

**Begleitung von Veränderungsprozessen  
– Entwicklung eines Spiels zur  
Unterstützung dauerhafter  
Verhaltensänderungen**

ROBERT HELLWAGNER

MASTERARBEIT

eingereicht am  
Fachhochschul-Masterstudiengang

INTERACTIVE MEDIA

in Hagenberg

im Oktober 2012

© Copyright 2012 Robert Hellwagner

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

# Erklärung

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

Hagenberg, am 8. Oktober 2012

Robert Hellwagner

# Inhaltsverzeichnis

<b>Erklärung</b>	<b>iii</b>
<b>Kurzfassung</b>	<b>vii</b>
<b>Abstract</b>	<b>viii</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung . . . . .	1
1.2 Lösungsansatz . . . . .	2
1.3 Aufbau der Arbeit . . . . .	3
<b>2 Theorien des Wandels</b>	<b>4</b>
2.1 Verhaltensänderung – vier Grundtheorien . . . . .	4
2.1.1 Health-Belief-Modell . . . . .	4
2.1.2 Theory of Reasoned Action . . . . .	5
2.1.3 Self-Determination Theory of Motivation . . . . .	6
2.1.4 Trans-theoretisches Modell . . . . .	7
2.2 Auswahl der Modelle . . . . .	10
2.2.1 Praktische Analyse SDT . . . . .	10
2.2.2 Praktische Anwendung TTM . . . . .	11
2.2.3 Weitere relevante Erkenntnisse . . . . .	13
2.3 Implikationen der Modellauswahl . . . . .	13
<b>3 Gamedesign</b>	<b>15</b>
3.1 Kooperationspartner . . . . .	15
3.2 Kategorisierung der Zielgruppen . . . . .	16
3.2.1 Prüfbarkeit der Ausgangsdaten . . . . .	16
3.3 Zielgruppenbeschreibung . . . . .	17
3.3.1 runtastic User . . . . .	17
3.3.2 Social-Game-User . . . . .	21
3.3.3 Beschreibung potenzieller FitFun User . . . . .	24
3.4 Maßnahmenbeschreibung . . . . .	25
3.4.1 Zentrales Spielkonzept . . . . .	25
3.4.2 Leitfigur . . . . .	26

3.4.3	Präsentation . . . . .	26
3.4.4	Interaktion . . . . .	26
3.4.5	Narration . . . . .	27
3.4.6	RunnersGame . . . . .	28
3.4.7	Tutorial Games . . . . .	28
3.4.8	Herausforderungen . . . . .	29
3.4.9	Bonus Spiele . . . . .	30
3.4.10	Soziale Elemente . . . . .	31
3.4.11	Fair Play . . . . .	32
<b>4</b>	<b>Technisches Design und Implementierung</b>	<b>33</b>
4.1	Anforderungen . . . . .	33
4.2	Technologieauswahl . . . . .	34
4.3	Servertechnologie und Kommunikation . . . . .	35
4.3.1	Ruby on Rails . . . . .	35
4.3.2	Kommunikation . . . . .	35
4.4	Auswahl Game-Framework . . . . .	36
4.5	impact.js Framework . . . . .	38
4.5.1	Module und Klassen . . . . .	38
4.5.2	Zentrale Klassen . . . . .	39
4.5.3	Level Editor . . . . .	42
4.5.4	Impact Community . . . . .	42
4.6	Facebook Integration . . . . .	42
4.7	Analyse . . . . .	43
4.8	User Interface . . . . .	43
4.8.1	UI HTML . . . . .	44
4.8.2	UI Canvas . . . . .	46
4.9	Mehrsprachigkeit . . . . .	47
4.10	Gesamtübersicht . . . . .	47
<b>5</b>	<b>Diskussion</b>	<b>49</b>
5.1	Theoretischer Hintergrund . . . . .	49
5.2	Technologie . . . . .	50
5.2.1	HTML5 Toolchain . . . . .	50
5.2.2	HTML5 Performance . . . . .	51
5.2.3	Interface Elemente . . . . .	51
5.2.4	Mobile Endgeräte . . . . .	51
5.2.5	Infrastruktur . . . . .	52
5.3	Ausblick . . . . .	53
5.3.1	Optionale Implementierungen . . . . .	53
5.3.2	Veröffentlichung . . . . .	53
5.3.3	Nach der Veröffentlichung . . . . .	54
5.4	Zusammenfassung . . . . .	54

Inhaltsverzeichnis	vi
<b>A Inhalt der CD-ROM</b>	<b>56</b>
<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>58</b>
Literatur . . . . .	58
Online-Quellen . . . . .	61

# Kurzfassung

Mangelnde Bewegung ist einer der Hauptfaktoren für die Verbreitung von Übergewicht und Herz-Kreislaufkrankungen. Eine dauerhafte Verhaltensänderung hin zu mehr Sport und körperlicher Aktivität kann zu einer wesentlichen Reduzierung des Krankheitsrisikos beitragen.

In dieser Arbeit wird versucht mittels eines Social-Games eben diesen Veränderungsprozess zu unterstützen. Unter Verwendung des *Transtheoretischen Modells* und der *Self-Determination Theory of Motivation* wurde ein Spiel entwickelt, welches versucht die Spieler in ihrem Vorhaben zu begleiten und zu unterstützen. Natürlich ist die Entwicklung eines ersten Problembewusstseins hierfür Voraussetzung. Der Fokus lag hier vor allem auf dem Absolvieren der ersten sportlichen Aktivitäten, da dies vermutlich der bedeutendste Schritt hin zu einem neuen Verhalten ist. Durch die Integration von sozialen Elementen und Beziehungen soll die Motivation der Anwender weiter gesteigert und langfristig erhalten bleiben.

Im Hauptspiel welches als 2D-Jump&Run implementiert wurde, werden die Zusammenhänge zwischen Puls, Ausdauer und der Laufdistanz thematisiert. In mehreren Tutorialspielen werden grundlegende Bewegungsabläufe von Dehn-, Aufwärm- und Kraftübungen vermittelt. Ein weiteres Kernelement des Spiels stellen die Herausforderungen dar, in welchen die Spieler selbst körperlich aktiv werden müssen. Durch diese und weitere Maßnahmen soll eine dauerhafte Verhaltensänderung der Spieler, hin zu mehr sportlicher Aktivität unterstützt werden.

Dieses Projekt wurde in Kooperation mit dem Unternehmen *runtastic* verwirklicht.

# Abstract

The lack of exercise is one of the main factors for the spread of obesity and cardiovascular diseases. A permanent behavioural change towards more physical activity can contribute to a significant risk reduction. In this paper an attempt is made to support this process of change through the utilization of a social-game. The combined principles of the trans-theoretical model of change and the self-determination theory of motivation were applied on a social-game, which aids to support and accompany the users during their individual change processes.

The main goal was to initialize first physical activities, as this is probably the most significant step towards a new behaviour. By integrating social elements and relationships in the game the motivation of the users can be increased furthermore. In the main game, which was implemented as a 2D platform game, the user has to relate heart rate, endurance and running distance of the character. In several games tutorial basic movements of stretching, warm-up and strength exercises are presented. During the process of the game, the user is presented with several challenges, in which the player has to become physically active in the real world. Through these and other measures the game is seeking to promote a behavioural change towards more physical activity.

This project was realized in cooperation with the company *runtastic*.

# Kapitel 1

## Einleitung

In diesem einführenden Kapitel wird zu Beginn die zugrunde liegende Problemstellung mit welcher sich diese Arbeit befasst thematisiert, um in weiterer Folge den gewählten Lösungsansatz darzustellen.

### 1.1 Problemstellung

In den letzten Jahrzehnten nahm das Problem der Adipositas<sup>1</sup> und den damit verbundenen Krankheitsbildern wie etwa Diabetes mellitus oder Herz-Kreislaufkrankungen stark zu. Besonders industrialisierte Länder, in welchen die Lebensbedingungen durch einen Nahrungsüberfluss und wenig körperliche Arbeit geprägt sind, sind betroffen. In den letzten Jahren tritt dieses Krankheitsbild allerdings auch immer mehr in den Schwellenländer auf. Eine Korrelation zwischen dem gestiegenen Nahrungsangebot und dem Adipositas Problem scheint wahrscheinlich. Wie jedoch eine Studie [1] welche in der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt wurde zeigt, ist dies nicht der Fall. Es konnte kein Zusammenhang zwischen dem Body Mass Index<sup>2</sup> (BMI) und den aufgenommenen Kalorien festgestellt werden, jedoch gab es Hinweise auf eine zu hohe Konzentration an ungesunden gesättigten Fettsäuren und eine zu geringe Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen. Eine weitere Studie [27] ergab allerdings, dass die Zunahme von Adipositas oder Übergewicht hauptsächlich von der Reduzierung des täglichen Energieverbrauchs und nicht in einem Anstieg der Energieaufnahme abhängig ist. So hat sich in Großbritannien die Anzahl der Übergewichtigen seit den 1980er Jahren verdoppelt, wobei seit damals die durchschnittliche Energieaufnahme

---

<sup>1</sup>Adipositas beziehungsweise Fettleibigkeit, Fettsucht handelt es sich um ein starkes Übergewicht, das durch eine über das normale Maß hinausgehende Vermehrung des Körperfettes mit krankhaften Auswirkungen gekennzeichnet ist.

<sup>2</sup>Der BMI ist eine Maßzahl für die Bewertung des Körpergewichts in Relation zur Körpergröße. Ein BMI von 18,5 bis 25 entspricht dem Normalgewicht, ein BMI von weniger als 18,5 entspricht Untergewicht und ein Index zwischen 25 und 30 entspricht übergewichtigen Personen, jenseits eines Index von 30 spricht man von Adipositas.

pro Person leicht rückgängig ist [16]. Die Verbreitung von Adipositas und Übergewichtigkeit ist also eher auf die Reduktion des Energieverbrauchs, denn auf einen generellen Anstieg der Energieaufnahme zurückzuführen.

Neben den individuellen Problemen von Übergewicht und Adipositas entstehen auch gesellschaftliche Probleme. So wurde in Großbritannien eine Studie [5] erarbeitet, in der anhand eines Modells die Kosten, welche auf Übergewichtigkeit zurückzuführen sind (direkte und indirekte Kosten) ermittelt worden sind. Es wurden im Jahr 2007 rund 15,8 Milliarden Pfund für die direkten und indirekten Konsequenzen von Adipositas und Übergewicht veranschlagt. Dies entspricht bei 51.1 Millionen Einwohner in etwa 310 Euro pro Einwohner. Laut diesem Modell werden 2015 rund 27 Milliarden Pfund und im Jahr 2050 voraussichtlich 49.9 Milliarden Pfund an Kosten für die britische Gesellschaft entstehen. Es ist davon auszugehen, dass in allen betroffenen Staaten eine ähnliche Entwicklung stattfinden wird. Es wird klar deutlich das dieser Umstand neben den individuellen Problemen langfristig auch zu sehr großen gesellschaftlichen Problemen führen kann.

Neben den physiologischen Gründen welche für mehr Bewegung sprechen sind auch psychologische Effekte nachweisbar. In einer Meta-Analyse [23] wurde festgehalten, dass die Reduzierung von Angstzuständen und Depressionen signifikant mit der Ausübung von körperlicher Bewegung (akut oder chronisch) korrelierten. Neben diesen beiden Effekten konnten auch noch weitere positive Auswirkungen wie etwa eine verbesserte Allgemestimmung, ein erhöhtes Selbstwertgefühl sowie eine Verbesserung des Schlafrhythmus (basierend auf Elektroenzephalogramm-Analysen sowie Untersuchungen zu Rapid-Eye-Movement Schlafphasen) festgestellt werden.

## 1.2 Lösungsansatz

Der hier vertretene Lösungsansatz versucht den Energieverbrauch von gefährdeten oder betroffenen Personen zu erhöhen, da gerade dieser als wichtiger Problemfaktor identifiziert worden ist. Es hat bereits verschiedenste Ansätze gegeben welche eine Veränderung des Verhaltens von einem niedrigen hin zu einem höheren Energieverbrauch initiieren und begleiten [3, 16, 25, 29]. Dabei wurden verschiedene Ansätze, Methoden und Theorien der Motivationstheorie angewandt. Die Motivation steigert die Handlungsbereitschaft und ist somit die treibende Kraft hinter positiven wie negativem Verhalten.

Ein anderer Bereich, bei welchem die Motivationstheorie auch von zentraler Bedeutung ist, sind digitale Spiele. So bietet die Motivationstheorie Antworten auf die zentralen Fragen wieso Menschen aller Altersklassen eigentlich spielen und welche Motivatoren diesem Verhalten zugrunde liegen. Die bemerkenswerteste Entwicklung der jüngeren Vergangenheit waren die sogenannten Social-Games, welche neben ihrer zumeist simplen Steuerung

und dem einfach zu erlernenden Gameplay den Großteil der Spielmotivation aus den sozialen Beziehungen der Spieler ziehen. Das zentrale Konzept dieser Arbeit besteht aus dem Versuch, diese aus Spielen bekannte Motivatoren auf ein anderes Gebiet anzuwenden um somit eine dauerhafte Verhaltensänderung hin zu mehr Sport und körperlicher Aktivität zu fördern.

### 1.3 Aufbau der Arbeit

Im zweiten Kapitel dieser Arbeit werden die grundlegenden Theorien welche sich mit Verhaltensänderungen und den damit verbundenen Prozessen und Phasen beschäftigen analysiert. Es soll die erfolgversprechendste Theorie im Bezug auf dieses neue Anwendungsgebiet identifiziert werden. Diese Grundlagen der Motivationstheorie sollen dazu beitragen, die Spieler optimal in ihrem Veränderungsprozess zu unterstützen. Diese Unterstützung wird vor allem durch Anpassungen im Bereich des Spieldesigns stattfinden.

Anschließend werden die Spielgewohnheiten und andere Faktoren bezüglich der Nutzung von Social-Games dargestellt. Es wird dargestellt werden wie viel persönlicher Aufwand in Social-Games investiert wird. Die hohe Bereitschaft mit welcher die Spieler Zeit aber auch finanzielle Mittel für Social-Games aufbringen kann als Indikator für einen hohen Motivationsgrad herangezogen werden und zeigt das Potenzial welches mit einer zielgerichteten Verwendung ausgenutzt werden könnte. Es soll weiter festgestellt werden welche Motivatoren hinter diesem Verhalten stehen und mit welchen Mitteln diese auf andere Domänen übertragen werden können.

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass der hier entwickelte Ansatz nicht nur im Bereich der körperlichen Aktivität angewendet werden kann. Natürlich ist ein hoher Grad von spezifischer Anpassung an das Themengebiet wünschenswert. Im Rahmen der Motivationstheorie wurden die Erkenntnisse zumeist auch auf andere Themengebiete wie etwa Raucherentwöhnung, Safer-Sex oder die regelmäßige Anwendung von Sonnencreme angewendet, da die zugrundeliegenden Veränderungsprozesse bei jedem dieser Anwendungsgebiete ident sind.

Im nächsten Schritt werden die so gewonnen Erkenntnisse in ein umfassendes Spielkonzept für das Social-Game *FitFun* einfließen. Eine praktische Anwendung und Analyse des entwickelten Konzepts konnte im Rahmen dieser Arbeit leider nicht durchgeführt werden. Eine Veröffentlichung des Spiels ist jedoch im dritten oder vierten Quartal 2012 vorgesehen und soll Aufschluss über den Erfolg des im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Konzepts geben.

Den Abschluss dieser Arbeit stellt eine Übersicht zur technischen Implementierung dar. Es werden technologische Entscheidungen argumentiert und verwendete Technologien und Frameworks dargestellt.

# Kapitel 2

## Theorien des Wandels

Im Zuge dieses Kapitels werden die Grundbegriffe der gängigsten Wandlungstheorien definiert und erläutert. Zu Beginn werden vier verschiedene Grundlagentheorien vorgestellt und im weiteren Verlauf werden zwei dieser Theorien im Detail betrachtet. Abschließend werden die Ergebnisse relevanter Studien in diesem Fachgebiet vorgestellt und diskutiert.

### 2.1 Verhaltensänderung – vier Grundtheorien

Welche Umstände führen zu dauerhaften Verhaltensänderungen bei Menschen? Die Antwort auf diese Frage wurde in der Literatur bereits sehr intensiv bearbeitet [7, 9, 19, 34]. In sehr vielen Fällen wurde die Thematik im Kontext von nicht erwünschtem Verhalten diskutiert. So befassen sich viele Studien mit präventiven oder begleitenden Maßnahmen zu Themengebieten wie etwa HIV-Prävention, Anti-Raucher Kampagnen oder Alkoholentwöhnungsprogrammen. Es wird im weiteren Verlauf keine Unterscheidung bezüglich der Zielsetzung einzelner Studien getroffen, da diese in ihrer zugrunde liegenden Absicht alle eine dauerhafte Verhaltensänderung beim Menschen zu bewirken versuchen. Im folgenden Abschnitt wird kurz auf die vier verbreitetsten Theorien eingegangen.

#### 2.1.1 Health-Belief-Modell

Im Zentrum des *Health-Belief-Modells* (HBM) steht ein in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts entwickeltes psychologisches Modell, welches versucht, das Verhalten mittels verschiedenen Variablen zu erklären oder vorherzusagen. Die Variablen beschreiben dabei individuelle, subjektive Einschätzungen der Probanden im Bezug auf die gesundheitliche Situation, sowie deren grundlegende Einstellung zu bestimmten Krankheitsbildern.

Im folgenden eine Übersicht der Schlüsselfaktoren des HBM [9]:

- **Wahrgenommene Bedrohung** setzt sich aus zusammen aus:

- **Wahrgenommene Anfälligkeit** welche die subjektive Erkrankungsgefahr beziehungsweise das Potenzial für unerwünschte Handlungen repräsentiert.
- **Wahrgenommener Schweregrad** der Erkrankung oder des persönlichen Defizits (umfasst medizinische, klinische und soziale Konsequenzen).
- **Wahrgenommener Nutzen** sowie Effektivität möglicher Handlungen (medizinische Behandlung)
- **Wahrgenommene Einschränkungen** in Folge einer Handlung (psychologisch, physiologisch oder finanzielle Barrieren)
- **Handlungshinweise** sind Ereignisse welche die Probanden motivieren ihr Verhalten zu ändern (mediale Berichterstattung, physische Symptome)
- **Selbstwirksamkeit** bezeichnet den eigenen Glauben an eine erfolgreiche Verhaltensänderung, welche das gewünschte Ergebnis erzielt
- **Weitere Variablen** umfassen demographische, soziopsychologische sowie strukturelle Variablen welche indirekt Einfluss auf das Verhalten haben

In ersten Literaturstudien [21] wurden die wahrgenommenen Einschränkungen als einflussreichste Variable ermittelt. Als Variable mit dem geringsten Einfluss ist der wahrgenommene Schweregrad der Erkrankung identifiziert worden. Die Schwere einer Erkrankung hat demnach weniger Einfluss auf das Verhalten, als die möglichen Folgen eines neuen Verhaltens.

Jüngere Untersuchungen [2] propagieren allerdings, dass die Selbstwirksamkeit einen sehr starken Einfluss auf die Fähigkeit sowie die Entscheidung zur Änderung des als negativ interpretierten Verhaltens nimmt.

### Limitierungen

Die meisten HBM-Untersuchungen befassten sich nicht mit allen Teilen des Modells und können daher keine Aussage über die Erfolgswahrscheinlichkeit des gesamten Modells treffen. Des weiteren werden mehrere, potenziell wichtige Einflüsse wie etwa ökonomische Umstände, soziale Normen oder verschiedenste Umwelteinflüsse nicht vom HBM erfasst.

#### 2.1.2 Theory of Reasoned Action

Die *Theory of Reasoned Action* (TRA) basiert auf der Annahme, dass Menschen rational sind und ihr Verhalten ständig unter volitionaler Kontrolle ist. Diese Theorie verbindet die individuellen Einstellungen, Angewohnheiten und Absichten und das aus diesen Faktoren resultierende Verhalten [12].

Die Theorie setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

- **Gewünschtes Verhalten**, definiert sich durch Ziel, Kontext, Zeit und den durchgeführten Aktionen
- **Intention**, erlaubt das höchste Maß an Vorhersage. Sollte nach gleichen Kriterien wie das gewünschte Verhalten definiert werden
- **Grundhaltung** gegenüber dem gewünschten Verhalten
- **Verhaltenseinstellung**, stark populationsabhängig
- **Normen** sind eine subjektive Einschätzung der Meinung anderer betreffend dem intentionierten Verhalten

### Limitierungen

Eine Limitierung der Theorie ist das nicht mit Einbeziehen von sozialen, strukturellen oder anderen Umwelteinflüssen. Weiters können Menschen auch zuerst das Verhalten und später ihre (negativen) Einstellung dazu ändern, was im starken Gegensatz zur Linearität des TRA steht.

### 2.1.3 Self-Determination Theory of Motivation

Die *Self-Determination Theory* (SDT) ist eine Makro-Theorie und setzt sich aus fünf Sub-Theorien zusammen. Da eine vollständige Beschreibung der SDT zu umfangreich wäre, werden im folgenden nur für die Arbeit relevante Aussagen aufbereitet.

Die SDT befasst sich mit Faktoren, welche entweder die Motivation fördern oder ihr entgegenwirken, dies gilt für extrinsische wie für intrinsische Motivatoren. Entsprechend der SDT, ist intrinsische Motivation die treibende Kraft hinter Spiel und Sport [13].

*Autonomie* beschreibt in der SDT die Bereitschaft (Willigkeit) während des Ausführens einer Aufgabe [7]. Wenn Aktivitäten aus persönlichem Interesse entstehen, ist die Autonomie hoch. Die Verwendung von Belohnungen als informelle Rückmeldung (und nicht um das Verhalten zu Kontrollieren) und nicht direkt-instruktive Anweisungen haben gezeigt, dass sie die Autonomie der Probanden erhöhen und dadurch intrinsische Motivation fördern. Im Gegensatz dazu können Ereignisse oder Bedingungen, welche das Gefühl der Wahlfreiheit verringern, die wahrgenommene Autonomie schmälern und dadurch wiederum intrinsische Motivationsquellen unterminieren [31].

Eine der Sub-Theorien der SDT ist die *Cognitive Evaluation Theory* (CET) welche genauer auf ein weiteres Bedürfnis, die *Kompetenz* eingeht. Als *Kompetenz* wird das Bedürfnis nach Herausforderung und der *Wirksamkeit* von Aktionen (*feelings of effectance*) bezeichnet. Die CET drückt aus, dass Faktoren welche die wahrgenommene Kompetenz erhöhen, wie etwa die Möglichkeit neue Fähigkeiten zu erlernen, optimal herausgefordert zu werden oder auch positive Rückmeldungen ebenfalls die intrinsische Motivation fördern. In [31] wird die wahrgenommene Kompetenz als einer der wichtigsten Motivationsfaktoren bei digitalen Spielen identifiziert, da sie Personen

ermöglicht sich gefordert und geleitet zu fühlen.

Als drittes psychologisches Grundbedürfnis wird menschliche Nähe (*need for relatedness*) angeführt, welches die individuelle Wahrnehmung der sozialen Eingebundenheit widerspiegelt. Einige Studien verweisen jedoch darauf, dass sie sich weniger auf die intrinsische Motivation auswirkt als etwa die *Autonomie* oder die *Kompetenz* [15].

Die CET wurde bereits mehr als einhundert mal in experimentellen Studien getestet und sie wurde auf verschiedenste Domänen wie etwa Schule oder Sport angewandt [30].

### 2.1.4 Trans-theoretisches Modell

Das *Trans-theoretische Modell* (TTM) setzt sich aus sechs Stadien der Veränderung, zehn Prozessen und Prinzipien der Veränderung, der Entscheidungsbalance, der Selbstwirksamkeit, sowie der Rückfallversuchung zusammen. Entwickelt hat sich dieses Modell aus systematischer Integration von mehr als 300 verschiedenen Theorien aus dem Bereich der Psychotherapie [28].

#### Die sechs Stadien der Veränderung

Die Stadien der Veränderung sind von großer Bedeutung, da diese die zeitliche Dimension des Modells repräsentieren.

1. Das **Absichtslosigkeitsstadium** umfasst Personen welche in keiner Weise die Absicht hegen, in absehbarer Zukunft ihr Verhalten zu ändern (üblicherweise angenommen mit sechs Monaten). Personen in diesem Stadium haben vermutlich keine oder nur geringe Kenntnis über die Konsequenzen ihres gegenwärtigen Verhaltens oder sie haben bereits vergeblich versucht eine Verhaltensänderung herbeizuführen und sind aus diesem Grund demoralisiert. Beide Gruppen tendieren dazu, sich nicht mit ihrem Risikoverhalten auseinander zu setzen. Diese Gruppe an Personen wurden in anderen Modellen oftmals als resistent, unmotiviert oder nicht-therapierbar eingestuft, was schlicht darauf beruhte, dass die Modelle diese Personengruppe nicht umfassten beziehungsweise nicht berücksichtigten [29].
2. Das **Absichtsbildungsstadium** entspricht Personen welche beabsichtigen in den nächsten sechs Monaten ihr Verhalten zu ändern. Sie sind in Kenntnis von den Vorzügen wie den Nachteilen einer etwaigen Verhaltensänderung. Diese Ambivalenz zwischen Kosten und Nutzen kann dazu führen, dass Personen für lange Zeit in diesem Stadium verbleiben. Dieser Effekt wird als *chronic contemplation* oder *behavioural procrastination* bezeichnet.
3. Das **Vorbereitungsstadium** stellt jene Phase dar, in welcher die Personen konkret planen, ihr negatives Verhalten zu ändern (üblicherweise

im folgenden Monat). Diese Individuen verfolgen bereits einen Aktionsplan und haben typischerweise bereits einige vorbereitende Aktionen getätigt, wie etwa ein mit ihrem Arzt ein Problemgespräch geführt oder ein Selbsthilfe-Buch erstanden.

4. Das **Handlungsstadium** umfasst Personen, welche offenkundig in den letzten sechs Monaten spezielle Veränderungen ihres Lebensstils durchgeführt haben. Da die Aktion beobachtbar ist, wurde eine Verhaltensänderung oft mit der Aktion gleichgesetzt, im TTM ist das Handlungsstadium (die Aktion) nur eine von sechs Stadien. Eine Aktion ist nur dann gültig, wenn sie Auswirkungen des negativen Verhaltens zumindest reduziert oder diesem direkt widerspricht.
5. Im **Aufrechterhaltungsstadium** wird versucht, mögliche Rückfälle zu vermeiden. Personen in diesem Stadium sind zumeist zuversichtlicher als Personen im Handlungsstadium die Verhaltensänderung aufrecht erhalten zu können, sowie weniger gefährdet für einen Rückfall. Dieses Stadium kann zwischen sechs Monaten und bis zu fünf Jahren andauern [33].
6. Das **Abschlussstadium** umfasst Personen welche das negative Verhalten dauerhaft aufgegeben haben. Sie sind in jeder Lebenslage absolut Selbstwirksam und überzeugt, dass sie ihr altes Verhalten nicht wieder aufnehmen werden. Studien mit ehemaligen Tabak- und Alkoholabhängigen konnten feststellen, dass nur rund 20% der Teilnehmer diese beiden Kriterien erfüllen [34]. In anderen Bereichen wie etwa der Ausübung von Sport, der regelmäßigen Verwendung von Kondomen oder dem Halten des Gewichts, liegt das realistische Ziel vermutlich in einem dauerhaften Aufrechterhaltungsstadium [29].

### Die zehn Veränderungsprozesse

Als Veränderungsprozesse werden jene Prozesse bezeichnet, welche die Probanden durch die Stadien der Veränderung führen. Diese Prozesse beinhalten wichtige Richtlinien für Interventionsprogramme.

1. **Steigern des Problembewusstseins** (*consciousness-raising*) beinhaltet eine verstärkte Aufmerksamkeit über die Gründe, Konsequenzen und Lösungen für ein bestimmtes Problemverhalten. Zur Erhöhung des Problembewusstseins können Medienkampagnen, Rückmeldungen, Erziehung oder auch schlichte Konfrontation sein.
2. **Emotionales Erleben** (*dramatic-relief*) erzeugt eine erhöhte emotionale Betroffenheit, welche, wenn die richtige Aktion getätigt wird, reduziert wird. Beispiele für emotional berührende Techniken wären etwa persönliche Zeugnisse, Rollenspiele oder wiederum Medienkampagnen.
3. **Selbstneubewertung** (*self-reevaluation*) zielt auf den Unterschied

des persönlichen Selbstbildes mit und ohne dem problematischen Verhalten. Eine Wertabklärung, Metaphorik oder ein Vorbild sind in diesem Prozess hilfreich.

4. **Neubewertung der persönlichen Umwelt** (*environmental-reevaluation*) beschreibt die Auswirkung die das Fehlen oder das Vorkommen bestimmten Verhaltens auf das soziale Umfeld hat. Zum Beispiel der Effekt des Rauchens auf andere. Auch das Bewusstsein als positives oder negatives Vorbild für andere zu fungieren fällt unter diesen Punkt.
5. **Selbstverpflichtung** (*self-liberation*) ist der Glaube sich selbst ändern zu können und die Festlegung nach diesem Glauben zu handeln, einfach ausgedrückt, die Willenskraft.
6. **Wahrnehmen förderlicher Umweltbedingungen** (*social-liberation*) benötigt eine Steigerung der sozialen Möglichkeiten beziehungsweise Alternativen. Dies gilt vor allem für Minderheiten, unterdrückte oder benachteiligte Personen. Jedoch können auch der Allgemeinheit zu Gute kommen, wie etwa am Beispiel von Rauchfreien-Zonen oder ausgewogene Ernährungsalternativen an Schulen ersichtlich wird.
7. **Gegenkonditionierung** (*counter-conditioning*) ist das Erlernen von gewünschtem Verhalten als Ersatz für negatives Verhalten. Ein Beispiel hierfür wäre die Verwendung eines Nikotinpflasters als Ersatz für Zigaretten.
8. **Kontrolle der Umwelt** (*stimulus-control*) entfernt Auslöser unerwünschter Gewohnheiten. Vermeidung, Neustrukturierung der Umwelt sowie Selbsthilfegruppen können dazu beitragen den Wechsel zu unterstützen sowie Rückfälle zu verhindern.
9. **Nutzen hilfreicher Beziehungen** (*helping-relationships*) kombinieren Vertrauen, Pflege, Offenheit und Akzeptanz und unterstützen die Verhaltensänderung.
10. **Selbst-Verstärkung** (*contingency-management*) bietet Konsequenzen für einen Schritt in eine bestimmte Richtung. Auch wenn Bestrafungen einen Teil dieses Prozesses darstellen können, konnte festgestellt werden, dass Belohnungen hier weitaus effektiver sind. Verstärkungen werden bevorzugt, da es eine Philosophie des Stadien-Modells ist, in Harmonie mit dem natürlichen Veränderungsprozess zu stehen. Offene und verdeckte Verstärkungen, positive Selbstaussagen oder Anerkennung aus einer Gruppe sind Verfahren welche die Verstärkung erhöhen und somit die Wahrscheinlichkeit dass positives Verhalten wiederholt wird.

### Weitere Variablen des TTM

Die *Entscheidungsbalance* wurde aus früher acht verschiedenen Faktoren vereinfacht als „Vor- und Nachteile einer Veränderung“ zusammengefasst.

Die *Selbstwirksamkeit* ist das situationsabhängige Vertrauen in die eigene Resistenzfähigkeit.

Die *Rückfallversuchung* misst den Grad der Versuchung in schwierigen Situationen ein negatives Verhalten zu zeigen. Es konnten drei allgemeine Eigenschaften von Hoch-Risiko Situationen ermittelt werden. Beispiele für diese Situationen sind emotionaler Stress, negativer Affekt, positive soziale Situationen oder persönliches Verlangen (*eng. craving*) [36].

## 2.2 Auswahl der Modelle

Die vier zuvor behandelten Modelle beschreiben alle den Wandel menschlichen Verhaltens. Im Rahmen dieser Arbeit wurden zwei Theorien als theoretische Grundlagen gewählt, dies geschah aufgrund folgender Faktoren: Im Zentrum der SDT steht die Motivation, welche auch bei digitalen Spielen von großer Bedeutung ist. Die intrinsische Motivation stellt die Kernmotivation hinter Sport und Spiel dar [14] und ist daher vermutlich auch jene Motivationsart welche hinter digitalen Spielen steht, da der Spieler zumeist keine materielle Belohnung und nur bedingt soziale Anerkennung für die Partizipation an Videospiele erhält [31]. Das HBM sowie die TRA befassen sich nur minimal mit intrinsischen Motivatoren und eignen sich daher weniger zur Anwendung im Bereich motivierender Spiele. Da sie jedoch zu den wichtigsten Theorien in diesem Bereich gehören und ein umfassenderes Bild ermöglichen wurden sie in dieser Arbeit ebenfalls behandelt.

Die zweite gewählte Grundlagentheorie ist das TTM. Vor allem die zeitliche Dimension in Form der zu durchlaufenden Stadien eignet sich hervorragend zur Anwendung im Rahmen dieser Arbeit. Die beschriebenen Prozesse stellen ein klares Werkzeug bereit um die Spieler je nach aktuellem Stadium bestmöglich zu unterstützen. Diese beiden Eigenschaften machen das TTM zum zentralen Modell dieser Arbeit.

### 2.2.1 Praktische Analyse SDT

In einer Metaanalyse von vier verschiedenen Untersuchungen [31] wurden verschiedene Spiel-Variablen definiert, welche sich auf die Kernthemen der SDT, die *Autonomie* und die *Kompetenz*, auswirken. Weiter wurde die Korrelation zwischen diesen Faktoren analysiert. Diese Analyse stellt die Variablen in Zusammenhang und erlaubt somit Schlüsse, welche zum einen bei der Implementierung der Benutzeroberfläche wie auch dem Spieldesign an sich berücksichtigt werden sollten.

Die sieben Variablen wurden folgendermaßen unterteilt:

- **Spielabhängige Variablen:** Präsenz und intuitive Eingabemechanismen des Spiels.
- **Motivation:** Genuss während des Spielens und Präferenz eines erneuten Spiels.
- **Änderung des Befindens:** Vitalität, Selbstwertgefühl und generelle Gefühlslage.

### Erkenntnisse über Zusammenhänge

Die Resultate unterstreichen, dass jene die ein Spiel motivierend finden, dies tun weil das Spiel manche ihrer Grundbedürfnisse erfüllt. Die Gegenüberstellung von zwei an sich gleichen Spielen (gleiches Genre, jedoch laut [31] unterschiedlich wahrgenommener Spielspaß, gemessen an Popularitäts-Rankings) zeigte:

- Unterschiede der im Spiel wahrgenommenen *Kompetenz* und *Autonomie* wirkten sich vor allem auf die Variablen *Präferenz eines erneuten Spiels*, *Genuss während des Spielens* sowie auf die *Präsenz* des Spiels aus.
- Ein einfacherer Eingabemechanismus reicht nicht aus, um den Spieler zu motivieren oder *Genuss während des Spielens* aufkommen zu lassen. Jedoch können intuitive Eingabemechanismen den *Spielgenuss* durch die Umwandlung der des während des Spiels wahrgenommenen *Kompetenz* erhöhen.
- Während des Spielens von *kompetenz-befriedigenden* Spielen wurde eine positive Erhöhung aller drei Faktoren, welche die Änderung des Befindens beschreiben, festgestellt.
- Bei Spielern, welche gewöhnlicherweise mehr autonom in ihrem Spiel sind, konnte eine Verbesserung des *Selbstwertgefühls* und der *generellen Gefühlslage*, sowie eine Erhöhung der grundsätzlichen Wertschätzung des Spiels festgestellt werden.
- Es konnten keine signifikanten Unterschiede im Bezug auf verschiedene Altersgruppen festgestellt werden.
- Es konnten keine geschlechtsspezifischen Unterschiede im Bezug auf die Variablen *Kompetenz*, *Autonomie* oder *sozialer Bezug* festgestellt werden.
- Weiter konnte bestätigt werden das Männer höhere Werte bei Achievement-Motiven und Frauen höhere Werte bei Sozialen-Motiven aufweisen [40].

#### 2.2.2 Praktische Anwendung TTM

Die Studie Fish'n'Steps [25] befasst sich mit der Entwicklung einer Applikation, welche einen Pedometer und das Engagement für soziale Video Spiele

kombiniert. Die gesamte Studie orientierte sich dabei stark am TTM. Anhand der verteilten Pedometer sollten die Probanden täglich die Anzahl ihrer Schritte in das System einpflegen. Die Anzahl der täglichen Schritte wurde auf ein digitales Haustier, einen Fisch, angewendet. Die daraus resultierende Größe sowie der emotionale Zustand des *eigenen* Fisches spiegelten also den persönlichen Fortschritt gemessen an der Anzahl der Schritte pro Tag der Probanden wieder. Weitere Spielelemente sollten die soziale Dynamiken, wie etwa die Konkurrenz zwischen zwei Teams, integrieren.

Zu Beginn der Untersuchung wurden die Probanden anhand ihrer gegenwärtigen Situation den treffendsten TTM-Stadien zugeteilt. Am Ende der Untersuchung wurden die Fortschritte der Teilnehmer primär mittels der Anzahl der Schritte und weiter mittels quantitativen Interviews welche Änderungen in der Grundhaltung der Teilnehmer erfassen sollten dokumentiert. Weiter wurden Teams von je vier Personen gebildet, um die unterschiedlichen Effekte des virtuellen Feedback-Charakters (Fisch) und dem sozialen Engagement in der Gruppe zu erfassen.

### **Erkenntnisse aus der praktischen Anwendung**

- 14 der 19 Untersuchungsteilnehmer vollzogen eine positive Verhaltensänderung. Vier Probanden vollzogen eine Erhöhung der Schritte pro Tag, drei Probanden sind um ein Stadium des TTM aufgestiegen und sieben Teilnehmer vollzogen eine Erhöhung der täglichen Schritte sowie eine Steigerung im Bezug auf die Stadien des TTM.
- Die größten Veränderungen wurden bei Probanden in den mittleren TTM Stadien beobachtet, für diese Gruppen brachte das Spiel genug Motivation, um eine mentale Bereitschaft in reelle Aktionen umsetzen zu können.
- Unerreichbare oder zu einfache Ziele können den gewünschten Wandel meist nicht initiieren.
- Probanden des ersten und letzten Stadiums des TTM sind jene, welche am wenigsten wahrscheinlich eine Veränderung vollziehen.
- Für die Mehrheit der Untersuchungsteilnehmer war die Darstellung von Fischen anderer Teilnehmer eine wichtige Quelle für stimulierende Herausforderungen und somit ein brauchbarer Feedbackmechanismus.
- Trotz der anfänglichen Begeisterung für das Spiel, haben nur zehn Probanden täglich ihren Status aktualisiert. Die verbleibenden Teilnehmer reduzierten ihre Statusaktualisierungen auf mehrmals pro Woche.
- Die Fähigkeit, Vorteile aus dem Spiel zu ziehen, hängt in einem hohen Maß mit dem aktuellen Level der eigenen körperlichen Aktivität zusammen.
- Während manche Teilnehmer eine hohen Grad an Verantwortung für ihren Charakter verspürten und somit versuchten ihn *glücklich* zu stim-

men, reduzierten manche die Interaktion mit dem Fisch um ein negatives Erlebnis zu vermeiden.

- Die grundlegenden Ziele, eine Erhöhung der anfänglichen Begeisterung und des Bewusstseins der eigenen körperlichen Aktivität sowie eine Verbesserung der eigenen Motivation sein gegenwärtiges Verhalten zu ändern, wurden erreicht.

### 2.2.3 Weitere relevante Erkenntnisse

Über die Jahre wurde eine Vielzahl von Techniken, welche den Veränderungsprozess unterstützen, entwickelt. Traditionelle Techniken werden dabei meist von einem Trainer oder anderweitig qualifizierten Spezialisten vermittelt. Beispiele für diese Techniken sind Zielsetzungsmethoden, Selbstbeurteilung oder die Überwachung des erreichten Fortschritts [20].

In [29] wurden vier verschiedene Feedbackmechanismen auf ihre Wirksamkeit hin untersucht. Die vier folgenden Mechanismen wurden untersucht:

1. Ein aktions-orientiertes Entwöhnungsprogramm welches Zuhause anwendbar ist. (*eng. home-based action-oriented cessation program*) (standardisiert).
2. Den jeweiligen TTM Stadien angepaßte Anleitungen (individualisiert).
3. Ein digitales Expertensystem inklusive Anleitungen(interaktiv).
4. Ein persönlicher Berater sowie das digitale Expertensystem (personalisiert).

Es konnte nicht festgestellt werden, dass die persönlichen Ratgeber, welche zu Beginn der Untersuchung als der am meisten erfolgversprechende Feedbackmechanismus angesehen wurden, einen signifikanten Mehrwert gegenüber den Expertensystemen erbringen konnten. Weniger überraschend wurde beobachtet, dass die Ergebnisse der interaktiven Expertensysteme in allen Testzyklen besser waren als jene der inaktiven Anleitungen.

## 2.3 Implikationen der Modellauswahl

Die in dieser Arbeit ausgewählten Modelle, nämlich das TTM und das SDT Modell, entsprechen am besten den gegebenen Anforderungen. So liegt der große Vorteil des TTM in seinem zeitlich linearen Ablauf welcher welcher in sich sehr schlüssig ist und des weiteren sehr gut auf die hier vorgestellte Anwendungsdomäne übertragen werden kann. Da das SDT Modell die Motivation hinter Spiel und Sport erklärt, ist es für diese Arbeit von zentraler Bedeutung. Die Theory of Reasoned Action sowie das Health-Belief-Modell wurden vor allem aufgrund der Vernachlässigung von sozialen oder anderen Umwelteinflüssen nur bedingt angewendet. Da sie jedoch für ein umfassendes Gesamtbild notwendig sind wurden sie in diesem Kapitel vorgestellt und diskutiert.

Die oben beschriebenen Erkenntnisse werden nun in das Konzept des Spiels einfließen. Die Wandlungstheorie ist vor allem bei der Definition der Zielgruppen von Bedeutung. Es ist jedoch noch einmal darauf hinzuweisen das, dass im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Produkt an erster Stelle ein Spiel sein soll. Aus diesem Grund wurden die spielerischen aber dennoch informativen und instruktionellen Elemente in den Vordergrund gestellt. Primäre Aufgabe des Spiels besteht darin erste Aktivitäten zu initialisieren und im späteren Verlauf die Aufrechterhaltung beziehungsweise die Etablierung eines regelmäßigen Aktivitätszyklus.

## Kapitel 3

# Gamedesign

Zu Beginn dieses Kapitels werden kurz die Umstände dieser Arbeit dargelegt. Anschließend werden die beiden Zielgruppen dieses Projektes definiert, um darauf folgend ein genaues Bild dieser Zielgruppen zu erarbeiten. Abschließend werden die das Gamedesign betreffenden Aktionen und Design-Entscheidungen argumentiert.

### 3.1 Kooperationspartner

Die Entwicklung dieses Spiels wird in Kooperation mit dem Unternehmen *runtastic GmbH* durchgeführt. Das Unternehmen besteht seit dem Jahr 2009 und hat sich seit seiner Gründung stetig weiterentwickelt. Mobile Anwendungen welche das Aufzeichnen und somit das statistische Erfassen von sportlichen Aktivitäten ermöglichen, stellen die Kernkompetenz von *runtastic* dar. Das Portfolio an mobilen Anwendungen umfasst zur Zeit in etwa zehn verschiedene Applikationen, auch wenn sich diese teilweise nur geringfügig in ihrer Funktionalität unterscheiden. Mit der Hauptapplikation können die verschiedensten Sportaktivitäten erfasst werden. Zur Erweiterung des Portfolios wurden weitere Anwendungen entwickelt welche speziell den Anforderungen spezifischer Sportarten angepasst wurden. So sind etwa für Radfahren, Push-Up Training, diverse Wintersportarten, Schrittzähler<sup>1</sup> sowie eine Applikation welche nur das individuelle Idealgewicht der Anwender berechnet.

Um das Angebot für die Kunden kontinuierlich zu erweitern, wurden neue Geschäftsfelder gesucht und identifiziert. Im Rahmen dieser Entwicklungsarbeit welche von der Austria Wirtschaftsservice GmbH [41] (AWS) mitgetragen wird, sollte ein Social-Fitness-Game entwickelt werden. Als Ziel

---

<sup>1</sup>Erlaubt das Aufzeichnen von NEAT-Aktivitäten (non-exercise activity thermogenesis). NEAT Aktivitäten stellen den größten Teil der variablen Energieverbrennung dar und sind somit der wahrscheinlichste Hauptverursacher hinter etwaigen Adipositas-Epidemien [24].

wurde die Entwicklung eines gesundheitsfördernden Spiels, bei welchem reale Sportausübungen und digitale, spielerische Interaktion mittels verschiedenen Plattformen verknüpft und zu einem durchgängigen Konzept verbunden werden, definiert. Weiters ist für das Unternehmen eine einfache Erweiterbarkeit des Systems um neue Komponenten und Inhalte von großer Bedeutung. Im Antrag an das AWS wurde die Soll-Situation folgendermaßen definiert.

Durch die Kombination von online Gaming, Smartphone und Sport und Bewegung soll es gelingen den Spieler spielerisch und somit unbewusst zu mehr Sport zu bewegen, um die Gesundheit und Fitness zu verbessern. Zudem soll die Verknüpfung von offline-Bewegung und online-Gaming die Spieler vermehrt nach draußen in die Natur locken.

## 3.2 Kategorisierung der Zielgruppen

Die Zusammenarbeit mit *runtastic* ermöglichte den Zugriff auf eine sehr hohe Anzahl an Anwenderprofilen von mehr oder weniger sportlichen Personen, wobei vor allem die Anzahl und die Regelmäßigkeit der sportlichen Aktivitäten von Interesse sind. Beispielsweise wurden in [25] die Probanden vor allem aufgrund Aussagen über ihre aktuellen Aktivitätsroutinen kategorisiert. Diese Einteilung erfolgte auf Basis einer qualitativen Erhebung. Im Rahmen dieser Arbeit werden anstelle von qualitativen Erhebungsverfahren die vorhandenen Anwenderdaten der *runtastic* User zur Kategorisierung herangezogen. Im folgenden Abschnitt dieser Arbeit wird versucht zuerst allgemeine Aussagen über die Nutzer der *runtastic* Applikationen sowie deren Trainingsverhalten zu treffen. Anschließend folgt eine Analyse von Social-Game Anwendern, da diese die größte sowie zentralste Zielgruppe darstellen, hierbei musste auf Daten von Dritten [18] zurückgegriffen werden. Abschließend werden unter Berücksichtigung der so gewonnen Erkenntnisse über die verschiedenen Sub-Zielgruppen die Rückschlüsse dieser Arbeit argumentiert und eine resultierende Zielgruppe definiert.

### 3.2.1 Prüfbarkeit der Ausgangsdaten

Leider stellte es sich als überaus schwierig heraus, die Daten von *runtastic* auf ihre Validität sowie Vollständigkeit zu prüfen.

Es muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass nur jene Daten, welche von den Anwendern zur Analyse ihrer Leistungen oder aus anderen Gründen auf das Webportal des Unternehmens hochgeladen wurden, zur Verfügung stehen. So besteht die Möglichkeit, dass einzelne Anwender ihre Aktivitäten aus persönlichen Gründen wie etwa dem Datenschutz oder technischen Gründen wie dem Fehlen einer Datenverbindung nicht auf das Web-

portal transferieren. Da aus ethischen sowie datenschutzrechtlichen Gründen das Unternehmens dem Anwender selbst die Entscheidung für oder gegen einen Upload der Daten überlässt, können nur Vermutungen über die nicht erfassten Aktivitäten angestellt werden. Die technischen Leiter des Unternehmens vermuten, dass ein großer Teil der Aktivitäten aus zuvor erwähnten Gründen nicht erfasst werden. Weiter wurde argumentiert, dass vor allem Anwender, welche rein aus Neugier oder aus technischem Interesse die Applikation installieren, auf einen möglichen Upload verzichten.

Als ein weiterer Nachteil wurde die Möglichkeit der manuellen Eingabe von Aktivitäten identifiziert. So könnten Personen aus verschiedenen Gründen (zum Beispiel mit dem Motiv der sozialen Anerkennung) bewusst falsche, beziehungsweise nicht absolvierte Aktivitäten in das System einbringen. Ein Verzicht auf die manuelle Eingabe stellt keine Option dar, da vor allem Indoor-Aktivitäten wie etwa das Benutzen eines Ergometers oder Krafttraining zur Zeit auf keinem anderen Weg erfassbar sind und es dem Unternehmen sehr wichtig das die Anwender alle sportlichen Aktivitäten auf dem Webportal abbilden können.

Dennoch lassen die Grundgesamtheit und die hohe Anzahl an Datensätzen (siehe Abschnitt 3.3.1) quantitative Aussagen zu und lieferten somit ein gesamtheitliches Bild der Zielgruppe, welches ohne die Zusammenarbeit mit *runtastic* nicht möglich gewesen wäre.

### 3.3 Zielgruppenbeschreibung

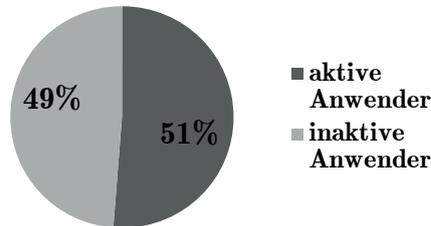
Zu Beginn dieses Abschnitts wird der durchschnittliche *runtastic* Anwender dargestellt. Im weiteren Verlauf wird näher auf die Zielgruppe der Social-Game-User eingegangen. Abschließend werden Gemeinsamkeiten und relevante Beziehung der potenziellen Spieler, welche sich aus diesen beiden Gruppen zusammensetzten, erläutert.

#### 3.3.1 *runtastic* User

Zur Gruppe der *runtastic* User zählen alle Personen, welche über einen Account bei *runtastic* verfügen. Ein Account kommt entweder durch eine Registrierung auf dem Webportal, durch die Aktivierung einer *runtastic* Smartphone Applikation oder durch die Verwendung von *runtastic connect* zustande.

#### Datengenerierung *runtastic*

Die hier vorgestellten Daten wurden direkt aus den Datenbanken von *runtastic* extrahiert. Die Datensätze wurden am 26.04.2012 entnommen. Da die Daten sehr viel über die Kunden an sich, sowie den Services des Unternehmens aussagen, sind sie für die strategische Entwicklung von *runtastic*



**Abbildung 3.1:** Gegenüberstellung aktive und inactive *runtastic* User.

von großer Bedeutung. Vor allem um die Rechte der Anwender zu schützen sind sämtliche Daten und Informationen von allen Beteiligten vertraulich zu behandeln.

### Datenschutz *runtastic*

Alle in dieser Arbeit herangezogenen Datensätze sind absolut anonym behandelt worden. Es ist unter keinen Umständen möglich, Rückschlüsse auf einzelne Personen zu ziehen. Selbst während der Datengenerierung waren die persönlichen Informationen der *runtastic* User zu keinem Zeitpunkt für die durchführenden Personen einsehbar.

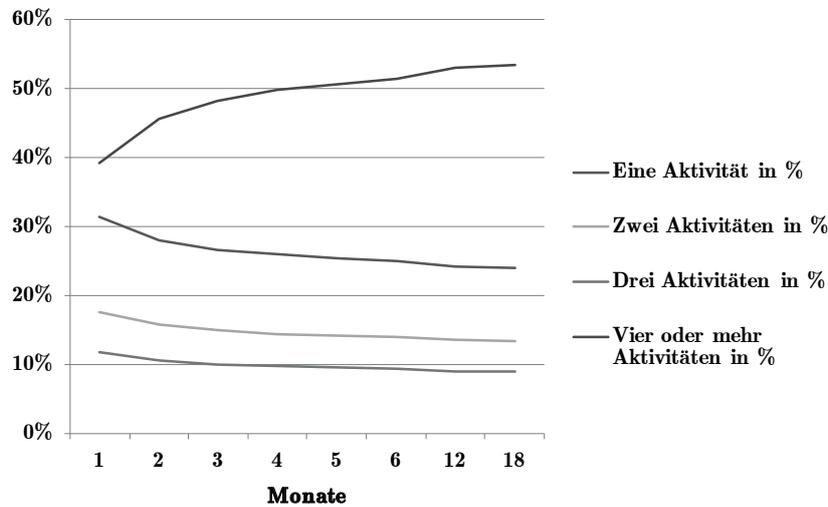
### Gesamtübersicht

- Zum Zeitpunkt der Datengenerierung waren 1.641.756 Personen registriert.
- 48,8% aller Anwender haben noch keine einzige Aktivität absolviert.
- 70,6% aller aktiven Anwender haben zwei Aktivitäten oder weniger hochgeladen.
- 29,4% aller aktiven Anwender haben drei oder mehr Aktivitäten hochgeladen.

Im folgenden werden jene Anwender, welche noch keine Aktivität absolviert haben, als inaktive User bezeichnet. Folglich sind all jene User welche bereits Aktivitäten absolviert haben der Gruppe der aktiven User zuzuschreiben. Abbildung 3.1 zeigt die Verteilung dieser beiden Gruppen. Es ist klar ersichtlich, dass nur knapp mehr als die Hälfte aller registrierten Personen zur aktiven Gruppe gezählt werden können.

### Erster Monat nach der Registrierung

- Im ersten Monat haben 24% der Anwender zumindest eine Aktivität hochgeladen.



**Abbildung 3.2:** Verteilung der Anwender nach Anzahl der Aktivitäten in den ersten achtzehn Monaten seit der Registrierung.

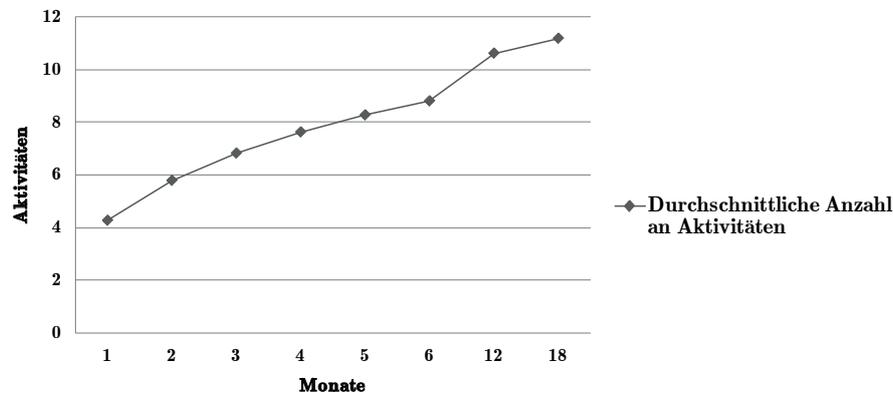
- Aktive Personen (mind. eine Aktivität) haben während des ersten Monats im Durchschnitt 4,28 Aktivitäten absolviert.
- 82% der haben im ersten Monat weniger als 3 Aktivitäten absolviert.

### Folgemonate nach der Registrierung

- 72% der Anwender haben in den ersten beiden Monaten keine Aktivität hochgeladen.
- 68% der Anwender haben auch nach 18 Monaten noch keine Aktivität hochgeladen.
- 18% der Anwender haben in den ersten drei Monaten zumindest drei Aktivitäten hochgeladen.
- Aktive Anwender absolvieren im Schnitt 4,3 Aktivitäten im ersten Monat, dieser Wert sinkt jedoch beständig in den folgenden Monaten.

Die Entwicklung der Anzahl der Aktivitäten pro User (siehe Abbildung 3.2) zeigt, wenn man einen Zeitraum von achtzehn Monaten betrachtet, dass vor allem die Anfangsphase kurz nach der Registrierung ausschlaggebend für eine dauerhafte Bindung des Users ist.

Betrachtet man nun die durchschnittliche Anzahl an Aktivitäten (siehe Abbildung 3.3) aller aktiven User so wird deutlich, dass entgegen des in der Abbildung dargestellten Trends die durchschnittliche Anzahl an Aktivitäten doch kontinuierlich steigt. Es kann daraus geschlossen werden, dass jene User die bereits zu Beginn mehr als drei Aktivitäten absolvieren, ihre Trainingsintervalle beibehalten und somit die durchschnittliche Anzahl der



**Abbildung 3.3:** Durchschnittliche Anzahl der Aktivitäten über eine Zeitspanne von achtzehn Monaten.

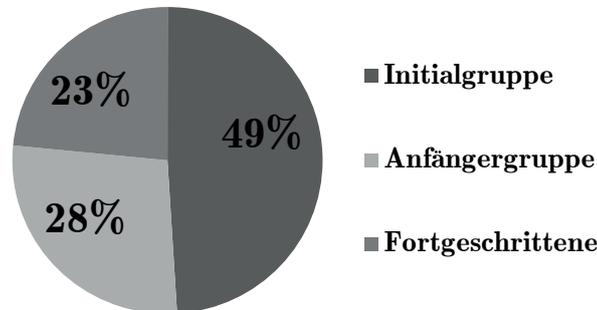
Aktivitäten über die Zeit stark zunimmt, obwohl ein Großteil der User nach wenigen anfänglichen Aktivitäten fast gar nicht mehr aktiv ist.

### Kategorisierungsparameter *runtastic* User

Zur Kategorisierung der Anwender wurde ein Betrachtungszeitraum von zwei Monaten beginnend bei der jeweiligen Registrierung gewählt. Dieser Zeitraum sollte ausreichen, um den Einfluss von äußeren Umstände wie etwa wetter- oder verletzungsbedingte Ausfälle zu reduzieren.

Betrachtet man die gesamte Gruppe, wird deutlich, dass mehr als zwei Drittel der registrierten Personen mit zwei oder weniger Aktivitäten, sportlich gesehen insgesamt eher inaktiv sind. Es gibt für diese Tatsache zwei mögliche Erklärungen. Wie bereits erwähnt kann dies daran liegen das die Anwender ihre Aktivitäten nicht hochladen, tatsächlich keinen Sport treiben oder es wird als zu aufwändig empfunden diesen im Nachhinein zu erfassen. Der Umstand, dass die Applikation installiert und ein *runtastic* Account erstellt worden ist wird im Rahmen dieser Arbeit als Indikator für die Absicht der Anwender sportlich aktiv zu werden herangezogen. Alle registrierten User befinden sich somit zumindest im Absichtsbildungs- oder bereits im Vorbereitungsstadium des sechs Stadien umfassenden trans-theoretischen Modells. Zum Zeitpunkt der Erhebung konnten 49% der registrierten Anwender dieser Gruppe zugeteilt werden. Im folgenden wird diese Gruppe als Initialgruppe (Gruppe 1) der *runtastic* User bezeichnet.

Da die Grundgesamtheit der *runtastic* User sich zumindest in den Stadien zwei oder drei befindet, können wesentlich weniger Personen dem Handlungs- oder Aufrechterhaltungsstadium zugeteilt werden. Personen, welche in den ersten beiden Monaten nach der Registrierung zumindest eine, maxi-



**Abbildung 3.4:** Verteilung aller *runtastic* User in die in dieser Arbeit definierten Anwendergruppen.

mal drei sportliche Aktivität erfasst haben, können dem Handlungsstadium des TTM zugeteilt werden. Diese Gruppe umfasst 28% der Anwender und wird im folgenden als Anfängergruppe (Gruppe 2) der *runtastic* User bezeichnet.

Die letzte Teilgruppe der Anwender beschreibt jene Personen, welche sich in einer der beiden letzten Stadien des TTM befinden. Wie Prochaska in [29] bereits feststellte, liegt bei Verhaltensänderungen im Bereich sportlicher Aktivitäten das bestmögliche Ziel in einem dauerhaften Aufrechterhaltungsstadium. Es wird hier also keine Unterscheidung mehr zwischen den letzten beiden Stadien getroffen. Als Kriterium für diese Gruppe sind mindestens vier oder mehr Aktivitäten im Laufe der ersten beiden Monate notwendig. Diese Gruppe umfasst rund 23% der *runtastic* Anwender und wird im folgenden als Gruppe der fortgeschrittenen *runtastic* User (Gruppe 3) bezeichnet.

Es können also 49% der registrierten User der Initialgruppe, 28% der Anfängergruppe und weitere 23% der Fortgeschrittenengruppe zugeordnet werden. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Initialgruppe die größte Gruppe unter den *runtastic* Usern darstellt. Die Anwendung des TTM stellt sich hier als weiterer Vorteil heraus, da alle *runtastic* User Gruppen zu den mittleren Stadien des TTM gezählt werden können (siehe Abschnitt 2.2.2). Es befinden sich also rund 77% aller registrierten Personen in der unmittelbaren Zielgruppe von *FitFun*, dies entspricht rund 645.000 Personen. Abbildung 3.4 veranschaulicht diese Verteilung.

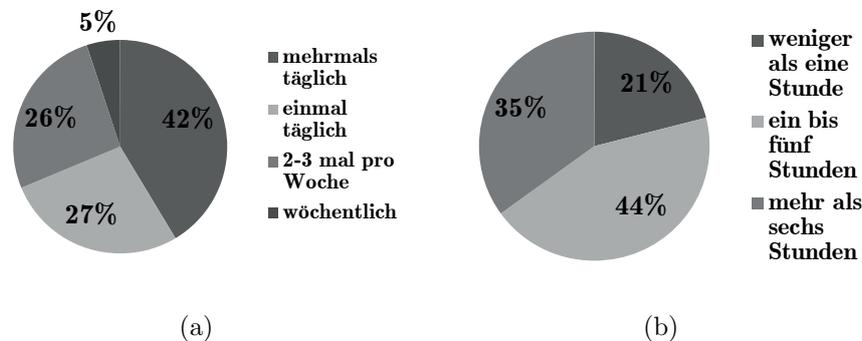
### 3.3.2 Social-Game-User

Welche Eigenschaften zeichnen einen typischen Social-Casual-Game Anwender aus und aus welchen demographischen Schichten setzt sich die gesamt-

te Anwendergruppe zusammen? Es wurde festgestellt, dass gerade im wissenschaftlichen Bereich hier nur wenig fundierte Daten oder Studien zur Verfügung stehen. Zwar befassen sich sehr viele Arbeiten mit den Auswirkungen, Interaktionen und Motiven von Social-Games, jedoch zumeist im Kontext von MMORPG (massively multiplayer online role playing game)[10, 11, 38, 39], welche hier nicht als Casual-Games angesehen werden können. Vor allem der benötigte Zeitaufwand sowie die Komplexität der Interaktionen und Aufgaben widersprechen den Grundsätzen der Casual-Games.

Die in [22] getroffenen Aussagen unterstützen die Annahme, dass Unternehmen aus offensichtlichen Gründen leider nur selten ihre Analysedaten veröffentlichen. Eine Ausnahme stellt hier das Unternehmen Popcap Games International [42] dar, die folgenden Aussagen wurden einer im Jahr 2011 veröffentlichten Studie [18] entnommen. An dieser Stelle muss darauf hingewiesen werden, dass an der Studie nur Personen aus den Vereinigten Staaten sowie Großbritannien teilnahmen. An der Studie beteiligten sich 535 Männer und 666 Frauen, Teilnahmevoraussetzung an der Studie war mindestens fünfzehn Minuten pro Woche ein Social-Game zu spielen. Im folgenden die wichtigsten Erkenntnisse der Studie:

- 41% aller Internet User (USA und GB) haben in den vergangenen drei Monaten für mindestens 15 Minuten pro Woche ein Social-Game gespielt.
- Das Verhältnis zwischen Männern und Frauen beträgt 45 zu 55%.
- Rund 30% der Social-Game Spieler sind weniger als 30 Jahre alt.
- Das durchschnittliche Alter eines Social-Game Spielers beträgt 39 Jahre. Eine Verringerung von vormals 43 Jahren ist auf die vermehrte Aktivität von Personen zwischen 18–29 Jahren zurückzuführen.
- In den letzten 20 Monaten blieb die das Verhältnis zwischen Männern 45% und Frauen 55% stabil.
- Mehr als die Hälfte (58%) der Spieler verwenden mehr als zwei Stunden pro Woche für Social-Games.
- Rund 52% der Spieler verbleiben zwischen 16 und 60 Minuten pro Spielsitzung.
- Motivatoren für Social-Games
  - Spaß und Spannung (57%)
  - Persönlicher Wettbewerb (43%)
  - Entspannung (42%)
  - Anerkennung der Leistung durch andere (24%)
- Die große Mehrheit (82%) hat noch nie in einem Social-Game betrogen, während 8% regelmäßig oder gelegentlich auf solche Mittel zurückgreifen.



**Abbildung 3.5:** Die Verteilung der Spielfrequenz (a) und die Spieldauer pro Woche (b) zeigen den hohen zeitlichen Aufwand welcher in Social-Games investiert wird.

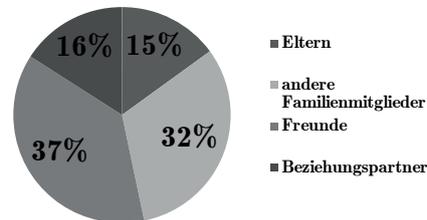
- 26% der Spieler haben bereits virtuelle Güter durch Bezahlung erstanden.
- 91% aller Social-Games werden auf der Plattform Facebook gespielt.
- Im Durchschnitt spielt jeder Spieler 7,8 verschiedene Social-Games.
- 63% spielen mit persönlichen (real-world) Freunden, nur 37% mit ansonsten fremden Personen.

Bemerkenswert ist vor allem die Intensität mit welcher Social-Games konsumiert werden. In der Verteilung der Spielfrequenz (siehe Abbildung 3.5) zeigte sich, dass nur rund 95% der Spieler mehr als ein mal pro Woche ein Social-Game spielen. Der Umstand das rund 41% der Untersuchungsteilnehmer mehrmals täglich ein Spiel starten zeigt die hohe Bindung an das Produkt. Betrachtet man die Spieldauer pro Woche (siehe Abbildung 3.5), so zeigt sich dass 35% der Anwender mehr als sechs Stunden pro Woche in Social-Games investieren was fast 52 Minuten pro Tag entspricht.

Da der Motivator *Persönlicher Wettbewerb* vor allem auf den persönlichen Beziehungen des Spielers basiert, wird an dieser Stelle noch die Verteilung der Mitspieler (siehe Abbildung 3.6) aus dem Beziehungsumfelds des Spielers dargestellt.

### Rückschlüsse Social-Game User

Die von PopCap [42] durchgeführte Untersuchung zeigt, dass die Spieler von Social-Games viel Zeit investieren. So verwenden 58% der Social-Gamer mehr als zwei Stunden pro Woche für das Spiel. Neben der verwendeten Zeit investieren 26% der Spieler reale Geldbeträge, um virtuelle Güter zu erwerben. Dies ist ein bemerkenswerter Umstand, da das Erwerben von virtuellen Gütern zumeist keine Änderung der eigentlichen Spielmechanik bewirkt. Wenn man nun die Motivatoren für Social-Games betrachtet fällt auf, dass



**Abbildung 3.6:** Durchschnittliche Verteilung der Mitspieler in Social-Games.

rund 43% der Spieler den persönlichen Wettbewerb als Motivationsquelle sehen. Da der Kauf von virtuellen Gütern zumeist keinen Einfluss auf die grundlegende Spielmechanik nimmt, welche zu einem Großteil die Quelle für den Motivator „Spaß und Spannung“ des Spiels ist, und der Kauf von virtuellen Gütern vermutlich sehr geringen Einfluss auf die subjektive Entspannung während des Spiels nimmt, kann davon ausgegangen werden, dass die Motivation für den Kauf von virtuellen Gütern vor allem aus den Motivatoren „persönlicher Wettbewerb“ und „Anerkennung der Leistung durch andere“ stammt. Ein weiterer Faktor um die Wichtigkeit dieser beiden Motivatoren herauszustreichen ist der Umstand, dass 63% der Spieler mit persönlichen Freunden spielen, da der Wettbewerb und die Anerkennung durch andere im Kontext persönlicher Beziehungen mehr Motivation bereiten als etwa bei unpersönlichen Beziehungen.

### 3.3.3 Beschreibung potenzieller FitFun User

Die Analyse der *runtastic* Anwender hat gezeigt, dass ein hohes Bewusstsein für die Notwendigkeit von sportlichen Aktivitäten vorhanden ist. Ein weiterer Indikator für eine Steigerung des Problembewusstseins in der Gesellschaft ist die Tatsache das, dass Marktvolumen für Fitness- und Sportgeräte für Endkonsumenten in den Jahren von 1996 bis 2006 laut SGMA (Sporting Goods Manufacturers Association) um rund 45% auf rund 3,5 Milliarden US Dollar angestiegen ist [37]. Bemerkenswert ist, dass 48,8% der registrierten Personen keine einzige Aktivität absolviert haben, unabhängig davon wann die Registrierung stattgefunden hat.

Im Rahmen dieses Projekts werden vor allem die ersten beiden Gruppen der *runtastic* User von Bedeutung sein, da die dritte Gruppe der fortgeschrittenen *runtastic* User zumindest vier Aktivitäten absolviert hat. Natürlich können auch Personen aus dieser Gruppe von *FitFun* profitieren, da neue Motivatoren, wie etwa Spaß und Spannung am Spiel selbst oder persönlicher Wettbewerb, eingeführt werden. Im Zentrum der Entwicklung stehen aller-

dings die Initial- sowie die Anfängergruppe. Die Anwender dieser beiden Gruppen teilen das grundsätzliche Bewusstsein, dass sie Sport treiben sollten, unterscheiden sich jedoch darin, dass die ersten physischen Aktivitäten für die Initialgruppe vermutlich eine höhere Hürde darstellen, als etwa für die Anfängergruppe.

Es wird bewusst keine Unterscheidung in den Bereichen Alter, Herkunft, Geschlecht oder ähnlichem getroffen. Vor allem die hohe Diversität der Social-Game-User begründet diesen Schritt. Alle Personen, die regelmäßig Social-Games spielen, können durch *FitFun* neue, zur Zeit nicht verfügbare, Motivatoren im Bezug auf ihre sportliche Aktivität erhalten.

Die Zielgruppe der potenziellen *FitFun* User ist die Schnittmenge aller Social-Game User sowie den Gruppen eins und zwei der Grundgesamtheit der *runtastic* User dar. Leider verfügt *runtastic* über keine Kontextinformationen ihrer User im Bezug auf die Nutzung von Social-Games.

### 3.4 Maßnahmenbeschreibung

Im folgenden Abschnitt wird das Spielkonzept von *FitFun* vorgestellt. Es wird hier darauf verwiesen, dass das Spiel zu aller erst ein Spiel sein muss, um erfolgreich zu sein. In [26] wurde festgestellt, dass ansonsten die Vorzüge welche sich durch die Verwendung des Spiels als Trägermedium für eine Verhaltensänderung komprimiert werden würden. Die Priorität liegt also in erster Linie auf dem Spiel selbst und erst in zweiter Hinsicht auf dem erzieherischen Charakter im Bezug der gewünschten Verhaltensänderung.

Um ein strukturiertes Vorgehen zu garantieren, wurden die hier eingesetzten Maßnahmen anhand der von Campbell in [6] definierten Prinzipien kategorisiert.

#### 3.4.1 Zentrales Spielkonzept

Der Spieler wird mittels eines Avatars dargestellt. Dieser Avatar verfügt über verschiedene Parameter wie verfügbare Energie, Erfahrung, Punkte und Gold-Punkte. Das Spiel setzt sich aus verschiedenen Spielelementen zusammen. Zu diesen Spielelementen zählen das RunnersGame, ein 2D Jump&Run Spiel, drei verschiedene Arten von Tutorial Games welche vor allem auf Schnelligkeit und Geschicklichkeit setzten, sowie die Kategorie der Bonus Games welche verschiedenster Natur sein können.

Der Spieler wird von einem Trainer, namentlich Mr. Miyagi (siehe Abbildung 3.7), durch das gesamte Spiel begleitet. Diese Trainerfigur fungiert als primäre Quelle für Kontextinformationen zu die anstehenden Aufgaben sowie als zentrale Feedback-Figur während des gesamten Spiels.

Die wichtigste Ressource des Spiels stellt die Energie des Avatars dar. Energie wird durch das Spielen des RunnersGame verbraucht, ist nicht genug Energie vorhanden, kann das Spiel nicht gestartet werden. Die Tutorial

Games haben keine Auswirkung auf diesen Eigenschaftswert des Charakters. Die Energie kann nur durch das Absolvieren von sogenannten Challenges wieder aufgeladen werden. Diese Challenges müssen physisch vom Spieler durchgeführt werden und stellen somit eine erste sportliche Aktivität dar. Werden zu Beginn noch Übungsaufgaben vor dem Bildschirm gestellt, müssen im späteren Spielverlauf nachweisebare Sportaktivitäten welche mittels einer beliebigen *runtastic* Applikation aufgezeichnet werden müssen verlangt. Diese zu Beginn zu absolvierenden Challenges sind vor allem kleine Aufwärmübungen welche direkt vor dem Bildschirm zu absolvieren sind. Ein einfacher und schneller Einstieg wurde hier als wichtiger bewertet als die konkrete Nachvollziehbarkeit der sportlichen Aktivität.

Das zentrale Menü des Spiels wurde als Wohnzimmer des Spielcharakters gestaltet (siehe Abbildung 3.7) und erlaubt einen Überblick auf alle primären, spielrelevanten Informationen.

### 3.4.2 Leitfigur

Der Spieler wird mittels einer Leitfigur durch das gesamte Spiel begleitet. Diese reflektiert den Fortschritt des Spielers und ermutigt gleichzeitig zu weiteren Aktionen. Prochaska stellte in [29] fest, dass die besten Resultate bei begleitenden Maßnahmen im Rahmen eines stadien-zentrierten Begleitprozesses mittels individualisierten, computer-basierten Feedbackmechanismen erreicht wurden. Eine weitere Steigerung der Erfolgsquote (definiert durch den Aufstieg in höhere TTM Stadien) wäre nur mittels persönlichen Beratern, welche in regelmäßigen Abständen Kontakt mit den Probanden suchen, möglich. Diese Variante ist im Rahmen eines rein digitalen Produkts leider nicht umsetzbar und wurde deshalb vernachlässigt. Es besteht jedoch die Möglichkeit das die bei Prochaska [29] von persönlichen Beratern ausgehende soziale Unterstützung und Überwachung durch extrinsische soziale Spielelemente zumindest teilweise ersetzt wird.

### 3.4.3 Präsentation

Die grafische Präsentation des Spiels orientiert sich stark an bisher erfolgreichen Social-Games wie etwa CityVille [43] oder The Sims Social [44]. Dieser, an Comics angelehnte Still, soll zum einen aufgrund der Vertrautheit aus anderen Social-Games vor allem potenzielle Erstanwender ansprechen, sowie einen wenig belastenden Informationsverarbeitungsprozess ermöglichen.

### 3.4.4 Interaktion

Die Interaktion mit dem Spiel erfolgt mittels Maus und Tastatur. Die Maus dient primär zur Menü-Navigation zwischen den einzelnen Spielelementen. In den Tutorial Games sowie dem Hauptspiel wurde aufgrund den jeweiligen Anforderungen zumeist eine Tastatursteuerung implementiert. Es wurde



**Abbildung 3.7:** Die Leitfigur Mr. Miyagi im Vordergrund des als Wohnzimmer gestalteten Hauptmenüs.

jedoch wiederum auf eine sehr einfache Bedienung mit einem Minimum an benötigten Tasten geachtet, um auch hier einen schnellen und einfachen Einstieg zu garantieren. Auch eine mögliche Implementierung für mobile Geräte wurde bei dieser Entscheidung berücksichtigt, da gerade auf kleineren mobilen Endgeräten die Anzahl der direkten Steuerungselemente möglichst gering gehalten werden sollte (siehe Abschnitt 5.2.4).

### 3.4.5 Narration

Im gesamten Verlauf des Spiels steuert der Spieler die Spielfigur Dave Fun-Fit. Die zentrale Handlung wird mittels Videosequenzen dargestellt. Der Spieler begleitet Dave FunFit dabei wie er versucht mit einem fitteren und gesünderen Lebenswandel zu beginnen. Die Darstellung des Charakters ändert sich im Verlauf des Spiels, so ist Dave in den ersten Levels noch etwas korpulenter als am Ende des Spiels. Durch die Änderung des Verhaltens von Dave könnte eventuell eine Selbstneubewertung des Spielers stattfinden (siehe Abschnitt 3). Dem Spieler steht es jederzeit frei sich nicht an den durch die Narration vorgegebenen Spielverlauf zu halten, so kann der Spieler nach

jedem Level selbst entscheiden mit welchem Spiel er fortfahren möchte. Vor allem die in Abschnitt 2.1.3 beschriebene Autonomie profitiert von dieser Entscheidungsfreiheit.

### 3.4.6 RunnersGame

Im RunnersGame (siehe Abbildung 3.8(a)) ist es das Ziel des Spielers, eine Strecke in einer möglichst kurzen Zeit zu durchlaufen. Der Spieler muss dabei versuchen, mittels Tastatureingaben verschiedenen Hindernissen auszuweichen. Wesentlich dabei ist jedoch die noch zur Verfügung stehende Ausdauer sowie die aktuelle Herzfrequenz im Auge zu behalten und so einen Lauf zu absolvieren, bei welchem kein Stop aufgrund von Erschöpfung (dem Fehlen von Ausdauer) notwendig ist. Die beste Leistung könnte also erreicht werden, wenn der Spieler bei Erreichen des Ziels praktisch am Ende seiner Ausdauer ist und somit alle verfügbaren Ressourcen bestmöglich eingesetzt hat. Um den Level dynamischer zu gestalten wurde ein Hund als Laufgegner implementiert, der den Spieler an gewissen Positionen des Levels zu einer Mindestgeschwindigkeit zwingt. Sollte der Spieler vom Gegner eingeholt werden, erzwingt dies einen Stop. Zusätzlich wurden auch sogenannte *Collectables* integriert welche den Spieler entweder verlangsamen oder beschleunigen. Um eine dauerhafte Herausforderung zu garantieren wurde auch eine Endlos-Variante (zeitliche Beschränkung) des RunnersGame implementiert.

### 3.4.7 Tutorial Games

Die Tutorial Games orientieren sich stark an den in [6] beschriebenen Micro-Goals. Häufigere Belohnungen und Ergebnisse führen zu länger anhaltendem Spielspaß. Weiters bieten diese Tutorial Games dem Spieler eine Möglichkeit, seinen Fortschritt im gesamten Spiel zu beurteilen, den eine bloße Bereitstellung von übergeordneten Langzeitzielen wäre weniger überschaubar und könnte als überfordernd interpretiert werden.

Im gesamten Spielverlauf können sechzehn verschiedene Tutorial Games absolviert werden. Diese teilen sich in drei übergeordnete Hauptkategorien und orientieren sich an gängigen Trainingsroutinen. Die drei Kategorien teilen sich in einfache Aufwärmübungen, Dehnungsübungen sowie klassisches Krafttraining. Bei allen Tutorial Games ist es das Ziel, den Charakter durch einen vordefinierten Bewegungsablauf zu steuern. Dieser Bewegungsablauf kann zum Beispiel eine Kniebeuge, eine Dehnungsübung oder auch eine Kraftübung wie etwa eine Liegestütz sein.

Die Aufwärmübungen (siehe Abbildung 3.8(b)) wurden als Point&Click Spiel implementiert. Durch Klicken auf nur kurz am Bildschirm verweilende Interaktionsflächen wird der Charakter durch den Bewegungsablauf gesteuert. Je nach Schwierigkeitsgrad ändert sich die Verweildauer der Interakti-

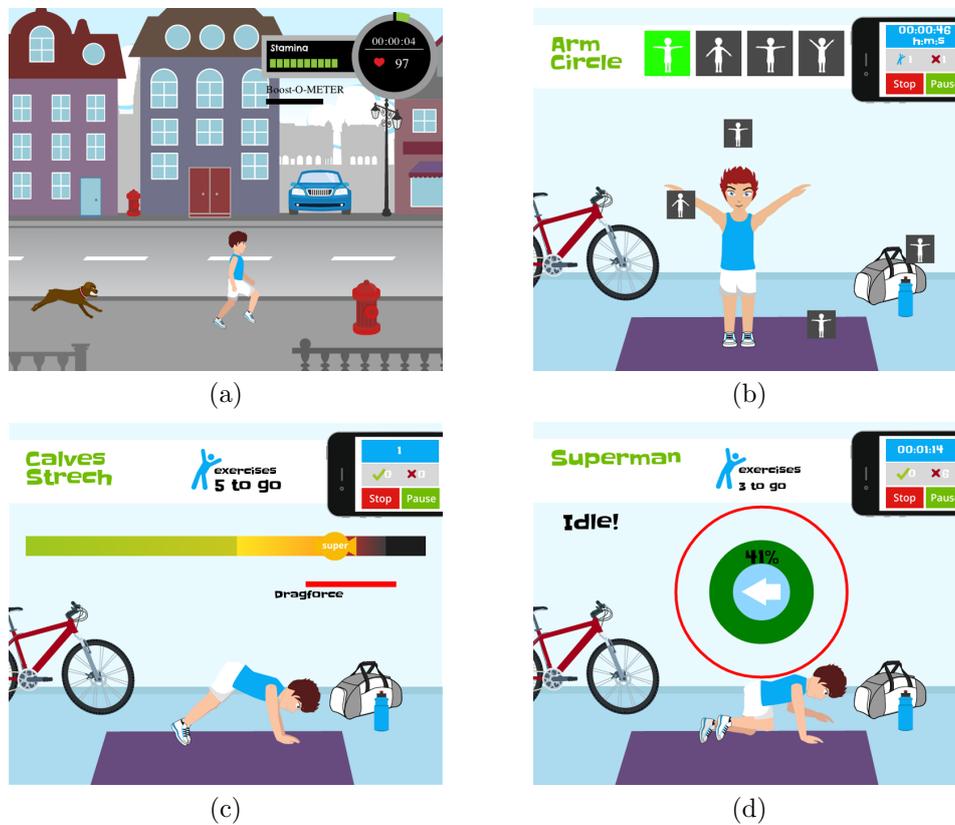
onsflächen, falsche Interaktionen wirken sich negativ auf das Ergebnis aus.

Die Dehnungsübungen (siehe Abbildung 3.8(c)) wurden als Balancing Spiel implementiert. Mittels Cursor Tasten muss ein Regler gesteuert werden, durch das Halten des Reglers in einer bestimmten Zone werden Punkte generiert. Je länger der Spieler in dieser Zone verweilt, desto schwieriger wird es, den Regler unter Kontrolle zu halten. Es muss darauf geachtet werden, dass dies zu keinem schmerzhaftem Überdehnen führt, der Spieler muss also entscheiden wie lange er seinen Charakter an der Schmerzgrenze der Dehnübung halten kann.

Die letzte Kategorie der Tutorial Games orientiert sich an Kraftübungen (siehe Abbildung 3.8(d)). Hier ist es Ziel, so schnell als möglich in eine vorgegebene Richtung mittels Cursor Tasten Kraft auszuüben. Der Spieler muss durch wiederholtes Drücken den Charakter von dessen Ausgangsposition durch einen gesamten Zyklus der Übung führen. Der Schwierigkeitsgrad wird durch eine Kraft welche gegen den Spieler arbeitet sowie durch den Wechsel der vorgegebenen Richtung bestimmt. Kraftausübung entgegen der vorgegebenen Richtung führen zu Fehlern und somit zu einem schlechteren Gesamtergebnis.

### 3.4.8 Herausforderungen

Im Rahmen der sogenannten Challenges werden im Laufe des Spiels immer wieder vom Spieler physische Aktivitäten gefordert. Diese Herausforderungen beginnen zunächst sehr einfach, im Rahmen der ersten Challenge soll der Spieler vor dem Bildschirm eine einfache Aufwärmübung (welche bereits vorher in einem Tutorial Spiel erklärt wurde) absolvieren. Im Spielverlauf werden diese Herausforderungen stetig anspruchsvoller. Werden zu Beginn nur kurze Übungen vor dem Bildschirm verlangt müssen später erste Aktivitäten mittels den zur Verfügung stehenden mobilen Applikationen von *runtastic* hochgeladen werden, bis hin zu definierten Kriterien für diese Aktivitäten, etwa ein Lauf über mindestens zwei Kilometer. Um hier keinen Spieler zu Aktivitäten zu drängen welche dieser, etwa aus gesundheitlichen oder anderen Gründen nicht absolvieren kann, sind jeweils drei verschiedene Sportarten nämlich Radfahren, Laufen sowie PowerWalken vorgesehen. Prochaska [29] berichtet, dass diese Entscheidungsfreiheit die Motivation (bei Prochaska die „Willenskraft“) steigert. In [33] wurde nachgewiesen, dass eine Erhöhung auf vier Entscheidungsmöglichkeiten keinen weiteren Steigerungseffekt mit sich bringt. Das Absolvieren dieser Challenges ist unbedingt notwendig, um im Spiel weiter voranschreiten zu können. Die Challenges treten immer an der Hürde zum nächsten Level auf und der Spieler wird demnach nach jeder Challenge mit einem Levelaufstieg belohnt. Es kann davon ausgegangen werden das nach erfolgreichem Absolvieren einer Challenge der Prozess der Selbst-Verstärkung bei den Spielern einsetzt (siehe Abschnitt 10).



**Abbildung 3.8:** Der erste Level des RunnersGame (a) im Szenario Innenstadt sowie die drei verschiedenen Subformen der Tutorial Games. Die Tutorials setzen sich aus fünf Warm-Up Übungen (b), sechs Stretching-Übungen (c) sowie die fünf Übungen aus dem Bereich des Krafttrainings (d) zusammen.

Laut [6] sollen diese Herausforderungen (*marginal-challenges*) den Spieler immer an die Grenze des Möglichen bringen und sind daher, sofern sie bestanden werden, eine der größten Quellen für Spaß und ein sinnerfülltes Spielerlebnis. Im Gegensatz zu Campbell beziehen sich die Herausforderungen im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht auf das eigentliche Spiel sondern auf physische Aktivitäten, es muss sich zeigen ob der doch recht gravierende Unterschied zwischen realen und virtuellen Herausforderungen Auswirkungen auf die daraus resultierende Motivation hat.

### 3.4.9 Bonus Spiele

Die Bonus Spiele stehen nicht im Kontext des eigentlichen Spielverlaufs, können also von allen Spielern zu jeder Zeit absolviert werden. An dieser Stelle werden diverse Mini-Games wie etwa Memory verfügbar sein, im

Rahmen dieser Arbeit fehlte leider die Zeit, um hier weitere Angebote zur Verfügung zu stellen. Laut [6] profitieren Spieler von der Entscheidungsfreiheit wo und wie ihre nächstes Spielerlebnis stattfinden wird.

### 3.4.10 Soziale Elemente

In Spielen sind vor allem zwei Arten von sozialen Motivatoren von Bedeutung. In [6] wird dieser Teil des Gameplay als *social play* bezeichnet. Der Schwerpunkt liegt hier auf den extrinsischen Motivatoren, die mittels der Integration des sozialen Umfelds des Spielers eingebettet werden.

#### Intrinsische soziale Elemente

Interne soziale Rollen erwachsen zumeist aus den formalen Strukturen des Spiels, wie etwa Haupthandlung, Charakterwahl oder ähnlichen vorgegebenen Richtungen. Im Rahmen der Haupthandlung tritt der Spieler in die Rolle eines Begleiters des Hauptcharakters. Aufgabe des Spielers ist es, ähnlich einem Mentor, dem Charakter helfend sowie motivierend zur Seite zu stehen. Der Spieler begleitet also den Charakter und ist somit nicht selbst als eigener Charakter im Spiel vertreten. Gründe für diese Entscheidung waren unter anderem die Annahme das sich niemand gerne mit einer trägen Person identifiziert. Weiter wurde angenommen, das Spieler im Absichtsbildungsstadium von der Rolle eines anonymen Begleiters am meisten profitieren, da sie sich mit vor allem mit der grundlegenden Notwendigkeit sportlicher Aktivität auseinandersetzen. Gerade im Bereich des *consciousness-raising* stellen intrinsische soziale Motivatoren ein sehr geeignetes Werkzeug dar. Im speziellen könnte auch eine Selbstneubewertung des Spiel-Charakters Auswirkungen auf den Spieler selbst haben. Da die Zielgruppe von *FitFun* sich jedoch zumindest bereits im Absichtsbildungsstadium des TTM befindet, wurde darauf entschieden den Fokus verstärkt auf extrinsische Motivatoren zu richten.

#### Extrinsische soziale Elemente

Extrinsische soziale Elemente werden von außen in das Spiel eingebracht, wie etwa Freundschaften, Rivalitäten oder andere Rollen welche Entscheidungen im Spiel beeinflussen. Um extrinsische Motivatoren für alle Spieler bereit zu stellen wurde entschieden, dass eine Anmeldung mittels seinem Facebook Profil unbedingt notwendig ist. Die Entscheidung für Facebook wurde aufgrund von pragmatischen Gründen wie der Anzahl der Benutzer oder die Verfügbarkeit einer API getroffen. So konnte eine extrinsische soziale Komponente in das Spiel eingebracht werden, welche anders kaum oder nur schwer möglich gewesen wäre. Der Vergleich mit seinen persönlichen Kontakten zur Herstellung eines Bezugs auf die individuelle Leistung ist gerade

im Bereich der Tutorial Games unverzichtbar, da hier die Hauptmotivation für ein wiederholtes Spielen der Konkurrenzkampf um den Spitzenplatz der Highscoreliste ist (siehe Abschnitt 2.1.3). Wie bereits erwähnt ist der persönliche Wettbewerb neben Spaß und Entspannung die zentrale Motivation im Bereich der Social-Games.

### **Korrumpierungseffekt**

An dieser Stelle muss auch auf den Korrumpierungseffekt hingewiesen werden. Dieser Effekt umschreibt die Verdrängung der primären durch sekundäre Motivation. Reduziert sich die sekundäre Motivation, kann es passieren dass sich auch die ursprünglich Motivation verringert [8]. Ein Beispiel: Eine Person erhält für eine zuvor gerne ausgeführte sportliche Tätigkeit eine Belohnung (etwa eine digitale Auszeichnung oder soziale Rückmeldungen). Durch eine kognitive Neubewertung der Situation nimmt die Person nun an, dass sie die Aktivität doch nicht so gerne ausübt, da sie ja ähnlich wie bei unbeliebten Aktivitäten belohnt wird. Die bisherige Bewertung der Person über die Gründe für ihr Handeln wird korrumpiert. Dieser Effekt ist auch unter Verdrängungseffekt oder Effekt der übermäßigen Rechtfertigung bekannt und stellt eine große Gefahr im Umgang mit sekundären Motivatoren dar.

#### **3.4.11 Fair Play**

Social-Games benötigen einen Rahmen in welchem alle Spieler die gleiche Chance haben zu gewinnen. Gerade soziale Motivatoren leiden unter einer unausgewogenen Chancengleichheit, aber auch der Vertrieb von spielentscheidenden digitalen Gütern (pay-to-win) beeinflusst die Balance. Es wurde daher versucht eine dauerhafte Chancengleichheit durch für alle Spieler gleiche Bedingungen (z.B. jeder Spieler hat in einem Level die gleichen Charaktereigenschaften, unabhängig vom individuellen Spielfortschritt) sicherzustellen.

## Kapitel 4

# Technisches Design und Implementierung

Im folgenden Kapitel wird die technische Implementierung von *FitFun* dargestellt und diskutiert. Zu Beginn dieses Abschnittes werden die Anforderungen an das Projekt aufgelistet um im weiteren Verlauf die dafür gewählte Basistechnologie und die verwendeten Frameworks vorzustellen. Abschließend werden der strukturelle Aufbau, die Serverkommunikation und nähere Details zur eigentlichen Implementierung dargestellt und diskutiert.

### 4.1 Anforderungen

Im folgenden werden die Kernanforderungen an die Software welche in Kooperation mit der *runtastic GmbH* erstellt wurden vorgestellt. Die Entscheidungen wurden aufgrund von bestehenden Strukturen im Unternehmen, Einschätzungen der Verantwortungsträger bezüglich zukünftig verwendeten Technologien sowie branchenüblichen Standards getroffen.

#### **Auflistung aller zentralen Kernanforderungen:**

- Geräteunabhängigkeit
- Facebook Integration
- Ruby on Rails
- Thin-Client (einzelner Initial-Request)
- Einfache Erzeugung von Inhalten
- Integration eines Analyse Tools
- Einfache und schnelle Erzeugung von Inhalten
- Mehrsprachigkeit

## 4.2 Technologieauswahl

Die Auswahl der Technologie wurde vor allem aufgrund der Anforderung der Geräteunabhängigkeit getroffen. Um eine möglichst hohe Verbreitung zu begünstigen war es unbedingt notwendig, möglichst viele Plattformen und Geräte zu erreichen. Ein weiteres Kriterium war es, dass keine Installationsroutine auf Desktopmaschinen notwendig ist. Proprietäre Technologien wie Adobe Flash oder Unity wurden zwar als Option in Betracht gezogen, jedoch aus verschiedenen Gründen schnell wieder verworfen. Gegen Adobe Flash sprachen einige Faktoren wie etwa die starken Performanceeinbußen auf mobilen Endgeräten, die Ankündigung der Beendigung des Supports von mobilen Versionen des Flash Players seitens Adobe, ausschlaggebend war jedoch vor allem die vollständige Abwesenheit auf der iOS-Plattform. Einen Grund für Adobe Flash hätte die ausgezeichnete Designer-Entwickler-Toolchain dargestellt, dies konnte aber die bestehenden Mankos nicht relativieren. Auch das Game Development Tool Unity wurde in Betracht gezogen, wobei die zwingende Installation des Unity Web Player als negativer Punkt angesehen wurde. Als endgültige Kontraindikation für die Verwendung wurde das von Unity verwendete Lizenzierungsmodell angesehen.

Auch wenn derzeitige Social-Games hauptsächlich mittels Adobe Flash umgesetzt werden, wurde eine Entscheidung zugunsten von HTML5<sup>1</sup> getroffen. Zwar ist der W3C-Entwicklungsprozess<sup>2</sup> von HTML5 noch nicht abgeschlossen, jedoch wird ein Großteil der neuen Funktionalitäten bereits jetzt von aktuellen Webbrowsern unterstützt. Gerade die Entwickler von mobilen Browsern beginnen nun die noch fehlenden Funktionalitäten zu implementieren. Eine Übersicht über den aktuellen Entwicklungsstand verschiedener Browser auf den verfügbaren Plattformen findet man im Internet<sup>3</sup>. Die Entscheidung als Basistechnologie HTML5 zu verwenden erlaubt die Darstellung und Verteilung auf praktisch allen Geräten, ob nun direkt am Desktop durch einen modernen Browser, durch die Kompilierung in gerätespezifische native Anwendungen oder auf mobilen Browsern. Einen weiteren Vorteil der sich durch die Verwendung eines offenen Standards ergibt, stellt die hohe Verfügbarkeit von JavaScript- und CSS-Frameworks dar.

Anfängliche sowie aktuelle Social-Games wurden und werden vor allem mittels Adobe Flash umgesetzt, jedoch ist auch bei Branchengrößen, wie etwa Zynga Inc.<sup>4</sup>, eine Transformation hin zur Verwendung von HTML5 im

---

<sup>1</sup>Hypertext Markup Language Version 5 (HTML5) ist eine textbasierte Auszeichnungssprache zur Strukturierung und Auszeichnung von Inhalten des World Wide Webs. HTML5 unterstützt traditionelle HTML und XHTML Syntax und andere neue Features wie APIs oder neue Auszeichnungselemente (canvas, audio, ...). Umgangssprachlich wird darunter zumeist auch die intensive Verwendung von JavaScript-Frameworks und CSS3-Features verstanden.

<sup>2</sup><http://www.w3.org/>

<sup>3</sup><http://html5test.com/results/desktop.html>

<sup>4</sup><http://company.zynga.com/>

Gänge.

### 4.3 Servertechnologie und Kommunikation

Im folgenden Abschnitt werden die Technologien des Back-End behandelt. An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass die Entwicklung des Back-End in dieser Arbeit nur im Ansatz diskutiert wird.

#### 4.3.1 Ruby on Rails

Der Server basiert auf dem Framework Ruby on Rails (RoR), welches spezialisiert auf die Entwicklung von Webanwendungen ist. Es basiert auf dem Software-Paradigma Konventionen über Konfigurationen, welches das Ziel hat den Aufwand und die Komplexität von detaillierten Konfigurationen zu verringern. Daher ist es relativ einfach und schnell möglich, die Grundzüge einer Applikation zu erstellen. Da das verwendete JavaScript-Framework keine spezielle Serverumgebung benötigt war eine Entscheidung ohne bestimmte Ausschlusskriterien möglich. Ein weiterer, ausschlaggebender Grund für die Verwendung von RoR ist die dem Unternehmen zur Verfügung stehende Expertise in diesem Bereich. Da ein Großteil der bestehenden *runtastic* Infrastruktur bereits RoR verwendet und keine Nachteile gegen die Verwendung von RoR identifiziert worden sind, gab es nichts gegen eine Nutzung einzuwenden. Aktuell wird die aktuellste Version 3.2.0 verwendet. Im Verlauf der Entwicklung wurde entschieden, die Überwachung und die Abbildung des gegenwärtigen Spielfortschritts eines Anwenders mittels des parallel entwickelten *runtastic Gamification Service* [4] zu implementieren. Dieser Service dient primär dazu die Aktivitäten aller *runtastic* Anwender zu überwachen und beim Erreichen definierter Kriterien wiederum definierte Aktionen, wie etwa die Vergabe einer Auszeichnung für spezielle Leistung, auszuführen. Da der Service unter Berücksichtigung der benötigten Anforderungen von *FitFun* entwickelt wurde kann der gesamte Spielablauf in Kriterien und Folgeaktionen des Gamification Service definiert werden.

#### 4.3.2 Kommunikation

Um eine weitgehend getrennte Entwicklung sicher zu stellen wurden bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt die Schnittstellen zwischen Server und Client definiert. So konnte relativ früh festgestellt werden das nur an bestimmten Punkten des Spielflusses eine Serverkommunikation notwendig war, diese Punkte waren folgende:

- Client to Server
  - Nach Abschluss eines spielbaren Levels oder einer Herausforderung um die spezifischen Parameter über die Performance des

Spielers dem Server mitzuteilen.

- Bestätigung über die Darstellung spezieller Inhalte (z.B. einmalige Werbeanzeige).
- Server to Client
  - Initiales Laden aller anwenderabhängigen Spieldaten (z.B. Freundschaftsliste, Highscores, freigeschaltete Levels).
  - Update der anwenderabhängigen Daten nach Abschluss eines Levels oder eines Tasks.

Es wird also deutlich das zumeist nur nach Abschluss eines Levels eine Kommunikation stattfindet. Kern dieser Kommunikation ist ein JSON Objekt welches den gesamten Fortschritt des Spiels repräsentiert. Nach dem initialen Laden dieser Information wird diese je nach Bedarf aktualisiert, diese Aktualisierungen werden mittels einer an das initiale JSON Objekt angelehnten Struktur durchgeführt. Durch dieses Vorgehen konnte die Anzahl an Requests gering gehalten werden. Anbei als Beispiel (siehe Programm 4.1) ein Auszug der Repräsentation eines spielbaren Levels innerhalb des initialen JSON Objekts. Auf die Darstellung des gesamten Objekts wurde aufgrund des Umfangs verzichtet, in einem durchschnittlichen Anwendungsfall umfasst das Objekt knapp über 2000 Zeilen.

## 4.4 Auswahl Game-Framework

Die Auswahl an HTML5 Frameworks ist im Verlauf der Entwicklung stetig angestiegen. Zu Beginn dieser Arbeit listete github<sup>5</sup> rund 81 verschiedene Frameworks, bei acht davon handelt es sich um kommerziell vertriebene Software.

Nach einer anfänglichen Recherche kamen für dieses Projekt folgende Frameworks in Frage:

- **Cocos2D:** Dieses Framework basiert ursprünglich auf *cocos2d-iphone* und ist in allen modernen Browsern ohne weiteres Plug-In verwendbar. Das Projekt unterliegt den MIT Lizenzierungsmodell<sup>6</sup>. Leider befand sich die Entwicklung zu Beginn dieser Arbeit erst in einem sehr frühen Beta-Stadium.
- **impact.js:** Zwar ist das Framework *impact.js*<sup>7</sup> das einzige kommerzielle Projekt in der Endauswahl, jedoch auch jenes, welches die meisten Funktionalitäten bietet. Neben einem Leveleditor, einem integrierten Debugging/Performance Monitoring System und einem iOSImpact-

---

<sup>5</sup>GitHub ist ein webbasierter Hosting-Dienst für Software-Entwicklungsprojekte <https://github.com/bebraw/jswiki/wiki/Game-Engines>

<sup>6</sup><http://opensource.org/licenses/mit-license.php>

<sup>7</sup><http://impactjs.com/>

**Programm 4.1:** Repräsentation des Tutorial Levels des RunnersGame. Sämtliche spielbaren Levels des Spiels werden in diesem Schema repräsentiert. Die hier dargestellten Informationen finden zu einem Großteil bei der Darstellung im Hauptmenü des Spiels Verwendung.

```

1 "maingame":[
2   {
3     "id": 11,
4     "name":"Basic Tutorial",
5     "description": "In the treadmill tutorial ...",
6     "tooltip" : "Learn the running basics", //text for tooltip
7     "precondition": "", //no precondition in the first level
8     "status": "open", //this level is open to the user
9     "image_url": "/assets/games_button_main_rookie_LV1", //start icon
10    "details":{
11      //main image used in game preview
12      "mainImage": "/assets/games_graphic_main_standard.png",
13      //most of the details are displayed in the game level
14      //as well as on the finish screen
15      "energy": -5, //energy that will be consumed to finish this level
16      "coins": 10, //the amount of coins the user will earn
17      "gold_coins": 0, //amount of gold coins the user will earn
18      "xp": 30, //additional experience when finishing level
19      "difficulty": "easy", //info concerning the difficulty
20      "finishedCounter": 0, //amount of player finishing this level
21      "timeAmount": 0, //average needed time to complete
22      "item_id": 0, //which item does the user gain when completing
23      "repeats": 0, //how often does a user need to repeat the exercise
24      "bestTime": 0, //fastest personal time
25      "highscore": 0, //highest personal score
26      "pulse": 140, //pulse with the best stamina/speed performance
27      "distance": 500, //distance to run (in game info)
28      //additional graphical representation of the exercise
29      "descriptionImages": [
30        {
31          "image": "/assets/games_graphic_preview_lv1_1.png",
32          "description": "Test your speed on the treadmill"
33        },
34        {
35          "image": "/assets/games_graphic_preview_lv1_2.png",
36          "description": "Keep your pulse under 190BPM."
37        },
38        {
39          "image": "/assets/games_graphic_preview_lv1_3.png",
40          "description": "The best pulse zone is around 140BPM."
41        }
42      ]
43    }
44  }
45 ],

```

Framework zur einfachen Portierung auf die iOS Plattform, ist vor allem die lebendige Community anzumerken.

- **LimeJS:** Basierend auf der JavaScript Bibliothek *Closure*<sup>8</sup>, welche von Google entwickelt wird, unterstützt das Framework alle benötigten Objekte wie etwa Sprites oder Animationen auch Kollisionen werden unterstützt. Zum Zeitpunkt der Recherche erschien das Projekt allerdings noch ein wenig unausgereift, allerdings hat sich Lime.js seither stark weiterentwickelt. Aktuell wird die Integration von WebGL zur Darstellung von 3D Inhalten vorbereitet.

Aufgrund der oben angeführten Features und Eigenschaften der verschiedenen Optionen ist im an die Recherchephase anschließenden Entscheidungsprozess die Wahl auf *impact.js* gefallen. Im folgenden Abschnitt wird nun näher auf das verwendete Framework selbst eingegangen.

## 4.5 *impact.js* Framework

Das JavaScript Game Framework *impact.js* nutzt das HTML Element *canvas* zur Umsetzung performanter 2D-Games. Da *impact.js* keine freie Software ist, muss eine Lizenz erstanden werden, die Gebühren betragen aktuell einmalig US\$99 und berechtigen zur Nutzung des Frameworks selbst, dem Level Editor Weltmeister, den kompletten Quellcode sowie das *iOSImpact*-Framework.

### 4.5.1 Module und Klassen

Der Quellcode von *impact.js* ist nach dem sogenannten Module-Pattern [35] in Modulen organisiert. Dieses Design-Pattern kann als eine Variante des Singleton-Patterns [17] mit einem spezifischen Zweck betrachtet werden. Aufgrund des Umstandes das JavaScript keine `include()` Funktion bereit stellt welche andere JavaScript-Quelldateien in ein Objekt laden könnte, löst *impact.js* dies mithilfe des Module-Pattern. Der Programmcode 4.2 eines Moduls ist folgendermaßen aufgebaut: JavaScript weist keine typische Klassenstruktur wie etwa in Java oder anderen objektorientierten Programmiersprachen üblich auf. Deshalb wurde in *impact.js* eine Pseudo-Klasse implementiert, welche als Basisklasse dient. Dieses Objekt basiert auf John Resigs *simple JavaScript inheritance*<sup>9</sup>, der Programmcode 4.3 wurde jedoch um *deep-copying* und statische Instanziierung erweitert.

Die Nutzung dieser Basisklasse ermöglicht es nun auch in JavaScript Vorteile des Vererbungskonzeptes zu nutzen. Ein konkretes Beispiel für die Implementierung wird im weiteren Verlauf der Arbeit in Abschnitt 4.8.2 beschrieben.

---

<sup>8</sup><https://developers.google.com/closure/library/>

<sup>9</sup><http://ejohn.org/blog/simple-javascript-inheritance/>

**Programm 4.2:** Beispielaufbau eines Moduls. Als Konvention gilt, dass die Dateien entsprechend der Module benannt werden müssen (in diesem Fall ist der Dateiname `filename1` und das im selben Ordner abgelegte Modul `filename2` wird benötigt).

```
1   ig.module(  
2     'game.filename1'  
3   )  
4   .requires(  
5     'impact.game',  
6     'impact.image',  
7     'game.filename2'  
8   )  
9   .defines(function(){  
10    // module-specific code  
11  });  
12
```

In traditionellen klassenbasierten Programmiersprachen kann normalerweise eine Klasse innerhalb der Packet-Struktur einer weiteren Klasse definiert sein. Diese inneren Klassen wurden in `impact.js` auf eine Weise implementiert die es erlaubt, mehr als eine zusätzliche Klasse in einem einzelnen Modul zu definieren. Die Verwendung dieses Konzepts erlaubt eine gut strukturierte Trennung und Organisation des Programmcodes 4.4, so können etwa nur leicht diverse abgeleitete Entitäten im Modul ihrer Elternentität definiert sein.

#### 4.5.2 Zentrale Klassen

Impact besteht aus mehreren zentralen Klassen, welche die verschiedenen Funktionalitäten die für die Entwicklung eines Spiel notwendig sind, wie etwa das Rendern des aktuellen Spielzustandes, Audioeffekte oder die Repräsentation der grundlegenden physikalischen Mechanik. Im folgenden ein kurzer Überblick der wichtigsten Kernelemente des Frameworks.

##### **ig.Core**

Stellt die Moduldefinition zur Verfügung und ermöglicht es weitere Module zu laden. Alle weiteren Klassen sind dem `ig.Namespace` zugeteilt, welcher durch diese Klasse definiert wird.

##### **Game**

`ig.Game` ist die wichtigste Drehscheibe des Spiels. Es beherbergt alle derzeit aktiven Entitäten, die BackgroundMaps sowie eine CollisionMap. Durch die

**Programm 4.3:** Quellcode der Basisklasse von impact.js.

```
1 window.ig.Class.extend = function(prop) {
2   var parent = this.prototype;
3   initializing = true;
4   var prototype = new this();
5   initializing = false;
6   for( var name in prop ) {
7     if(
8       typeof(prop[name]) == "function" &&
9       typeof(parent[name]) == "function" &&
10      fnTest.test(prop[name])
11    ) {
12      prototype[name] = (function(name, fn){
13        return function() {
14          var tmp = this.parent;
15          this.parent = parent[name];
16          var ret = fn.apply(this, arguments);
17          this.parent = tmp;
18          return ret;
19        };
20      })( name, prop[name] );
21    }
22    else {
23      prototype[name] = prop[name];
24    }
25  }
26  function Class() {
27    if( !initializing ) {
28      // If this class has a staticInstantiate method, invoke it
29      // and check if we got something back. If not, the normal
30      // constructor (init) is called.
31      if( this.staticInstantiate ) {
32        var obj = this.staticInstantiate.apply(this, arguments);
33        if( obj ) {
34          return obj;
35        }
36      }
37      for( var p in this ) {
38        if( typeof(this[p]) == 'object' ) {
39          this[p] = ig.copy(this[p]); // deep copy!
40        }
41      }
42      if( this.init ) {
43        this.init.apply(this, arguments);
44      }
45    }
46    return this;
47  }
48  Class.prototype = prototype;
49  Class.constructor = Class;
50  Class.extend = arguments.callee;
51  Class.inject = inject;
52  return Class;
53 };
54 }(window);
```

**Programm 4.4:** Beispiel einer inneren Klasse.

```
1 ig.module(  
2   game.entities.myenemyclass'  
3 )  
4 .requires(  
5   'impact.entity'  
6 )  
7 .defines(function(){  
8   EntityMyEnemyClass = ig.Entity.extend({  
9     //Properties and methods of Base-Enemy  
10  });  
11  EntityMyInnerEnemyClass = EntityMyEnemyClass.extend({  
12    //Properties and methods of inner Enemy  
13    //maybe only change stylesheet or strength properties  
14  });  
15 });
```

Erweiterung von *ig.Game* können die grundlegenden Funktionen des Frameworks im eigenen Spiel verwendet werden.

### System

*ig.System* kümmert sich um das Starten und Stoppen des *run-loops*. Weiter stellt diese Klasse Hilfsfunktionen für *ig.Input* und andere Klassen bereit.

### Animation

Das *ig.Animation* Objekt ermöglicht die Animation von Entitäten sowie BackgroundMaps. Die Frames aus einem *AnimationSheet*-Objekt (Bilddatei welche alle Frames der Animation beinhaltet) werden aufgrund der Objekteigenschaften *frameTime* und *sequence* dargestellt.

### Entity

Alle interaktiven Objekte in der Spielwelt sind normalerweise von der *Entity*-Basisklasse abgeleitet. Diese Basisklasse beinhaltet zum einen eine Animation, eine einfache physikalische Repräsentation sowie die update-Routine welche vom zentralen Game Loop getriggert wird. Ein Ableiten von dieser Klasse ermöglicht den Kind-Elementen das sie dem Game hinzugefügt (dargestellt) werden können, auf Kollisionen mit anderen Entitäten reagieren und mittels dem Level Editor platziert werden können.

### Weitere zentrale Klassen des Frameworks

Um die Audiowiedergabe zu steuern werden drei Klassen, nämlich *ig.Music*, *ig.Sound* und *ig.SoundManager*, bereitgestellt. Weitere noch erwähnenswerte Bestandteile des Frameworks sind *ig.Font* zur Einbindung von Schriften, *ig.Loader* zum initialen Laden von Ressourcen und Klassen sowie *ig.Collision* und *ig.Map* welche die Funktionalität entsprechend ihrer Namensgebung bereitstellen.

#### 4.5.3 Level Editor

Eines der besten Features von Impact ist der Level Editor *Weltmeister*. Zwar ist die Verwendung unter *Ruby on Rails* grundsätzlich nicht vorgesehen, jedoch gibt es ein von Chris Darroch entwickeltes Sinatra-Backend<sup>10</sup>, welches die Verwendung des Editors in dieser Serverumgebung ermöglicht. Der Editor erlaubt die Erstellung von Levels welche später als simple JSON Objekte in level-spezifischen Modulen gespeichert werden. Der Editor unterstützt dabei ein Layer-Konzept. Standardmäßig ist ein Layer für Entitäten und ein Layer für die Hindernisse (*Collidables*) vorgesehen, jedoch können unbegrenzt rein visuelle Layer (Hintergrund, Vordergrund, etc.) ergänzt werden. Der Aufbau der Levels ist jedoch in Segmente unterteilt (*tile-based*), was eine wesentliche Beschränkung der physikalischen Repräsentationsmöglichkeiten mit sich bringt.

#### 4.5.4 Impact Community

An dieser Stelle sollte noch die sehr gute Community als wichtiger Faktor von impact.js erwähnt werden. Die Anzahl der von Anwendern entwickelten Plugins steigt kontinuierlich an<sup>11</sup>, in den Foren<sup>12</sup> ist eine rasche Hilfestellung die Regel. Gerade da es sich um keine freie Software handelt und somit eine Einstiegsbarriere von einhundert US-Dollar besteht, ist dies ein weiterer Grund für die Wahl von impact.js.

### 4.6 Facebook Integration

Um sofort eine sehr große Userbasis zu erreichen wurde entschieden, das Spiel zu Beginn auf Facebook zu platzieren. Die Verwendung der Facebook API<sup>13</sup> wurde dabei in ein eigenes Modul ausgelagert, dies geschah vor allem um die Wartung zu erleichtern. Die modulare Auslagerung erlaubt etwa

<sup>10</sup><https://github.com/chrisdarroch/impactrb>

<sup>11</sup><http://www.pointofimpactjs.com/>

<sup>12</sup><http://impactjs.com/forums/>

<sup>13</sup><https://developers.facebook.com/>

das Laden eines alternativen Moduls, sollte etwa die gleiche Funktionalität mittels der Google Plus API<sup>14</sup> bereitgestellt werden.

Aktuell wird diese Integration vor allem zur Aussendung von Game-Requests, dem Auslesen der aktuellen Freundesliste sowie die Veröffentlichung des eigenen Spielfortschritts verwendet. So werden bei jedem Start der Anwendung alle Freundschaftsverbindungen des Spielers gespeichert um eine personalisierte Highscoretabelle bereitstellen zu können. Das Senden von Requests sowie das Veröffentlichen des eigenen Fortschritts bedarf immer der Zustimmung des Anwenders.

## 4.7 Analyse

Zur Analyse der gesamten Spielperformance und der Fortschritte der User wurde die von impact.js empfohlene Anwendung Playtomic<sup>15</sup> verwendet. Playtomic erlaubt die Aufzeichnung von *Views* (Spieler sieht Startscreen), *Plays* (Spieler startet das eigentliche Spiel) sowie eine genauere Betrachtung von einzelnen Levels mittels den sogenannten *Level Metrics*. Die *Level Metrics* unterteilen sich wiederum in drei Subkategorien, nämlich *counters* um die Anzahl bestimmter Ereignisse festzuhalten, *ranged-values* wie etwa der Prozentsatz der im Level gesammelter Münzen und *average-values* wie etwa die durchschnittlich benötigte Zeit oder die durchschnittliche Anzahl an erneuten Starts. Sollte dies für den geplanten Umfang der Auswertung nicht ausreichen so können noch sogenannte *custom-metrics* eingeführt werden, diese können weiter zu inhaltlichen Gruppen zusammengefasst werden. Nach anfänglicher Initialisierung mittels drei API-Keys erlaubt Playtomic eine sehr intuitive Verwendung. Als Beispiel für die Aufarbeitung und Darstellung der so von Playtomic erfassten Daten ist in Abbildung 4.1 die Visualisierung der Bounce-Rate in der ersten Spielminute während der Entwicklungsphase dargestellt.

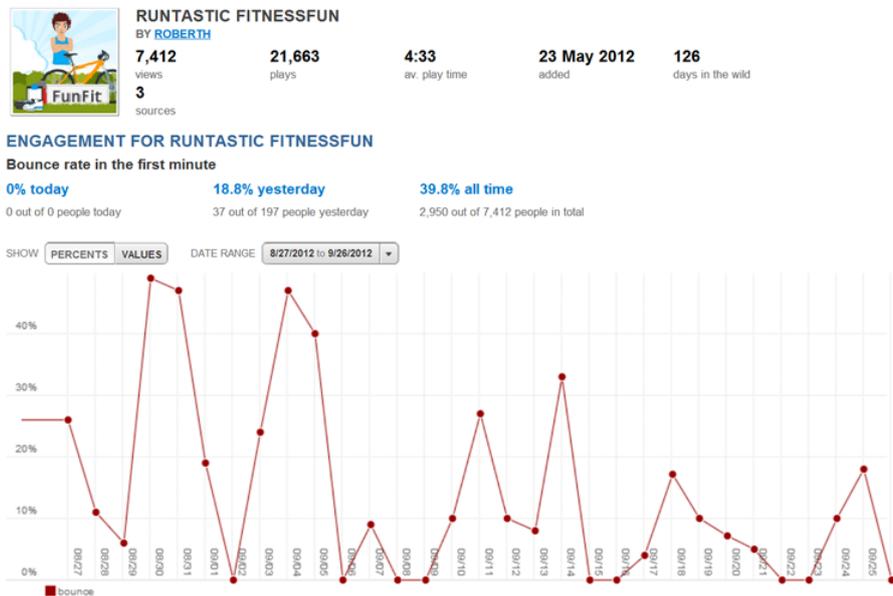
Zur weiteren Veranschaulichung sind hier jene Programmcodes (aus verschiedenen Modulen, an dieser Stelle nur sinnerfassend wiedergegeben) angeführt (siehe Programm 4.5), welche die Parameter des Spiels sowie die der Spielleistung an Playtomic kommunizieren.

## 4.8 User Interface

Die Umsetzung des User Interface brachte einige Schwierigkeiten mit sich. Im Gegensatz zu Adobe Flash oder ähnlichen Entwicklungsumgebungen stellt canvas keine internen standardisierten Interfacelemente, wie etwa Textboxen, Texteingabefelder oder simple Buttons zur Verfügung. Aufgrund der

<sup>14</sup><https://developers.google.com/+/api/>

<sup>15</sup><https://playtomic.com/>



**Abbildung 4.1:** Beispielhafte Darstellung der Visualisierung der von Playatomic gesammelten Daten. Leider können hier nur Daten die während der Entwicklung aufgezeichnet wurden präsentiert werden.

Mehrsprachigkeit, welche dazu führt, dass Texte nicht immer aus der gleichen Anzahl an Zeichen und Wörtern bestehen, wäre für eine korrekte Darstellung eine eigene Implementierung von allen benötigten Interfaceelementen notwendig gewesen. Da dies jedoch zu einem erheblichen Anstieg der benötigten Entwicklungszeit geführt hätte, wurde im Rahmen dieser Arbeit ein anderer Weg gewählt.

Da der überwiegende Teil der Interfaceelemente nicht in den spielbaren Levels selbst sondern in der Menüführung benötigt wird, wurde ein Modul entwickelt welches mittels weiteren HTML Elementen die geforderte Darstellung auf sehr einfache und performante Weise erlaubt. Da jedoch auch Interfaceelemente in den spielbaren Levels benötigt werden, war an manchen Stellen eine eigene Implementierung auf Basis des HTML canvas Elements unumgänglich.

#### 4.8.1 UI HTML

Die visuelle Darstellung des User Interface mittels HTML im Bereich der Hauptnavigation wurde in ein eigenes UI Modul ausgelagert. Die Verwendung von HTML Elementen (wie etwa `<div/>` oder `<button/>`) zur Darstellung des Userinterface brachte entscheidende Vorteile mit sich. So konnte unter anderem auf eine Vielzahl von bestehenden UI-Plugins zurückgegriffen werden. Die Funktionalität der Plugins wurde dabei zumeist in weitere Mo-

**Programm 4.5:** Beispielhafte Darstellung der Verwendung des Analysetool Playtomic. Nach der Initialisierung können drei verschiedene Arten von Daten aufgezeichnet werden was vor allem bei der späteren Auswertung von Bedeutung ist (absolute, durchschnittliche und selbst anpassbare Werte).

```
1 //Start of Application - initialization of playtomic object
2 Playtomic.Log.View(this.PLAYTOMIC_SWFID, this.PLAYTOMIC_GUID, this.
    PLAYTOMIC_API_KEY, document.location);
3
4 //Load a specific level - manager.js will log
5 case this.STATE.EASY_JUMPS:
6     this.manager.jumpTo(LevelEasyJumps);
7     Playtomic.Log.CustomMetric("Easy Jumps", "Levels");
8     break;
9
10 //Finished loading of a specific level
11 Playtomic.Log.LevelCounterMetric("Starts", this.metricsLevelName);
12
13 //Finished Level, collect and send various level dependent data
14 Playtomic.Log.LevelAverageMetric("Time", this.metricsLevelName, data.
    finalData.finishTime);
15 Playtomic.Log.LevelAverageMetric("Errors", this.metricsLevelName, data.
    finalData.errors);
16 Playtomic.Log.LevelAverageMetric("Points", this.metricsLevelName, data.
    finalData.points);
17 Playtomic.Log.LevelCounterMetric("Finished", this.metricsLevelName);
18 Playtomic.Log.ForceSend();
```

dule ausgelagert. Im folgenden eine kurze Beschreibung der entwickelten Module sowie der darin verwendeten Plugins, sofern vorhanden.

### Notifier Modul

Dieses Modul erzeugt eine simple Benachrichtigung, welche aus einer Überschrift sowie einem kurzen Text und einem Bild besteht. Es dient vor allem dazu triviale Ereignisse wie etwa eine Freischaltung weiterer Spielinhalte unaufdringlich darzustellen.

### HUD Generator

Der HUD Generator dient dazu die aktuellen Spielparameter wie etwa Münzen oder Ausdauer darzustellen, die Auslagerung in ein eigenes Modul sollte vor allem die Wiederverwendbarkeit in verschiedenen Navigationsumgebungen ermöglichen. Weiter sind auch alle Animationen der Spielparameter, wie etwa das Erhöhen des Levelfortschrittbalkens in diesem Modul implementiert.

### **Tooltiper**

Der Tooltiper nutzt das jQuery<sup>16</sup> Plugin qTip<sup>17</sup> um eine einfache Erstellung von Tooltips zu ermöglichen. Neben der Anwendung in der Hauptnavigation wird dieses Modul auch zur Darstellung von Tooltips an canvas basierten Interaktionselementen verwendet.

### **PopUper**

Alle im Spielverlauf vorkommenden PopUps werden von diesem Modul unter Verwendung des jQuery Plugins jqModal<sup>18</sup> erzeugt. Aktuell sind vier verschiedene Arten von PopUps vorgesehen, diese unterscheiden sich durch ihr Aussehen sowie durch die integrierte Funktionalität, wie etwa der Benachrichtigung des Servers das ein spezielle Benachrichtigung dem Spieler angezeigt worden ist.

### **UI Preloader**

Dient dazu große Bilder bereits vor der geplanten Darstellung im User Interface zu laden. Die Auslagerung in ein eigenständiges Modul erlaubt es das Laden der Bildinformationen in den initialen Ladevorgang von impact zu integrieren. Die Bilder müssen manuell registriert werden.

### **Calendar**

Durch die Verwendung des jQuery Plugins FullCalendar<sup>19</sup> ist es möglich den Fortschritt des Users in einem Kalender darzustellen. Der Kalender integriert eine Tages-, eine Wochen- sowie eine Monatsansicht. Die Funktionalität des Plugins wurde ebenfalls in ein eigenes Modul ausgelagert.

### **Zusätzliche Funktionalitäten**

Um eine einwandfreie Darstellung zu garantieren passt sich die gesamte Darstellung des UI Modul dynamisch an die Größenänderung des Browsers an. Des weiteren wurde noch eine Fullscreen Funktion integriert.

#### **4.8.2 UI Canvas**

Neben den HTML basierten User Interface Modulen war es notwendig einige Elemente direkt in canvas darzustellen. Hierzu zählen vor allem die im Hauptnavigationsmenü verwendeten Buttons. Ausschlaggebend für diesen Umstand war die Tatsache, dass die Interaktionselemente im weiteren

<sup>16</sup>freie JavaScript-Bibliothek, <http://jquery.com/>

<sup>17</sup><http://craigsworks.com/projects/qtip/>

<sup>18</sup><http://dev.iceburg.net/jquery/jqModal/>

<sup>19</sup><http://arshaw.com/fullcalendar/>

Spielverlauf frei in ihrer Umgebung platziert werden können, dabei aber von der physikalischen Umgebung des Spiels beeinflusst werden sollen. Sollte ein Interaktionselement also vom Anwender am äußersten Rand eines Regals platziert werden, so würde dieses von der Schwerkraft beeinflusst nach unten kippen. Neben den durch Gravitation beeinflussten Buttons war für die Umsetzung von hängenden Interaktionselementen wie etwa Bilder oder Fenster eine weitere Buttonklasse notwendig, welche keiner Gravitation unterliegt jedoch auch nicht über bestehenden Elementen platziert werden kann.

Auch wurde versucht in spielbaren Levels auf weitere HTML Elemente zu verzichten und die gesamte Darstellung mittels canvas zu realisieren, dieser Umstand erleichtert eine spätere Portierung stark, da in den Levels canvas als einziges HTML Element verwendet wird.

Es wurde also eine eigene Button-Entität entwickelt. Neben den klassischen Interaktionen wie Mouse-over und Mouse-click wurde auch eine optionale Tooltip Funktion integriert, welche allerdings das Notifier Modul voraussetzt. Um eine dichtere Atmosphäre sowie einen weiteren Feedbackkanal bereitzustellen wurde die Zuweisung eines Soundeffekts ermöglicht. Ein Anwendungsbeispiel (siehe Programm 4.6) soll die nun gewährleistete, sehr einfache Verwendung veranschaulichen. Ein Nachteil dieser Umsetzung besteht darin das Interaktionen nur während eines laufenden Game-Loops erkannt werden, sollte mittels canvas-Button also das Spiel pausiert werden (was ein Pausieren des Game-Loop zur Folge hat) kann es von einem canvas-Button nicht mehr gestartet werden. Diesem Problem konnte leider nur durch die Verwendung eines HTML basierten Buttons welcher nicht von der Game-Loop abhängig ist gelöst werden. Da dies jedoch ohnehin die Unterbrechung des Spiels zur Folge hat, scheint die Verwendung eines HTML Buttons in diesem Kontext vertretbar.

## 4.9 Mehrsprachigkeit

Die verschiedenen Sprachen werden mittels einzelnen JavaScript Dateien realisiert. In diesen Dateien wird jeweils ein Objekt erstellt welches alle benötigten Texte beinhaltet. Die Einbindung erfolgt je nach der beim Client festgestellten Sprache bereits serverseitig. Ein Entscheidungsgrund für diese Art der Umsetzung war der bereits bestehende Arbeitsablauf für Übersetzungen des Projektpartners *runtastic*.

## 4.10 Gesamtübersicht

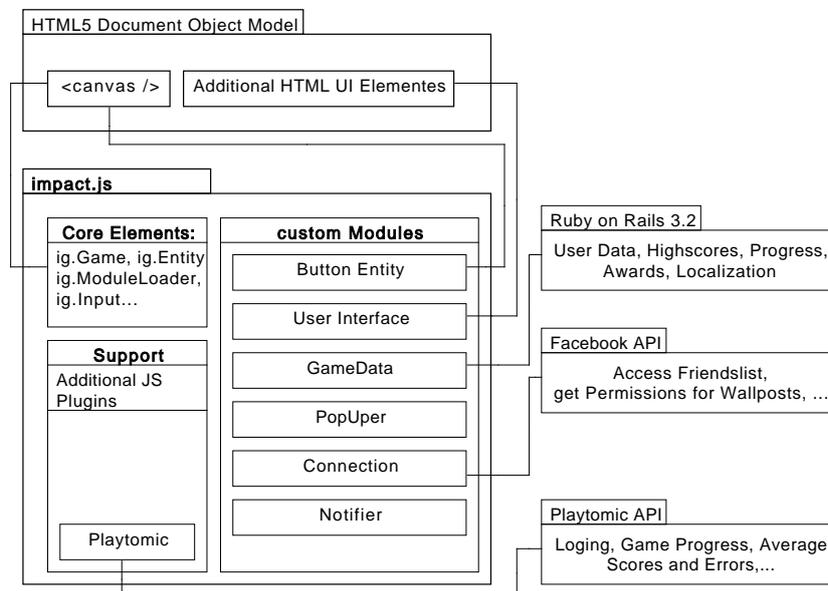
Abschließend wird hier noch eine Übersicht über das gesamte System sowie die Zusammenhänge der einzelnen Komponenten und Module geboten (siehe Abbildung 4.2). Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden nur die zentralen Bestandteile des Systems dargestellt.

**Programm 4.6:** Anwendungsbeispiel eines rein mittels canvas dargestellten Interface Elementes. Der hier erzeugte Button ist nicht von der Gravitation beeinflusst (`EntityPlaceable`) und initiiert bei Mausklick ein das in HTML umgesetzte Interface.

```

1 //spawn sample UI canvas Element
2 ig.game.spawnEntity(GamesButtonEntity, this.data.games.x, this.data.
   games.y, {animSheet: new ig.AnimationSheet(this.data.games.path,
   this.data.games.size.x, this.data.games.size.y), shortAnim: true});
3
4 //definition of a sample UI canvas element
5 GamesButtonEntity = EntityPlaceable.extend({
6   name:"GamesButtonEntity",
7   tooltip: loc.canvasButtons.games_button,
8   sound: new ig.Sound('/assets/test_3sec_snipe.*'),
9   action: function() {
10    this.parent();
11    ig.game.ui.createHTMLInterface(1);
12  }
13 });

```



**Abbildung 4.2:** Übersichtliche Systemdarstellung mit Fokus auf die Darstellung der einzelnen Komponenten und deren Zusammenhänge.

# Kapitel 5

## Diskussion

In diesem abschließenden Kapitel werden die Ergebnisse dieser Arbeit analysiert und diskutiert. Es wird ein retrospektiver Blick auf den theoretischen Kern der Arbeit, die zur Umsetzung verwendeten Technologien sowie auf getroffene Design-Entscheidungen gewährt. Abschließend wird noch kurz die Veröffentlichung und die zukünftige Weiterentwicklung des hier vorgestellten Social-Games thematisiert.

### 5.1 Theoretischer Hintergrund

Was ist von der Berücksichtigung der Wandlungstheorien zu erwarten? Eine konkrete Aussage über die positiven oder auch negativen Effekte wäre nur mittels A-B Testing möglich. Es stellt sich die Frage ob wie sich die beiden Testgruppen A und B voneinander unterscheiden sollen. Es müsste auf jeden Fall eine differenzierte Kategorisierung, ähnlich der Kategorisierung in dieser Arbeit getroffen werden (nach aktuellem Bewegungsaufwand, Problembewusstsein, ...) um korrekte Aussagen treffen zu können. Die Unterscheidung der Testgruppen könnte ähnlich wie in [29] vorgenommen werden, da diese Vorgehensweise vor allem die Vergleichbarkeit zwischen den verschiedenen Unterstützungs-Systemen analysiert und veranschaulicht.

Vor allem die mittels Text kommunizierten Inhalte des Spiels (Mr. Miyagi, Levelbeschreibungen, ...) sollten unbedingt unter Berücksichtigung der zehn Veränderungsprozesse gestaltet werden. Ein möglichst hoher Anteil der User soll so ein neues Bewusstsein zu ihrem aktuellen Verhalten entwickeln.

Es bleibt die Frage ob die narrativen Elemente des Spiels unbedingt notwendig sind beziehungsweise einen positiven Effekt veranlassen. Eine Implementierung ohne diese narrativen und instruktionellen Elemente kam in dieser Arbeit nicht in Frage, da diese nicht nur Teil des theoretischen Hintergrunds sondern auch grundlegende Bestandteile von allen gängigen Spielen sind. Wie bereits erwähnt, ist das aus dieser Arbeit resultierende Produkt in erster Linie ein Spiel und wenn dieses als solches keine Akzeptanz erfährt

auch keine der während der Entwicklung berücksichtigten Theorien voll zum Zug kommen kann.

## 5.2 Technologie

Die Entscheidung mithilfe welcher Technologie das Vorhaben umgesetzt werden sollte wurde bereits in einem sehr frühen Projektstadium getroffen. Im folgenden eine kurze Darstellung der Erfahrungen mit HTML5 als Werkzeug zur Erstellung von Spielen.

### 5.2.1 HTML5 Toolchain

Gerade bei der Produktion von medialen Inhalten wie etwa Animationen, Bilder, Soundeffekten und ähnlichem sind noch einige Schwächen gegenüber den Alternativen wie Adobe Flash auszumachen. Adobe Flash besitzt mit seinen Editoren und Programmen sehr starke Werkzeuge zur Erstellung von Inhalten, wobei gerade hier die Integration und Kommunikation zwischen diesen Produkten eine wesentliche Arbeitserleichterung darstellt. Ein Grund hierfür ist sicherlich, dass Adobe Flash bereits sehr lange auf dem Markt verfügbar ist und es eine lange Zeit schlicht keine Alternativen (mit ähnlichem Funktionsumfang und Optionen) gab und somit sehr viel Zeit in die Verbesserung der Arbeitsabläufe zwischen verschiedenen Bereichen des Entwicklungsteams investiert wurde. Auch die gestalterische und funktionelle Nähe zu stark etablierten Produkten wie Adobe Photoshop oder Adobe Illustrator können positive Faktoren für die insgesamt sehr gute Entwicklungsumgebung von Adobe Flash gezählt werden.

Im Laufe der Entwicklung wurden verschiedene Techniken zur Inhaltserstellung getestet. In diesem Zusammenhang konnte leider keine wirklich zufriedenstellende Lösung gefunden werden. So wurden die meisten Grafiken mittels Adobe Illustrator, die Animationen mittels Adobe After Effects gestaltet, zur Erstellung der eigentlichen Spritesheets wurde eine relativ kleine Software namens *Texture Packer*<sup>1</sup> verwendet. Zwar gibt es von verschiedenen Softwareherstellern Lösungen für unterschiedlichste Probleme, jedoch konnte keine umfassende, allen Anforderungen entsprechende Softwarelösung gefunden werden. Gerade bei sehr großen Projekten mit einer Vielzahl an Mitarbeitern kann dieser Punkt eine Kontraindikation von HTML5 darstellen. Da HTML5 jedoch ein Standard ist, ist davon auszugehen dass die Menge an Inhalten welche mit dieser Technologie umgesetzt werden stark ansteigen wird, was wiederum zu einer Verbesserung der aktuellen Entwicklertools führen sollte.

---

<sup>1</sup><http://www.codeandweb.com/texturepacker>

### 5.2.2 HTML5 Performance

Da das Social-Game in klassischer 2D-Grafik realisiert wurde, war keine mit hohen Leistungsanforderungen verbundenen 3D-Game-Engine notwendig. Die Möglichkeiten des canvas-Element sind zur Umsetzung von 2D-Spielen ausreichend, jedoch sind teilweise sehr hohe Performanceunterschiede (gemessen in Bilder pro Sekunde) zwischen den verschiedenen Browsern auszumachen. Diese Unterschiede machen eine Optimierung für die verschiedenen Clients unausweichlich. Es kann an dieser Stelle keine generelle Aussage über die Performance eines spezifischen Browsers getroffen werden, da die verschiedenen Systeme auch spezifische Vor- und Nachteile mitbringen. So glänzt zum Beispiel der *Firefox* Browser<sup>2</sup> durch eine hohe Performance des `draw`-Aufrufs, jedoch konnten Schwierigkeiten bezüglich der Audio-Ausgabe festgestellt werden. Die notwendigen Anpassungen des Programmcodes zur Optimierung konnten jedoch in allen Fällen in der gleichen Codebasis durchgeführt werden, somit konnte für alle Desktop-Browser der gleiche Programmcode verwendet werden, was die Wartung und weitere Entwicklung des Projekts stark erleichtert. Die Performance des Spiels wurde auch auf weniger rechenstarken Subnotebooks getestet und es konnten auf jedem der getesteten Systeme zumindest 30 Bilder pro Sekunde dargestellt werden. Auch auf Tabletcomputern wurden Tests durchgeführt und es konnte eine durchaus zufriedenstellende Performance auf diesem Gerätetyp verzeichnet werden. Es fanden noch keine Testreihen mit aktuellen Smartphones statt.

### 5.2.3 Interface Elemente

Da als primäre Zielplattform der Desktop Browser definiert wurde, war es eine sehr gute Entscheidung bestehende HTML Elemente zur Darstellung des gesamten Interface heranzuziehen. Da HTML zur primär zur Darstellung von Text, Bildern und Interaktionselementen entwickelt wurde war es eine immense Erleichterung während der Entwicklung. Vor allem die Darstellung von dynamischen Inhalten wie etwa die Anzahl der Navigationselemente oder die aufgrund der Mehrsprachigkeit dynamischen Textlängen können durch die Verwendung von bestehenden DOM Elementen sehr einfach umgesetzt werden. Dieser Ansatz wird auch in anderen Projekten angewendet und propagiert<sup>3</sup>.

### 5.2.4 Mobile Endgeräte

Die mögliche Entwicklung eines mobilen Clients wurde die gesamte Entwicklung über berücksichtigt. Mobile Browser erfüllen bereits zu einem großen

---

<sup>2</sup><http://www.mozilla.org/de/firefox/new/>

<sup>3</sup>Google IO Konferenz 2012: Colton McAnlis - PvP Gaming with HTML5, <https://developers.google.com/events/io/sessions/gooio2012/210/>

Teil den HTML5 Standard <sup>4</sup>, jedoch muss auf mobilen Endgeräten die touch-basierte Benutzereingabe berücksichtigt werden. Ein Ansatz um das Fehlen einer Tastatur zu relativieren, ist die Verwendung eines Overlay-Interfaces welches die Cursor Tasten und zwei Aktionstasten bereitstellt. Dieser Ansatz wird auch von sehr komplexen mobilen Spielen verfolgt<sup>5</sup>. Da die Tastatur nur in den Tutorial Games und dem RunnersGame verwendet wird, sollte eine Umsetzung des User Interface mittels Overlay mit nur relativ geringem Aufwand verbunden sein. Dieses Overlay könnte auch in klassischen Browsern zur Anwendung kommen, so wäre etwa eine rein maus-basierte Steuerung auch auf Desktopumgebungen möglich.

Ein größeres Problem ist die Portierung der Mouse-Over-Interaktionen, wie sie in der generellen Menüführung, zum Beispiel für Tooltips, verwendet werden. Für klassische Buttons könnte eine dauerhafte Darstellung der Feedback-Animationen durchaus sinnvoll erscheinen, jedoch wäre eine dauerhafte Darstellung von durch Mouse-Over-Interaktionen erzeugten Zusatzinformationen, wie etwa Tooltips, auf mobilen Geräten nur bedingt möglich. Größter Schwachpunkt dieser dauerhaften Methode wäre vor allem die starke Überladung des Layout, eventuell könnte hier als Hilfestellung eine optionale Einblendung aller Tooltips dem Anwender über das Hilfemenü angeboten werden. Die dauerhafte Animation von klassischen Buttons wie in manchen mobilen Spielen<sup>6</sup> wäre allerdings ein überlegenswerter Schritt, vor allem die Atmosphäre im Haupt-Menü (Wohnzimmer des Charakters) könnte so gesteigert werden.

### 5.2.5 Infrastruktur

Leider konnte die Anbindung an die bestehende Infrastruktur von *runtastic* noch nicht komplett fertiggestellt werden, ein wesentlicher Grund hierfür ist die Veröffentlichungsstrategie von *runtastic* und die damit verbundenen Verzögerungen. Natürlich wäre es wünschenswert, wenn auch das soziale Umfeld der *runtastic* Webplattform integriert werden könnte, es wird jedoch davon ausgegangen, dass ein Großteil der *runtastic* Anwender auch über einen Facebook Account verfügt und dort auch ein größeres Beziehungsnetzwerk verwaltet.

Es bleibt hier abzuwarten wie hoch das endgültige Spieleraufkommen und die damit verbundene Frequenz der Serverkommunikation ausfällt. Da das Spiel aktuell auf der Cloud-Applikation-Plattform *Heroku*<sup>7</sup> veröffentlicht wird, sollte eine spätere Skalierung, etwa der Datenbank, möglich sein.

---

<sup>4</sup><http://html5test.com/results/mobile.html>

<sup>5</sup>Beispiel für Overlay-Interface: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gameloft.android.ANMP.GloftM3HM>

<sup>6</sup>Beispiel dauerhaft animierte Buttons: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.halfbrick.fruitninjafree>

<sup>7</sup><http://www.heroku.com/>

## 5.3 Ausblick

In diesem letzten Abschnitt werden in aller Kürze noch kurz alle geplante und optionale Implementierungen sowie der aktuelle Stand der Arbeit dargestellt.

### 5.3.1 Optionale Implementierungen

Die bereits erwähnten Bonusspiele (siehe Abschnitt 3.4.9) sind im aktuellen Stand des Projekts noch nicht implementiert. Die Entwicklung des Bonus Spiel *Memory* ist bereits zu einem großen Teil abgeschlossen und muss nur mehr in das bestehende System integriert werden. Natürlich wäre hier eine möglichst hohe Anzahl von verschiedenen Bonus Spielen wünschenswert.

Weiter sollte bereits an die Entwicklung eines weiteren Spiels als eine Alternative zum *RunnersGame* gedacht werden. So könnte etwa ein *Mountainbike*-Spiel entwickelt werden, bei welchem die Steigung der Strecke als weiterer Faktor neben Ausdauer, Streckenlänge und Herzschlag beachtet werden muss. Die Einführung von weiteren Inhalten und Funktionen wie etwa das Dekorieren des eigenen Wohnzimmers durch neue Interface Elemente um in späterer Folge die Wohnzimmer eines anderen Spielers betrachten zu können, würde das Spiel um eine weitere soziale Komponente erweitert.

Die Entwicklung eines für alle zugänglichen Raum, in welchem sich die Spieler austauschen können, wäre ein wichtiges Element um eine lebendige Spielergemeinschaft zu fördern [32]. Dies könnte mit einem für alle Spieler zugänglichen Fitness-Studio in das aktuelle Konzept eingebettet werden.

Da die Spieler im Spielverlauf zwei verschiedene Arten von Münzen ansammeln, wäre die Entwicklung eines Shops in welchem die Spieler verschiedenste digitale Items, etwa ein anderes Outfit für den Charakter, naheliegend. Eine weitere Möglichkeit, die bereits während der Entwicklung diskutiert wurde, wäre es die gesammelten Münzen in Produkte der Firma *runtastic* umzusetzen. So könnten die Spieler ihre Münzen etwa gegen eine PRO Lizenz aktueller *runtastic* Anwendungen (reeller Wert in etwa fünf Euro) oder in einen befristete *Gold-Mitgliedschaft* auf dem Webportal von *runtastic* eintauschen. Natürlich bedarf dies Zustimmung von *runtastic* und einer möglichst genauen Abschätzung wie viele Spieler dies erreichen werden.

### 5.3.2 Veröffentlichung

Um vor der Veröffentlichung eine geschlossene Beta-Phase zu ermöglichen, wurde die von Facebook bereitgestellte Gruppenfunktion verwendet. Es ist somit sehr einfach möglich Personen zur Testgruppe hinzuzufügen, auch A-B Tests können mit dieser Methode einfach umgesetzt werden. Es wird vor der Veröffentlichung auf jeden Fall eine geschlossene Testphase geben.

Wann das Spiel schlussendlich veröffentlicht wird liegt im Entscheidungs-

bereich der Firma *runtastic*. Da sich das Spiel in den Produktzyklus von *runtastic* einbetten soll, wird das Spiel passend zu weiteren Neuerungen des Unternehmens publiziert. So werden im vierten Quartal des Jahres 2012 auch in die Kernanwendungen von *runtastic* einige Elemente welche sonst nur aus Spielen bekannt sind integriert, ein simultaner Marktstart wäre hier passend. Dies geschieht unter Verwendung des Gamification Services [4], welcher auch für dieses Projekt von wesentlicher Bedeutung ist. Die reibungslose und stabile Verwendung dieses Services ist für *FitFun* wie auch für alle weiteren Gamification-Maßnahmen des Unternehmens ausschlaggebend.

### 5.3.3 Nach der Veröffentlichung

Das wichtigste Mittel um die aktuelle Performance des Spiels zu analysieren ist natürlich das verwendete Analyse-Tool Playtomic. Es bleibt hier abzuwarten ob hier die aktuell verwendete freie Lizenz ausreichend ist oder ob zu einem späteren Zeitpunkt auf ein kostenpflichtiges Lizenzmodell gewechselt werden muss (gleiches gilt für die verwendete Hosting Plattform *Heroku*).

Die wichtigsten Kennzahlen um den Erfolg des Spiels an sich festzumachen sind vor allem die Anzahl der Spieler, die durchschnittliche Verweildauer und die Spielstarts pro Woche. Um jedoch das Konzept des Spiels und die und damit verbundene erwünschte Verhaltensänderung zu prüfen, kann nur die Anzahl an sportlichen Aktivitäten der Spieler herangezogen werden. Da im Rahmen der Challenges (siehe Abschnitt 3.4.8) eben genau diese gefordert werden und diese im Spielverlauf zwingend vorgeschrieben sind, kann der Fortschritt im Spiel als Indikator herangezogen werden. So muss etwa ein Spieler in Level 3 zumindest zweimal eine wenn auch kurze sportliche Aktivität absolviert haben. Wenn ein Spieler also den letzten Level des Spiels erreicht hat er eine Vielzahl von sportlichen Aktivitäten absolviert was wiederum laut [29] einem Wechsel vom Absichtsbildungs- oder Vorbereitungsstadium (Initialgruppe der *runtastic* User) in das Handlungs- oder Aufrechterhaltungsstadium (Anfängergruppe der *runtastic* User) gleichkommt.

Sollten bereits in der geschlossenen Testphase gravierende Probleme auftreten sind die daraus gezogenen Rückschlüsse selbstverständlich einzupflegen. Da aber mit ziemlicher Sicherheit selbst nach dieser Testphase noch Verbesserungen möglich sind, ist ein einfach und ohne großen Aufwand zu verwendender Feedbackkanal für die Spieler bereitzustellen. Wie dieser Feedbackkanal genau funktionieren wird steht noch nicht genau fest, vermutlich wird die Kommunikation zu einem Großteil mittels der von Facebook bereitgestellten Gruppenfunktion gehandhabt werden.

## 5.4 Zusammenfassung

Im Rahmen der hier dargelegten Projektarbeit wurde ein Social-Game, mit dem speziellen Ziel Menschen beim Ändern ihres Verhaltens zu unterstützen,

entwickelt. Zu Beginn der Recherche wurde untersucht wie Menschen ihr Verhalten ändern, welche Phasen sie dabei durchlaufen und welche Maßnahmen sie dabei unterstützen und fördern. Im Zuge dieses Prozesses wurden verschiedenste Modelle betrachtet und analysiert (siehe Abschnitt 2.2).

Anschließend wurden die Motivatoren und Beweggründe welche hinter den Social-Games stehen detailliert betrachtet. Es wurden eine Vielzahl von Motivatoren identifiziert und kategorisiert (siehe Abschnitt 3.3.2) um in weiterer Folge die für diesen Anwendungsfall potenziell am besten geeigneten Motivatoren in das Konzept des Spiels zu integrieren. Ziel war es, Verhaltensänderungen gezielt mithilfe der gewählten Motivatoren aus Social-Games zu unterstützen ohne jedoch den spielerischen Charakter des Spiels zu unterminieren. Als Beispiel wurde hier die Verhaltensänderung von keinem oder nur sehr geringem Ausüben von Sport hin zu einer regelmäßigen Ausübung sportlicher Aktivität gewählt. Da dies ein sehr genereller Ansatz ist, wurde die genaue Zielgruppe anhand ihres aktuellen Verhaltens spezifiziert (siehe Abschnitt 3.3.3).

Es wurde also ein Social-Game entwickelt welches das Ziel hat, Menschen zu mehr sportlicher Aktivität zu bewegen und diese in dem damit verbundenen Veränderungsprozess so weit als möglich unter Zuhilfenahme von anerkannten Theorien zu menschlichen Verhaltensänderungen zu unterstützen.

# Anhang A

## Inhalt der CD-ROM

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

**Pfad:** /

Hellwagner.Robert.2012.pdf Das vorliegende Dokument in elektronischer Form  
literature\_digital.rar . . . Auszug verwendeter oder relevanter Literatur  
rt\_user\_data.xlsx . . . . . Exceldatei, beinhaltet die Analysedaten der *runsttic* User  
system\_overview.pdf . . . Generelle Systemübersicht  
social\_fitnes\_game.zip . . . Gesamter Programmcode des Ruby on Rails Projekts  
latex\_quellcode.zip . . . Das vorliegende Dokument in nicht kompilierter Form

**Pfad:** /images

1\_2\_3ormore\_activities.pdf Diagram, Verteilung auf nach Aktivitäten  
active\_inactive\_rt\_user.pdf Diagram, aktiv-passiv Verteilung der User  
average\_activities.pdf . . . diagram, durchschnittliche Anzahl der Aktivitäten  
average\_activities\_over\_time.pdf Diagram, Aktivitäten über die Zeit  
average\_activities\_over\_time\_commulated.pdf Diagram, kommulierte Aktivitäten über die Zeit  
co\_players.pdf . . . . . Diagram, Mitspieler in Social-Games  
gameplay\_duration.pdf . . . Diagram, durchschnittliche Spieldauer  
gameplay\_frequency.pdf . . . Diagram, durchschnittliche Spielfrequenz  
maingame\_1.png . . . . . Screenshot des Runners Game  
myagi\_livingroom.png . . . Screenshot, Hauptmenü incl. der Leitfigur

	Mr. Miyagi
playtomic_bounce.png .	Screenshot, Analysetool Playtomic Bounce-Rate
streching_tutorial.png .	Screenshot, Streching Minigame
strength_tutorial.png . .	Screenshot, Strength Minigame
user_categories.pdf . . .	Diagram, Einteilung der User
warm_up_tutorial.png .	Screenshot, WarmUp Minigame

# Quellenverzeichnis

## Literatur

- [1] T. Adolf u. a. „Ergebnisse der nationalen Verzehrsstudie (1985 - 1988) ueber die Lebensmittel- und Naehrstoffaufnahme in der Bundesrepublik Deutschland“. In: *VERA - Schriftenreihe* 11 (1995), 241 p.
- [2] Albert Bandura. „Perceived self-efficacy in the exercise of control over AIDS infection“. In: *Evaluation and Program Planning* 13 (1990), S. 9–17.
- [3] Tom Baranowski u. a. „Playing for real: Video games and stories for health-related behavior change“. In: *American Journal of Preventive Medicine* 34 (2008), S. 72–82.
- [4] Reinhard Buchinger. „Entwicklung eines Gamification Service“. Masterarbeit. Hagenberg, Austria: Upper Austria University of Applied Sciences, Digitale Medien, Dez. 2012.
- [5] Bryony Butland u. a. *Tackling Obesities: Future Choices Project report*. Bd. 2. London: UK Government Office for Science, 2007. URL: <http://www.bis.gov.uk/foresight>.
- [6] Taj Campbell, Brian Ngo und James Fogarty. „Game Design Principles in Everyday Fitness Applications“. In: *Proceedings of the ACM 2008 conference on Computer Supported Cooperative Work* (2008), S. 249–252.
- [7] Edward L. Deci und Richard M. Ryan. „The empirical exploration of intrinsic motivational processes“. In: *Advances in experimental social psychology* 13 (1980), S. 39–80.
- [8] Edward L. Deci, Richard M. Ryan und Richard Koestner. „A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation“. In: *Psychological Bulletin* 125 (1999), S. 627–668.

- [9] Julie Denison. „Behavior change. A summary of four major theories“. In: *Arkington: Family Health International/AIDSCAP* (Aug. 1996). URL: <http://www.fhi.org/en/aids/aidschap/aidspubs/behres/bcr4theo.html>.
- [10] Michele D. Dickey. „Game design and learning: a conjectural analysis of how massively multiple online role-playing games (MMORPGs) foster intrinsic motivation“. In: *Educational Technology Research and Development* 55 (2007), S. 253–273.
- [11] Nicolas Ducheneaut u. a. „Alone together?: exploring the social dynamics of massively multiplayer online games“. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems* (2006), S. 407–416.
- [12] Martin Fishbein, Susan E. Middlestadt und Penelope J. Hitchcock. *Preventing AIDS: Theories and Methods of Behavioral Interventions*. Washington, DC: Wasserheit JN, Aral SO, Holmes KK, 1994. Kap. Using information to change sexually transmitted disease-related behaviors, S. 243–266.
- [13] Christina M. Frederic und Richard M. Ryan. „Self-determination in sport: A review using cognitive evaluation theory“. In: *International Journal of Sport Psychology* 26(1) (1995), S. 5–23.
- [14] Christina M. Frederick und Richard M. Ryan. „Differences in Motivation for Sport and Exercise and Their Relations with Participation and Mental Health“. In: *Journal of Sport Behavior* 16 (1993), S. 124–146.
- [15] Ann Frodi, Lisa Bridges und Wendy Grolnick. „Correlates of mastery-related behaviour: A short term longitudinal study of infant in their second year“. In: *Child Development* 56 (1985), S. 1291–1298.
- [16] Yuichi Fujiki u. a. „NEAT-o-Games: blending physical activity and fun in the daily routine“. In: *Computers in Entertainment (CIE) - Theoretical and Practical Computer Applications in Entertainment* 6 Issue 2 (2008), 241 p.
- [17] Erich Gamma u. a. *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. New York: Pearson Education, 2005.
- [18] Information Solutions Group. *2011 PopCap Games Social Gaming Research*. Techn. Ber. NACA-RM-L8A05A. 227 Bellevue Way, Bellevue WA: Information Solutions Group, 2001. URL: [http://www.infosolutionsgroup.com/pdfs/2011\\_PopCap\\_Social\\_Gaming\\_Research\\_Results.pdf](http://www.infosolutionsgroup.com/pdfs/2011_PopCap_Social_Gaming_Research_Results.pdf).
- [19] Jerold L. Hale, Brian J. Householder und Kathryn L. Greene. *The persuasion handbook: Developments in theory and practice*. Thousand Oaks, CA: Sage, 2003, S. 259–286.

- [20] W. Hardeman u. a. „Interventions to prevent weight gain: a systematic review of psychological models and behaviour change methods“. In: *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 24 (2000), S. 131–143.
- [21] Nancy K. Janz und Marshall H. Becker. „The Health Belief Model: A Decade Later“. In: *Health Education Quarterly* 11 (1984), S. 1–47.
- [22] Henning Kosmack. „Monetarisierung von Social Games“. In: *Making Games Magazin* 4 (2010), S. 21–23.
- [23] Daniel M. Landers. „The influence of exercise on mental health“. In: *President’s Council on Physical Fitness and Sports Research Digest* 2(12) (1999), S. 1–8.
- [24] James A. Levine, Norman L. Eberhardt und Michael D. Jensen. „Role of Nonexercise Activity Thermogenesis in Resistance to Fat Gain in Humans“. In: *Science* 283 (1999), S. 212–214. URL: <http://www.sciencemag.org/>.
- [25] James J. Lin u. a. „Fish n Steps: Encouraging Physical Activity with an Interactive Computer Game“. In: *Proceedings of UbiComp 06 Sep 2006* (2006), S. 261–278.
- [26] Neil Peirce, Owen Conlan und Vincent Wade. „Adaptive Educational Games: Providing Non-invasive Personalised Learning Experiences“. In: *Second IEEE International Conference on Digital Games and Intelligent Toys Based Education* (2008), S. 28–35.
- [27] Andrew M. Prentice und Susan A. Jebb. „Obesity in Britain: Gluttony or sloth?“ In: *British Medical Journal* 311 (1995), S. 437–9.
- [28] James O. Prochaska und John C. Norcross. *System of Psychotherapy: Transtheoretical Analysis*. 7. Aufl. Belmont, CA: Brooks-Cole, 2010.
- [29] James O. Prochaska und Wayne F. Velicer. „The transtheoretical model of health behaviour change“. In: *American Journal of Health promotion, Inc.* 12 (1997), S. 38–48.
- [30] Richard M. Ryan und Kirk W. Brown. *Handbook of competence*. New York: Guilford Press, 2005, S. 354–374.
- [31] Richard M. Ryan, C. Scott Rigby und Andrew Przybylski. „The Motivational Pull of Video Games: A Self-Determination Theory Approach“. In: *Motivation and Emotion* 30 (2006), S. 344–360.
- [32] Till Schummer und Stephan Lukosch. *Patterns for Computer-Mediated Interaction (Wiley Software Patterns Series)*. Bd. 1. West Sussex: John Wiley & Sons, 2007.

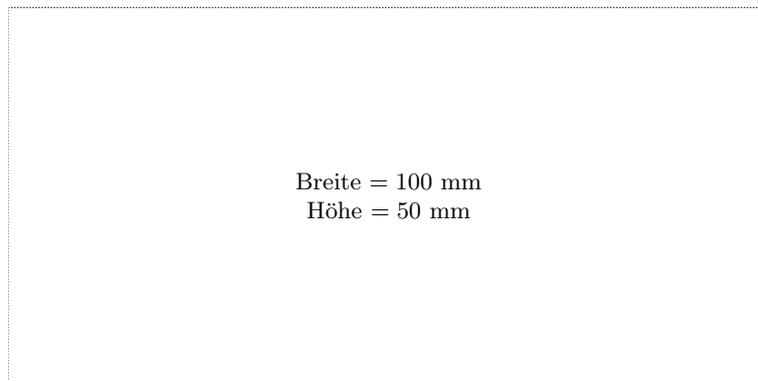
- [33] United States. Public Health Service. *The Health Benefits of Smoking Cessation: A Report of the Surgeon General*. Bd. 90-8416. Rockville, Maryland: United States. Public Health Service. Office on Smoking und Health, 1990.
- [34] Rossi Joseph S. Snow Matthew G. Prochaska James O. „The trans-theoretical model of health behaviour change“. In: *Journal of Studies on Alcohol* 55 (1994), S. 362–371.
- [35] Stoyan Stefanov. *JavaScript Patterns*. Bd. 1. CA: O’Reilly, 2010, S. 99–103.
- [36] Wayne F. Velicer u. a. „Relapse situations and self-efficacy: an integrative model“. In: *Addictive Behaviours* 15 (1990), S. 271–283.
- [37] Eric Wold, Richard Fetyko und Greg Scott. *Consumer, Internet, Media Industry Report: Fitness and Wellness*. Techn. Ber. 227 Bellevue Way, Bellevue WA: Merriman Curhan Ford, 2008, S. 1–34. URL: <http://www.merrimanco.com>.
- [38] Nicholas Yee. „Motivations of Play in MMORPGs“. In: *Proceedings of DiGRA* (2005).
- [39] Nicholas Yee. *The Psychology of Massively Multi-User Online Role-Playing Games: Motivations, Emotional Investment, Relationships and Problematic Usage*. London: Springer, 2006, S. 187–207.
- [40] Nick Yee. „Motivations of Play in Online Games“. In: *Journal of CyberPsychology and Behavior* 9 (2007), S. 772–775.

## Online-Quellen

- [41] URL: <http://awsg.at/Content.Node/>.
- [42] URL: <http://www.popcap.com/de>.
- [43] URL: <http://apps.facebook.com/cityville/>.
- [44] URL: <http://www.facebook.com/TheSimsSocial>.

# Messbox zur Druckkontrolle

— Druckgröße kontrollieren! —



— Diese Seite nach dem Druck entfernen! —