paras, B., & Bizzochi, J. (2005). *Game, motivation and effective learning: An integrated model for educational game design.* Beiträfe für das Digital Games Research Asssociation.

Perla, P. (1990). *The Art of Wargaming: A Guide for Professionals and Hobbyists.* Annapolis: US Naval Institute Press.

Peters, V., & Vissers, G. (2004). A simple classification model for debriefing simulation games. *Simulation & Gaming, 35*, S. 70-84.

Petersen, J. (2006). Bildschirmarbeitsplätze - Eine Arbeitsmedizinische Bewertung. *Deutsches Ärzteblatt, 30*.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon, 9*(5), S. 1-6.

Prensky, M. (2007). *Digital game-based learning.* St. Paul, MN: Paragon House.

Ratan, R., & Ritterfeld, U. (2009). Classifying Serious Games. In U. Ritterfeld, M. Cody, & P. Vorderer (Hrsg.), *Serious Games: Mechanisms and Effects.* London: Routledge.

Reeves, T. C. (2008). Do Generational Differences Matter in Instructional Design? *Instructional Technology Forum*.

Rieber, L. P. (1996). Seriously considering play: Designing interactive learning environments based on the blending of microworlds, simulations and games. *Educational Technology Research and Development, 44*(2), S. 43-58.

Ritterfeld, U., Cody, M., & Vorderer, P. (Hrsg.). (2009). *Serious Games: Mechanisms and Effects.* London: Routledge.

Robel, M. (2004). *The difference between military & civilian wargames*. Abgerufen am 20. August 2012 von Strategypage: http://www.strategypage.com/wargames/articles/wargame_articles_2004919231.asp

Rollings, A., & Adams, E. (2003). *Andrew Rollings and Ernest Adams on game design.* Berkeley, CA: New Riders Publishing.

Rouse, R. (2005). *Game design: Theory & Practice.* Plano, TX: Wordware Publishing Inc.

Shen, C., Wang, H., & Ritterfeld, U. (2009). Serious Games and Seriously Fun Games: Can they be one and the same? In U. Ritterfeld, M. Cody, & P. Vorderer (Hrsg.), *Serious Games: Mechanisms and Effects.* London: Routledge.

Sietsema, J. M., Nelson, D. L., Mulder, R. M., Mervau-Scheidel, D., & White, B. E. (1993). The Use of a Game to Promote Arm Reach in Persons with Traumatic Brain Injury. *American Journal of Occupational Therapy, 47*, S. 19-24.

Squire, K. (2003). Video Games in education. *International Journal of Intelligent Games & Simulations, 2*, S. 49-62.

Squire, K., & Jenkins, H. (2003). Harnessing the power of games in education. *Insight, 3*(1), S. 5-33.

Susi, T., Johanesson, M., & Backlund, P. (2007). *Serious Games - An Overview* (Technischer Bericht). Skövde, Schweden: University of Skövde.

Tang, S., Hanneghan, M., & El Rhalibi, A. (2007). Pedagogy Elements, Components and Structures for Serious Games Authoring Environments. *Proceedings of the 5th International Game Design and Technology Workshop*(34), S. 26-34.

Thatcher, D. C. (1990). Promoting learning through games and simulations. *Simulation & Gaming, 21*(3), S. 262-273.

Thompson, J., Berbank-Green, B., & Cusworth, N. (2007). *The Computer Game Design Course: Principles, Practices and Techniques for the Aspiring Game Designer.* London: Thames & Hudson.

Uehlke, J. (2008). *Computerspiele: Kampf gegen die Killerzellen*. Abgerufen am 20. August 2012 von Bitfaction: http://www.bitfaction.com/archiv/Kampf%20gegen%20die%20Killerzellen.pdf

United States Army. (2002). *America's Army* [Computerspiel].

Wells, R. (1990). Management Games and Simulations in Management Development: An Introduction. *Journal of Management Development*, S. 4-6.

Yusoff, A., Crowder, R., Gilbert, L., & Wills, G. (2009). A Conceptual Framework for Serious Games. *Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, S. 21-23.

Zyda, M. (2005). From Visual Simulation to Virtual Reality to Games. *Computer, 38*(9), S. 25-32.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Die Zugehörigkeiten von Serious Games und ihren bedeutungsähnlichen Konzepten 7

Abbildung 2: Das konzeptuelle Framework von Yusoff et al. (2009) als strukturiertes Klassendiagramm. 25

Abbildung 3: Grafische Darstellung des *Kontext-Game-Frameworks* 28

Abbildung 4: Die Kontext-Ebene im Detail 31

Abbildung 5: Grafische Darstellung der Game-Ebene im Detail. 34

Abbildung 6: Grafische Darstellung der Serious Games Ebene 35

SELBSTSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG

Institut für Informatik der Universität Zürich

Ich erkläre hiermit ausdrücklich, dass die von mir eingereichte Bachelorarbeit mit dem Titel:

Entwicklung eines konzeptuellen Frameworks für Serious Games

eine von mir selbst verfasste Originalarbeit ist. Zudem bestätige ich, dass diese Arbeit nicht zur Abgeltung anderer Studienleistungen an der Universität Zürich eingereicht worden ist. Die vorliegende Bachelorarbeit habe ich selbstständig verfasst und sämtliche verwendete Bezüge aus fremden Quellen als solche kenntlich gemacht. Die wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen habe ich nach bestem Wissen zitiert und als fremde Quellen ausgewiesen.

Ich bestätige mit meiner Unterschrift die Richtigkeit dieser Angaben.

Name: Rojomon Nagaroor

Matrikel-Nummer: 08-707-804

Rheinfelden, 20. August 2012 _____