



MASTERARBEIT

Herr
Richard Schubert, B.Sc.

**Umsetzung und Evaluation verschiedener
Arten von Belohnungssystemen in Mobile
Games am Beispiel eines Plattformspiels**

Mittweida, März 2023

Fakultät **Angewandte Computer- und Biowissenschaften**

MASTERARBEIT

Umsetzung und Evaluation verschiedener Arten von Belohnungssystemen in Mobile Games am Beispiel eines Plattformspiels

Autor:

Richard Schubert

Studiengang:

Medieninformatik und Interaktives Entertainment

Seminargruppe:

MI20w1-M

Erstprüfer:

Prof. Dr. rer. nat. Marc Ritter

Zweitprüfer:

Manuel Heinzig, M.Sc.

Einreichung:

Mittweida, 10.03.2023

Verteidigung/Bewertung:

Mittweida, 2023

Faculty of **Applied Computer Sciences and Biosciences**

MASTER THESIS

Implementation and evaluation of different types of reward systems in mobile games using the example of a platform game

Author:

Richard Schubert

Course of Study:

Media Informatics and Interactive Entertainment

Seminar Group:

MI20w1-M

First Examiner:

Prof. Dr. rer. nat. Marc Ritter

Second Examiner:

Manuel Heinzig, M.Sc.

Submission:

Mittweida, 10.03.2023

Defense/Evaluation:

Mittweida, 2023

Bibliografische Beschreibung:

Schubert, Richard:

Umsetzung und Evaluation verschiedener Arten von Belohnungssystemen in Mobile Games am Beispiel eines Plattformspiels. – 2023. – 49 S.

Mittweida, Hochschule Mittweida – University of Applied Sciences, Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften, Masterarbeit, 2023.

Referat:

In dieser Arbeit werden acht Arten von Belohnungssystemen in Mobile Games auf deren Einfluss auf das Verhalten der Spieler und den daraus resultierenden Wiederspielwert eines Spiels untersucht. Zwei dieser Systeme werden für einen Praxistest ausgewählt und detailliert betrachtet. Dabei handelt es sich um das Punktestand System und das Level System. Die Konzeption der Systeme ist umfangreich beschrieben und die Implementation ist anhand von relevanten Beispielen oder Grafiken aus der Spiele-Engine veranschaulicht. Diese Belohnungssysteme werden innerhalb eines sonst identischen Spiels separat integriert und in einem AB Test getestet. Für die Auswertung des Praxistests werden während der Testphase diverse Spieldaten der Spieler erhoben und im Anschluss an den Test wurde von jedem Nutzern ein Fragebogen beantwortet. Auf diese Weise werden objektive Spieldaten sowie subjektive wahrgenommene Faktoren des Spielverhaltens erfasst und konnten in der Auswertung miteinander verknüpft werden. Die dabei entstandenen Ergebnisse zeigen, dass beide Belohnungssysteme die Spieler zum spielen motiviert haben. Jedoch hat das Punktestand System einen höheren Wiederspielwert erzielen können, da hierbei die intrinsische Motivation der Spieler mittels direkter Beeinflussbarkeit der verwendeten Verstärkung angesprochen wird. Außerdem haben die Tester innerhalb des Punktestand Systems im Median eine größere Reichweite erspielen können. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass sie durch das Erhalten beziehungsweise Ausbleiben von Belohnungen dazu motiviert wurden das Spiel stetig weiter spielen zu wollen. Daher hat sich dieses Belohnungssystem als das für das im Praxisbeispiel verwendete Spiel optimale Belohnungssystem herausgestellt. Der subjektiv vom Spieler empfundene Spaßfaktor war bei beiden Belohnungssystemen gleich gut. Das Ergebnis der durchgeführten Forschung besagt, dass durch das Belohnungssystem das Spielverhalten und daraus resultierend der Wiederspielwert eines Spiels sowohl positiv als auch negativ beeinflusst werden kann. Die Art der Belohnung muss in Abhängigkeit von der im Gamedesign im Vordergrund stehenden Tätigkeit gewählt werden. Zielen das Belohnungssystem und die Hauptaktion des Spiels auf die gleiche Handlung ab, so werden Spieler intrinsisch dazu motiviert diese vermehrt ausführen zu wollen. Die optimale Art der Belohnung muss daher die individuellen Charakteristika eines Spiels unterstützen.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VII
Vorwort	IX
1 Einleitung	1
1.1 Der Spaß am Spielen	1
1.2 Zielstellung	2
1.3 Plattform Spiel	3
1.3.1 Definition Plattform Spiel	3
1.3.2 Anwendungsbeispiel Swap Squad	3
2 Grundlagen	5
2.1 Belohnungen	5
2.1.1 Psychologischer Ansatz	5
2.1.2 Belohnungssysteme in Videospiele	8
2.1.3 Belohnungsarten in Videospiele	9
2.1.3.1 Punktestand System	9
2.1.3.2 Level System	9
2.1.3.3 Ressourcen System	10
2.1.3.4 Item System	10
2.1.3.5 Errungenschaften	10
2.1.3.6 Sofortiges Feedback	11
2.1.3.7 Spielrelevantes Feedback	11
2.1.3.8 Freischalten von neuen Features	11
3 Methodik	13
3.1 Entwicklungsgrundlagen	13
3.1.1 Entwicklungsumgebung	13
3.1.2 Hilfsmittel	13
3.1.2.1 Dropbox	14
3.1.2.2 Google Forms	14
3.1.2.3 RapidMiner	14
3.1.2.4 DataSpell	14
3.1.3 Veröffentlichung	15
3.2 Das untersuchte Spiel	15
3.2.1 Gamedesign	15
3.2.2 Entwicklungsstand	16
3.3 Konzeption	16
3.3.1 Auswahlkriterien von Belohnungsarten	17
3.3.2 Vergleich Belohnungsarten	17
3.3.2.1 Punktestand System	17

3.3.2.2	Level System	18
3.3.2.3	Item System	19
3.3.2.4	Spielrelevante Ressourcen	19
3.3.2.5	Errungenschaften	20
3.3.2.6	Sofortiges Feedback	20
3.3.2.7	Animation und Bilder als Reaktion auf Interaktionen	21
3.3.2.8	Freischalten von neuen Features	21
3.3.3	Auswahl der Belohnungsarten	21
3.3.4	Hypothesen	22
3.3.5	Konkretisierung	22
3.3.6	Belohnungen in den Systemen	24
3.3.7	Messbarkeit	25
3.3.7.1	Datenaufnahme	25
3.3.7.2	Fragebogen	26
3.4	Implementation	27
3.4.1	Implementation der Belohnungssysteme	27
3.4.1.1	Implementation des Level Systems	28
3.4.1.2	Implementation des Punktestand Systems	30
3.4.2	Testdaten	30
3.4.3	Zusätzliche Änderungen im Spiel	31
4	Evaluation	33
4.1	Vorgehensweise	33
4.1.1	Testverfahren	33
4.1.2	Datenverarbeitung	34
4.1.2.1	Auswahl der Daten	34
4.1.2.2	Vorgehensweise zur Datenverarbeitung	34
4.1.2.3	Vergleichbarkeit der Daten	35
4.2	Ergebnisse	36
5	Auswertung	43
5.1	Methodik	43
5.2	Bewertung der Ergebnisse	43
5.2.1	Mögliche Bestätigung der Hypothesen	44
5.2.2	Neue Erkenntnisse	44
5.2.3	Beantwortung der Forschungsfrage	45
5.2.4	Grenzen der Untersuchung und Auswirkung	45
5.2.5	Empfehlung für zukünftige Forschungen	46
6	Fazit	47
7	Nachwort	49
	Anhang	51
A	Fragebogen	51
B	Belohnungstabellen	57

Inhaltsverzeichnis	III
C Auszug aus den Testdaten	59
Literaturverzeichnis	61
Eidesstattliche Erklärung	63

Abbildungsverzeichnis

1.1	Bildschirmaufnahme von Swap Squad	4
2.1	Verhaltensmodell nach B.J.Fogg ¹	6
2.2	Verstärkungspläne mit Reaktionskurven, vertikale Striche stellen ein Inkrafttreten der Verstärkung dar. ²	8
3.1	Veranschaulichung der Abhängigkeit von Punktzahl und Zeit des Level Systems	24
3.2	Veranschaulichung der Abhängigkeit von Punktzahl und Zeit des Punkttestand Systems	25
3.3	Bildschirmaufnahme von Swap Squad mit Level System im Hauptmenü	29
3.4	Bildschirmaufnahme von Swap Squad mit Level System am Rundenende	29
3.5	Bildschirmaufnahme von Swap Squad mit Punkttestand System am Rundenende	30
3.6	Bildschirmaufnahme von Swap Squad mit Punkttestand System im Hauptmenü	31
4.1	Prozess in RapidMiner zur Verbindung der Antworten mit Testgruppe	35
4.2	Prozess in RapidMiner zur Verbindung der Antworten mit Testgruppe	36
4.3	Boxplot zur Reichweite der Spieler pro Gruppe	37
4.4	Boxplot zum Median der Reichweite von Spielern pro Gruppe	37
4.5	Glockenkurve zur wahrscheinlichen Reichweite pro Gruppe je Runde	38
4.6	Kuchendiagramm mit der Verteilung der auf Ende der Auswertung erwarteten Runden des Level Systems	38
4.7	Kuchendiagramm mit der Verteilung der auf Ende der Auswertung erwarteten Runden des Punkttestand Systems	39
4.8	Scatterdiagramm mit linearer Regrissionsinterpolation zum Spaß am Spiel in Relation zur Reichweite	39
4.9	Scatterdiagramm mit linearer Regrissionsinterpolation zur Wirkung Motivation am Rundenende in Relation zur Reichweite	40
4.10	Boxploz zur intrinsischen Zielsetzung der Spieler pro Gruppe	40
4.11	Scatterdiagramm mit linearer Regrissionsinterpolation zur Langeweile im Spiel in Relation zur Reichweite	41
C.1	Auszug aus den Daten der Events am Rundenende	59

¹Dr. Marcus Raitner. *Der Mensch Das Gewohnheitstier*. Abgerufen am 21.01.2023. 2020. URL: <https://raitner.de/2020/10/der-mensch-das-gewohnheitstier/>.

²Christian Becker-Carus und Mike Wendt. „Lernen“. In: *Allgemeine Psychologie: Eine Einführung*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2017, S. 291–351. DOI: [10.1007/978-3-662-53006-1_7](https://doi.org/10.1007/978-3-662-53006-1_7), S. 325.

Tabellenverzeichnis

2.1 Beispiele für Verstärkung und Bestrafung	7
3.1 Items mit Funktion und Abklingzeit	16
3.2 Vergleichstabelle zur Auswahl der Belohnungsarten für Swap Squad	22
3.3 Preise von Items und Skins	23
3.4 Ereignisse im Spiel und deren zusätzlich aufgenommenen Daten	26
B.1 Belohnungstabelle mit Zeitangaben des Levelsystems.	57
B.2 Belohnungstabelle mit Zeitangaben des Punktestandsystems.	58

Vorwort

An dieser Stelle möchte ich allen danken, die durch ihre Unterstützung zum Gelingen dieser Masterarbeit und die daraus entstandene Software beigetragen haben. Die Idee zu diesem Thema entstand nach der Entwicklung des ersten Prototyps im Rahmen eines von der Hochschule Mittweida organisierten Gamejams im Jahr 2020 und weiterführender Konzeptionierung des hierbei entstandenen Spiels. Das Spiel wurde stetig weiter entwickelt und wurde im Zuge von einem Forschungsmodul von Erik Hasenknopf, Theo Stötzer und dem Studierenden in drei verschiedenen Forschungsarbeiten untersucht, welche sich alle mit verschiedenen Aspekten zur Optimierung des Spiels befassten. Das Forschungsanliegen war die Vergleichbarkeit von Belohnungssystemen. Als begeisterter Nutzer von vielen Spielegenres haben mich schon immer die Auswirkungen und Funktionsweisen der Belohnungsprozesse im Spiel interessiert. Das Spaßgefühl bei dem Spielen von Videospiele ist jedem bekannt und wird oft durch Belohnungen ausgelöst. So kam der Gedanke auf, dass man die Verhaltensanalyse aus der Psychologie und das Gamedesign der Spieleentwicklung so zusammenführen kann, dass objektiv Spielmechaniken wie Belohnungssysteme miteinander verglichen werden können. Typischerweise haben Mobile Games im Gegensatz zu klassischen Videospiele nur kurze Spielzeiten, wodurch in der Vergangenheit schnelle und viele Belohnungen bei den Mobile Game Produzenten immer mehr in den Vordergrund gerückt sind. Dieses Vorgehen erfüllt zwar den Zweck für ein schnelles Spiel, aber führt nach kurzer Zeit meist zur Deinstallation, da bei Ausbleiben von Belohnungen oder bei aufdringlichen Belohnungssystemen die Spieler keine Glücksgefühle mehr empfinden. In dieser Masterarbeit wird ein vorhandenes Spiel durch zwei verschiedene Belohnungssystemen erweitert, um die Auswirkungen dieser auf das Verhalten der Spieler zu vergleichen und daraus eine Verbesserung des Wiederspielwertes zu erreichen.

1 Einleitung

Mobile Games, also Spiele, die auf mobilen Endgeräten, wie Tablets oder Smartphones gespielt werden, sind ein elementarer Bestandteil der Spielebranche. Mit mittlerweile 23,5 Millionen Spielern ist in Deutschland das Smartphone die beliebteste Spielplattform³. Auch die in Mobile Games über In-Game-Käufe generierten Umsätze steigen jährlich⁴, weshalb dieser Bereich fortlaufend attraktiver wird für Spielmarken. Folglich werden diese auch als Arbeitgeber stetig interessanter für Spieleentwickler und -designer.

Mobile Games von großen Spielmarken zeichnen sich aktuell dadurch aus, dass Spieler zu Beginn sehr schnell Belohnungen erhalten. Dabei wird die Häufigkeit oder Menge der Belohnungen nicht immer als angenehm wahrgenommen, teilweise empfinden es Spieler sogar als penetrant. Ziel dieser Vorgehensweise soll eine schnelle Bindung der Nutzer an das Produkt sein. Viele Marken erhoffen sich ihre Spiele von Beginn an als attraktiv und spannend zu gestalten, indem sie Spieler eine Explosion an Belohnungs- beziehungsweise Glückshormonen aussetzen. Das Ausmaß an Belohnungen wird dabei jedoch häufig übertrieben und der Spieler nimmt diese als zu viel wahr, was den gegenteiligen Effekt hervorruft. Als Konsequenz daraus wird das Spiel beendet und nicht erneut gespielt.

Um Spieleentwicklern und -designern ein besseres Verständnis für Belohnungen innerhalb von Mobile Games und dessen Auswirkungen auf die Spieler zu ermöglichen, werden in dieser Arbeit Belohnungssysteme analysiert, verglichen und anhand eines praktischen Tests evaluiert.

1.1 Der Spaß am Spielen

Der Wunsch zu Spielen ist dem Menschen angeboren und ist beziehungsweise war in allen Kulturen und zu allen Zeiten ein fester Bestandteil des Lebens.⁵ In den vergangenen Jahren ist der Markt an digitalen Spielen enorm gewachsen.⁶ 2021 spielten 59% der Deutschen Computer- und Videospiele.⁷ Es zeigt sich deutlich, dass das Smartphone in Deutschland die beliebteste, digitale Spiele-Plattform ist. Besonders interessant sind die dabei generierten Umsätze. In-Game- oder In-App-Käufe haben sich als wichtiger Bestandteil des Games-Markts herauskristallisiert und verzeichnen ein sehr starkes Wachstum.⁸ Dabei stellen sich nicht nur für Unternehmen, sondern auch für Spieleentwickler und Programmierer die Fragen: Warum macht Spielen Spaß? Und wie werden Spieler dazu motiviert ein Spiel möglichst lange oder möglichst oft spielen zu wollen?

³game – Verband der deutschen Games-Branche e. V. *Jahresreport der deutschen Games-Branche 2022*. Abgerufen am 21.02.2023. 2022. URL: <https://www.game.de/publikationen/jahresreport-2022/>, S. 13.

⁴game – Verband der deutschen Games-Branche e. V. *Jahresreport der deutschen Games-Branche 2022*. Abgerufen am 21.02.2023. 2022. URL: <https://www.game.de/publikationen/jahresreport-2022/>, S. 15.

⁵Armin Krenz. *Entwicklungsorientierte Elementarpädagogik, Kinder sehen, verstehen und entwicklungsunterstützend handeln*. 2014, S. 150–154.

⁶game – Verband der deutschen Games-Branche e. V. *Entwicklung des deutschen Games-Marktes seit 1995*. Abgerufen am 11.02.2023. URL: <https://www.game.de/marktdaten/entwicklung-des-deutschen-games-marktes-seit-1995-2/>.

⁷game – Verband der deutschen Games-Branche e. V. *Jahresreport der deutschen Games-Branche 2022*. Abgerufen am 21.02.2023. 2022. URL: <https://www.game.de/publikationen/jahresreport-2022/>, S. 9.

⁸game – Verband der deutschen Games-Branche e. V. *Jahresreport der deutschen Games-Branche 2022*. Abgerufen am 21.02.2023. 2022. URL: <https://www.game.de/publikationen/jahresreport-2022/>, S. 25.

Eine mögliche Antwort auf diese Fragen lautet: Belohnungen. Ein erfolgreiches Spiel im Sinne eines Spieles, welches den Spieler genau so lange oder oft zum Spielen motiviert, wie es von den Spieleentwicklern erwünscht ist, bindet seine Nutzer unter anderem durch ein erfolgreiches Belohnungssystem. Dabei wird der Spieler mittels gezielt eingesetzten Glückshormonen dazu beeinflusst das Spiel immer wieder oder immer öfter spielen zu wollen. Jedoch stellt sich auch hierbei die Frage: Wie sehen diese Belohnungssysteme aus und welches System passt zu welchem Gamedesign? Die nachfolgende Forschungsarbeit beschäftigt sich daher mit eben diesen Fragen.

1.2 Zielstellung

Belohnungen sind in Spielen ein ausschlaggebender Faktor für das Spielerlebnis. Sie werden von den Spielern stets subjektiv wahrgenommen und können sich damit auf jede Person unterschiedlich auswirken. Diese Wahrnehmung ist neben persönlichen Präferenzen unter anderem abhängig vom sozialen und kulturellen Kontext des Spielenden.⁹ Jedoch lassen sich wie in fast allen sozialen Bereichen auch hier Tendenzen von verschiedenen Gruppen erkennen und verallgemeinern. Diese verallgemeinernde Zusammenfassung von Spielertypen wurde bereits in der vorangegangenen und für diese Arbeit grundlegenden Forschung „Belohnungssysteme in Mobile Games“ untersucht. Die darin enthaltenen Untersuchungen haben gezeigt, dass verschiedene Belohnungen Einfluss auf das Spielverhalten haben.

Ziel dieser Masterarbeit ist es, die verschiedenen Arten von Belohnungssystemen, die in Mobile Games Anwendung finden können, zu untersuchen. Sowie deren Auswirkungen auf den Wiederspielwert des Spiels zu bewerten. Es werden mögliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten von Belohnungssystemen aufgezeigt, ebenso wie deren verschiedene Auswirkungen auf den Wiederspielwert von Mobile Games. Die Ergebnisse dieser Arbeit sollen eine Grundlage zur Entwicklung eines für Spieler langanhaltend attraktiven und motivierenden Spieles bieten.

Auf Basis dieser Zielstellung ergibt sich folgende Forschungsfrage:

Wie beeinflussen unterschiedliche Arten von Belohnungssystemen in Mobile Games den aus dem Spielverhalten von Spielern resultierenden Wiederspielwert eines Spiels?

Zur Bereitstellung eines aussagekräftigen Praxistests von Belohnungssystemen müssen mindestens zwei Spiele mit identischem Gamedesign verglichen werden, welche sich nur in der Art des Belohnungssystems unterscheiden. Das Ergebnis dieses Testvergleichs soll aufzeigen, ob und welche konkreten Unterschiede in Bezug auf den Wiederspielwert und das Spielverhalten auftreten. Darauf basierend kann untersucht werden, welche Kriterien ein Belohnungssystem erfüllen muss, damit es den Wiederspielwert erhöht.

Verschiedene Belohnungssysteme können dabei verschiedene Zielstellungen des Gamedesigns verfolgen. Es soll aufgezeigt werden, welche Belohnungssysteme sich für welche Art von Mobile Game eignet.

⁹Wang Hao and Sun Chuen-Tsai. „Game reward systems: Gaming experiences and social meanings“. In: (Jan. 2011). Abgerufen am 11.05.2022, S. 3.

1.3 Plattform Spiel

1.3.1 Definition Plattform Spiel

Spiele der Kategorie Plattform Spiele, oder auch Jump'n'Run genannt, kennzeichnen sich dadurch, dass Spieler durch virtuellen Geschicklichkeitsherausforderungen sich von einer Plattform zur nächsten bewegen müssen. Die der Kategorie ihren Namen verleihenden Plattformen sind demnach der Kern des Spiels, da diese essenziell sind um den Spielverlauf voran zu bringen und die Hauptherausforderung darstellen. Während in anderen Spielen der Spannungsbogen mittels eines umfassenden Regelwerks oder diverser Wettbewerbe mit anderen Spielfiguren oder -teilnehmern aufgebaut wird, setzt das Plattform Spiel auf die physische Anordnung der Plattformen oder der Positionierung von Gegnern auf eben diesen Plattformen. Es ist dementsprechend in seiner Komplexität eingeschränkt und für Spieler häufig leicht verständlich aufgebaut.¹⁰

1.3.2 Anwendungsbeispiel Swap Squad

Das Spiel „Swap Squad“ wird als Testspiel für die Untersuchung von Belohnungssystemen im Rahmen dieser Abschlussarbeit verwendet. Dabei handelt es sich nicht um eine Neuentwicklung, denn das Spiel wurde bereits im Jahr 2020 unter dem Namen „Penguin“ entwickelt¹¹. Es war das Ergebnis eines von der alpha organisierten Game Jams. Die alpha ist eine studentische Gruppe der Hochschule Mittweida.¹² Dabei wurde dieses Spiel innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums zu einem vorgegebenen Motto entwickelt.

Das von vier Studierenden entwickelte Spiel ist ein 2D-Endless-Runner-Plattform-Spiel, welches in seiner ersten Entwicklungsstufe nur für Windows-PCs verfügbar war. Es hat innerhalb des Game Jams den ersten Preis in der Kategorie „Bestes Spiel“ gewonnen. Die Entwicklung des Spiels wurde auch nach Abschluss des Events weiterhin vorangebracht und ein Jahr später für den Games Innovation Award Saxony 2021 eingereicht, jedoch ohne eine Nominierung zu erhalten. Im Rahmen der Vorbereitung für diese Einreichung wurde das Spiel umfassend überarbeitet. Das Design des Spiels wurde erneuert und die unterstützte Plattform auf Android portiert. Ebenso wurde der Name des Spiels in das heutige „Swap Squad“ geändert.¹³

Diese Version des Spiels wurde von drei Studierenden des Studiengangs Medieninformatik und Interaktives Entertainment der Hochschule Mittweida im Rahmen eines Forschungsmoduls be. Hierbei wurden die Belohnungs- und Monetarisierungssysteme sowie die Levelgeneration des Spiels untersucht. Als Ergebnis dieser Forschungsarbeit wurde das Spiel um Währungs-, Item- und Skinsysteme erweitert. Es wurden ebenso Grundlagen für das Erfassen von Nutzerdaten innerhalb des Spiels entworfen und getestet, wobei diese noch im Teststadium sind. Die dabei erlangten Erkenntnisse bilden die Grundlage für darauf aufbauende weitere Forschungsarbeiten.

¹⁰Nathan Sorenson und Philippe Pasquier. „The evolution of fun: Automatic level design through challenge modeling“. In: (Jan. 2010).

¹¹Erik Hasenknopf. *PENGuin*. Abgerufen am 19.01.2023. URL: <https://hasenknopf.itch.io/penguin>.

¹²Hochschule Mittweida. *alpha*. Abgerufen am 01.03.2023. URL: <https://games-studieren.hs-mittweida.de/alpha/ueber-uns/>.

¹³Erik Hasenknopf. *Swap Squad*. Abgerufen am 19.01.2023. URL: <https://hasenknopf.itch.io/swap-squad>.



Abbildung 1.1: Bildschirmaufnahme von Swap Squad

Einzelne Module von Swap Squad werden für die aktuellen Forschungsarbeiten zur Untersuchung verschiedener Belohnungssysteme weiterentwickelt. Das bereits erworbene Wissen zur Erfassung von Nutzerdaten auf mobilen Endgeräten wird dabei ebenfalls weiterverarbeitet und ausgebaut. In diesem Zusammenhang wird das Spiel weiterhin ausgebaut und es werden zwei verschiedene Arten von Belohnungssystemen implementiert. Nach Abschluss der Forschungsarbeit wird es demnach zwei Versionen des Spiels geben, welche bis auf das Belohnungssystem einen identischen Entwicklungsstand haben. Das Ergebnis der Analyse des Praxistests wird dabei aufzeigen, wie die angewendeten Belohnungen das Nutzerverhalten und damit den Wiederspielwert beeinflusst haben. Zukünftig werden die Entwickler von Swap Squad die zwei Varianten des Spiels wieder auf eine reduzieren und unter Berücksichtigung der erworbenen Erkenntnisse das für das Spiel passendste Belohnungssystem einbauen beziehungsweise ausbauen.

2 Grundlagen

Die psychologischen Hintergründe zu Belohnungen und dessen Auswirkungen werden im ersten Abschnitt aufgezeigt. Danach werden die Eigenschaften und Besonderheiten von Belohnungssystem in Videospiele und Mobile Games betrachtet sowie die darin enthaltenen Belohnungsarten dargelegt.

2.1 Belohnungen

In Videospiele sind Belohnungen bekannt als virtuelle Gegenstände, die man nach dem Gewinnen erhält. Sobald Spieler einen Erfolg eingeholt haben, ist der Reiz zum weiterspielen oft gegeben. Daraus resultiert, dass das Ziel von Belohnungen innerhalb eines Spiels ist, das Spieler dieses möglichst lange weiterspielen und Unterhaltung geboten bekommen. Der Grund des Drangs zum Weiterspielen und Grundlagen zur operanten Konditionierung werden im nachfolgenden Abschnitt untersucht. Virtuelle Gegenstände als Form der Belohnung sind nur eine von vielen Arten die Handlung von Spielern zu verstärken, welche im zweiten Abschnitt aufgelistet und analysiert werden.

2.1.1 Psychologischer Ansatz

Die klassischen Belohnungen, welche eine bestimmte Handlung oder Aktion mit einem angenehmen Reiz belohnen, werden in der Psychologie als positive Verstärkung bezeichnet. Die Verstärkung basiert auf der Wirkung des operanten Verhaltens, welches eine Wirkreaktion darstellt. Durch Einflussnahme eines Lebewesens auf seine Umgebung wird die Umgebung verändert und durch die Folge dieser Veränderung, wird wiederum das Lebewesen beeinflusst. Im Aspekt der Belohnungen wird ein Lebewesen auch verstärkt, wenn es durch eine zuvor getätigte Einflussnahme auf die Umgebung negative Auswirkungen erlebt hat, wie zum Beispiel das Erfahren von Schmerzen und das darauf folgende Belohnen.¹⁴

Verstärkungen sind Teil von der operanten Konditionierung, welche durch die Arbeit von dem amerikanischen Psychologieprofessor B.F. Skinner geprägt wurde. Durch seine Experimenten mit Ratten, konnte er bestimmtes Verhalten in Skinner-Boxen durch Verstärkungen hervorrufen.¹⁵ Die gleiche Art von Experimenten ist auch übertragbar auf andere Tiere und auch Menschen. Die benutzte Art der Verstärkung kann variieren, um im Testobjekt angenehme Reize zu verursachen, wie zum Beispiel Licht oder Süßigkeiten.¹⁶ Damit eine Verstärkung funktioniert, muss das Testobjekt eine zur Motivation passende Belohnung erhalten. Beispielsweise ist bei Ratten, die mit Futter belohnt werden, die ausschlaggebende Motivation der Hunger. Somit sind gesättigte Ratten nach verabreichen von Futter nicht motiviert, diese Handlung trotz möglicher Belohnung zu wiederholen.

¹⁴Wilhelm F Angermeier. *Kontrolle des Verhaltens Das Lernen am Erfolg*. ger. 2nd ed. 1976. Heidelberger Taschenbücher, 100. 1976. ISBN: 3642662994, S. 7.

¹⁵David G. Myers. *Psychologie*. ger. 3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Online-Ausgabe. Springer-Lehrbuch. 2014, S. 300–301.

¹⁶Wilhelm F Angermeier. *Kontrolle des Verhaltens Das Lernen am Erfolg*. ger. 2nd ed. 1976. Heidelberger Taschenbücher, 100. 1976. ISBN: 3642662994, S. 9.

Bei Menschen ist das Feststellen der Motivation für Videospiele nicht trivial. Fogg benennt die Reize der Motivation jeweils als gegenübergestellte Seiten sozialer Anerkennung und Abweisung, Hoffnung und Angst, Genuss und Schmerz. Weiterhin gibt es Modifikatoren, welche diese Reize in der Intensität beeinflussen. Dazu zählen wirtschaftlicher Besitz, Zeit, physische Anstrengung, psychische Anstrengung, Einhaltung sozialer Normen oder Abweichungen von Routinen. Diese Modifikatoren stellen die Fähigkeiten von Menschen in spezifischen Situationen dar. Um ein bestimmtes Verhalten bei Menschen hervorzurufen, muss mindestens einer dieser Reize ausgelöst werden und gleichzeitig die dazu passenden Fähigkeiten hoch genug wirken. So kann auch bei geringer Fähigkeit der Reiz hoch genug sein, um ein Verhalten durch Motivation hervorzurufen.¹⁷ In der Abbildung 2.1 ist dieses Verhalten zu erkennen, wobei B für Belohnung steht und mit Trigger die genannten Reize gemeint sind.

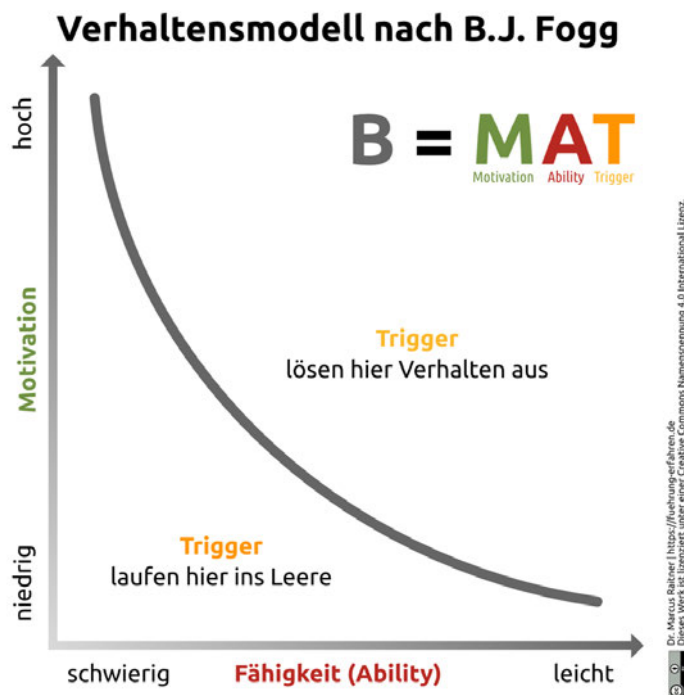


Abbildung 2.1: Verhaltensmodell nach B.J.Fogg¹⁸

Operante Konditionierung beinhaltet Konsequenzen für Verhalten, die entweder verstärkend oder bestrafend sind. Eine Verstärkung führt zu einer Erhöhung der Häufigkeit des Verhaltens, während eine Bestrafung dazu führt, dass das Verhalten seltener auftritt. Beide Konditionierungsarten können durch das Erscheinen oder Verschwinden eines Reizes ausgelöst werden.

Eine positive Verstärkung wird durch das Auftreten eines angenehmen Reizes erzeugt, während eine negative Verstärkung durch das Verschwinden eines unangenehmen Reizes erfolgt. Eine positive Bestrafung tritt auf, wenn ein unangenehmer Reiz auftritt, während eine negative Bestrafung auftritt, wenn ein angenehmer Reiz verschwindet.

¹⁷BJ Fogg. „A Behavior Model for Persuasive Design“. In: *Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology*. Persuasive '09. Claremont, California, USA: Association for Computing Machinery, 2009. URL: <https://doi.org/10.1145/1541948.1541999>.

¹⁸Dr. Marcus Raitner. *Der Mensch Das Gewohnheitstier*. Abgerufen am 21.01.2023. 2020. URL: <https://raitner.de/2020/10/der-mensch-das-gewohnheitstier/>.

	Positiv	Negativ
Verstärkung	Belohnung erscheint	Geräusch verschwindet
Bestrafung	Eltern schimpfen	Taschengeld wird gekürzt

Tabelle 2.1: Beispiele für Verstärkung und Bestrafung

Menschen lernen, ihr Verhalten so anzupassen, dass es zu positiven Ergebnissen und angenehmen Aktivitäten führt. Dieser Prozess, bei dem Verhalten durch positive Ergebnisse verstärkt wird, wird als positive Verstärkung bezeichnet. Die Belohnung muss jedoch angemessen sein, um als positiver Verstärker zu fungieren.¹⁹

Bestrafung bedeutet, dass unerwünschtes Verhalten mit einer aversiven Konsequenz belegt wird. Während die negative Verstärkung einen aversiven Reiz beseitigt und so die Reaktion verstärkt, die zur Beseitigung des Reizes führt, reduziert Bestrafung unerwünschtes Verhalten durch Anwendung eines negativen Reizes. Die Verknüpfung zwischen einem Verhalten und dessen Konsequenzen kann auch durch Löschung geschwächt werden. Wenn eine Reaktion, die zuvor belohnt wurde, nicht mehr belohnt wird, neigt sie dazu, abzuschwächen und allmählich abzusterben. Das Ignorieren von Bitten und Verhaltensweisen ist die gebräuchlichste Methode zur Löschung.²⁰

Der Begriff Verstärkungspläne umfasst alle möglichen Wahrscheinlichkeitsstrukturen, die die Beziehung zwischen einer Handlung und einer Belohnung beziehungsweise einem Operanten und Verstärker beschreiben und untersuchen. Die vier grundlegenden Verstärkungspläne werden durch die Kombination von zwei orthogonal binären Dimensionen definiert. Die erste Dimension bezieht sich auf den Gegensatz von Quoten- und Intervallverstärkung. Bei Quotenverstärkung wird die Belohnung von einer bestimmten Anzahl an Reaktionen abhängig gemacht, während bei Intervallverstärkung die Belohnung von einem bestimmten Zeitintervall abhängig ist. Die zweite Dimension bezieht sich auf die Unterscheidung zwischen konstanten und variablen Plänen. Bei konstanten Plänen handelt es sich um Beispiele wie die zuvor genannten, während bei variablen Plänen die Reaktionsquote oder das Intervall um einen Mittelwert mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeitsverteilung variiert wird. Zum Beispiel wird hierfür im Durchschnitt jede n-te Reaktion oder nach einem Intervall von durchschnittlich n Sekunden ein Verstärker eingesetzt. Diese vier Kombinationen werden in der verhaltensanalytischen Literatur als FQ - fester Quotenplan, FI - fester Intervallplan, - VQ variabler Quotenplan und VI - variabler Intervallplan abgekürzt.²¹

¹⁹E Scheerer. *Theorien der Psychologie Band 6: Die Verhaltensanalyse*. 1st ed. 1983. 1983, S. 73–75.

²⁰Adrian Furnham. „Verstärkungspläne“. In: *50 Schlüsselideen Psychologie*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2010, S. 176–179. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-8274-2379-5_45, S. 177.

²¹E Scheerer. *Theorien der Psychologie Band 6: Die Verhaltensanalyse*. 1st ed. 1983. 1983, S. 73–75.

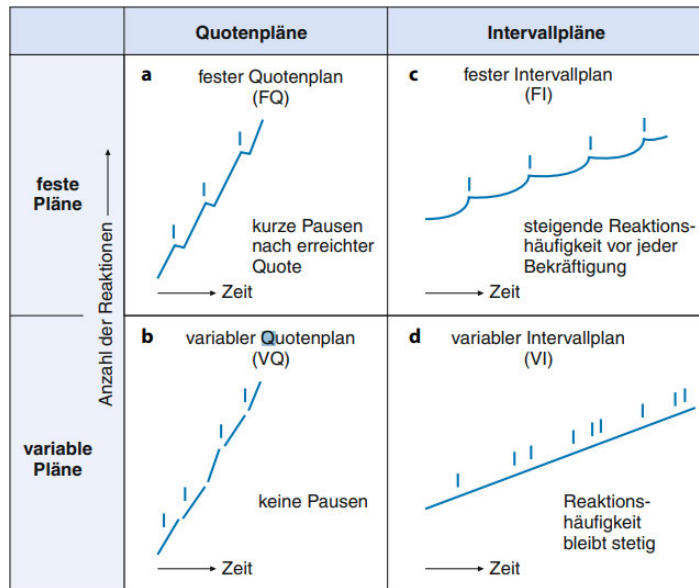


Abbildung 2.2: Verstärkungspläne mit Reaktionskurven, vertikale Striche stellen ein Inkrafttreten der Verstärkung dar.²²

Bereits an diesen einfachen Plänen lässt sich die wichtigste Schlussfolgerung aus der Verstärkungsplanforschung ableiten: die optimale Nutzung der Wahrscheinlichkeitsstruktur der Verstärkung durch den Organismus. Bei einem Quotenplan kann die Verstärkung durch häufiges Reagieren erzwungen werden, während dies bei einem Intervallplan nicht der Fall ist. Tatsächlich zeigt sich bei Quotenplänen, dass die Reaktionsrate mit der Quote ansteigt. Je höher die Belohnungsquote, desto häufiger wird reagiert. Bei der Intervallverstärkung verhält es sich genau umgekehrt. Dies ist ein völlig rationales Verhalten, da häufiges Reagieren hier nicht zu einer Erhöhung der Anzahl der Belohnungen führt.²³

2.1.2 Belohnungssysteme in Videospiele

Das Konzept der Belohnungssystemen in Spielen beschreibt die Art und Weise, wie in einem Spiel Belohnungen und Anreize strukturiert sind, um beim Spieler sowohl intrinsische Motivation als auch extrinsische Motivation hervorzurufen. Intrinsische Motivation bezieht sich auf die Motivation, die aus der Aktivität selbst entsteht. Das heißt, die Person hat ein Interesse an der Aktivität und findet Freude und Befriedigung darin, unabhängig von äußeren Belohnungen oder Bestrafungen. Extrinsische Motivation bezieht sich auf die Motivation, die von äußeren Faktoren wie Belohnungen oder Bestrafungen abhängt. Das heißt, die Person führt die Aktivität aus, um eine bestimmte Belohnung zu erhalten oder um eine Bestrafung zu vermeiden.²⁴ Diese Systeme können auch außerhalb von Spielen, zum Beispiel in persönlichen oder geschäftlichen Umgebungen, eingesetzt werden, um positive Anreize zur Verhaltensänderung zu schaffen. Belohnungssysteme in Spielen sind ein wichtiger Bestandteil des Gamedesigns und dienen dazu den Spieler zu motivieren, weiterzuspielen und bestimmte Ziele

²²Christian Becker-Carus und Mike Wendt. „Lernen“. In: *Allgemeine Psychologie: Eine Einführung*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2017, S. 291–351. DOI: [10.1007/978-3-662-53006-1_7](https://doi.org/10.1007/978-3-662-53006-1_7), S. 325.

²³E Scheerer. *Theorien der Psychologie Band 6: Die Verhaltensanalyse*. 1st ed. 1983, S. 75–76.

²⁴Roland Bénabou und Jean Tirole. „Intrinsic and Extrinsic Motivation“. In: *The Review of Economic Studies* 70.3 (Juli 2003), S. 489–520, S. 56–60.

zu erreichen. Sie sollen positive Emotionen und Erfolgserlebnisse hervorrufen, die den Spieler an das Spiel binden und seine Motivation aufrechterhalten.²⁵ Dabei nutzt jedes Spiel eine individuelle Zusammenstellung verschiedenster Reize und eine variable Anzahl von Verstärkungsplänen.

2.1.3 Belohnungsarten in Videospielen

Die in dieser Masterarbeit untersuchten folgenden Belohnungsarten entstammen aus dem Werk „Game reward systems: Gaming experiences and social meanings“ von Wang Hao und Sun Chuen-Tsai. Die Belohnungsarten werden folgend auf deren Motivationsstrategien untersucht und deren Auftreten in Spielen dargelegt.

2.1.3.1 Punktestand System

Punktestand Belohnungssysteme basieren auf dem Sammeln von Punkten, die durch das Abschließen von Aufgaben oder das Erreichen von Meilensteinen im Spiel verdient werden. Es wird der Erfolg des Spielers gemessen, unabhängig von der Spielweise.²⁶ In Zusammenhang mit dem Erfolg können andere Belohnungsarten aktiviert werden oder ausschließlich allein stehend dem Spieler angezeigt.

Es gibt viele Konzepte, wie ein Punktestand System in ein Spiel integriert werden kann, aber im Fokus ist immer ein Wert, der beim Spielen gemessen wird und anschließend mit alten Punkteständen von sich selber oder Anderen verglichen wird. Die Motivationsstrategie dieses Systems zielt auf den Verstärkerplan der Quotenpläne ab, dabei entscheidet das Konzept des Punktestand Systems, ob es ein variabler oder fester Plan ist. Falls das Spiel nach einer festgelegten Zeit immer wieder die gesammelten Punkte vergleicht, es es ein fester Quotenplan. Ein Punktestand System mit einem variablen Quotenplan würde auf zum Beispiel nach einem Event im Spiel die gesammelten Punkte vergleichen. Ein bekannter Vertreter für das letztere System ist Angry Birds²⁷, bei dem eine Runde gestoppt wird, sobald alle gegnerischen Gebäude demoliert wurden und danach die errechneten Punkte mit den bisher erreichten Werten verglichen werden.²⁸

2.1.3.2 Level System

Das Level System basiert auf dem Fortschritt des Spielers durch verschiedene Level und dem Sammeln von Erfahrungspunkten. Der Unterschied dieses Systems zu dem Punktestand System ist, dass die Punkte keine Auskunft über die Fähigkeiten des Spielers geben, sondern die investierte Zeit und Hingabe widerspiegeln. Außerdem wird im Gegensatz zum Punktestand System der Fortschritt immer belohnt unabhängig davon, ob es sich um eine Steigerung handelt. Ein für die meisten Level Systeme typische Erweiterung ist, dass die Belohnungen der erreichten Level den gespielten Avatar durch Attributsveränderungen verbessern²⁹. Der hier verwendete Verstärkerplan ist der variable

²⁵Learning Theories. „Game Reward Systems“. In: (2022). Abgerufen am 27.01.2023. URL: <https://learning-theories.com/game-reward-systems.html>, S. 8–12.

²⁶Lee, C. , Chen, I. , Hsieh, C. , Liao, C. *Design Aspects of Scoring Systems in Game. Art and Design Review.* 2017, S. 27–31.

²⁷Rovio Entertainment Corporation. *Angry Birds.* Abgerufen am 25.01.2023. 2023. URL: <https://www.angrybirds.com/>.

²⁸Wang Hao and Sun Chuen-Tsai. „Game reward systems: Gaming experiences and social meanings“. In: (Jan. 2011). Abgerufen am 11.05.2022, S. 5-7.

²⁹Wang Hao and Sun Chuen-Tsai. „Game reward systems: Gaming experiences and social meanings“. In: (Jan. 2011). Abgerufen am 11.05.2022, S. 4.

Intervallplan, da die Verstärkung von der investierten Zeit abhängig ist. Ein Beispiel hierfür sind Rollenspiele wie World of Warcraft, bei dem die Avatare der Spieler Erfahrungspunkte durch Aktionen im Spiel sammeln können und durch Levelaufstiege mit neuen Fähigkeiten belohnt werden^{30 31}.

2.1.3.3 Ressourcen System

Das Ressourcen System belohnt die Spieler mit virtuellen Gegenständen oder Währungen, die für das Spiel relevant sind, wie zum Beispiel Geld, Energie oder Munition. Solche Belohnungssysteme erfüllen hauptsächlich den Zweck der Motivationserhaltung, indem der Verbrauch oder Nutzung der Ressourcen und der Erhalt dieser sich in einem Kreislauf wiederholen. Im Vergleich zu Gegenständen, die einen Sammelwert haben, dienen Ressourcen hauptsächlich praktischen Spielzwecken. Das Level System in Videospiele kann auch als eine Art von Ressource betrachtet werden, bei dem die Ressource Erfahrungspunkte sind und diese ein Level Aufstieg hervorrufen können. Das Belohnen durch Ressourcen kann je nach Konzept in alle Verstärkerpläne eingeordnet werden, da das Belohnungsereignis entweder durch die Fähigkeit des Spielers oder die investierte Zeit ausgelöst werden kann. Auch das Intervall kann fest oder flexibel sein und deshalb gut in Kombination mit anderen Belohnungsarten verwendet werden. Ein Beispiel für ein Ressourcen System ist Super Mario Bros., bei dem der Spieler Münzen einsammeln kann und mit dieser als Ressource belohnt wird.³² Hat der Spieler 100 Münzen gesammelt, werden diese in ein Leben umgewandelt, welches ebenfalls eine Ressource ist.³³

2.1.3.4 Item System

Im Gegensatz zum Ressourcen System sind die Items, die durch Belohnungsart des Item Systems vergeben werden, ohne Bedeutung für den Spielfluss. Die Gegenstände werden meist in Kombination mit einer anderen Belohnungsart vergeben und sind durch das künstliche Erhöhen der Seltenheit dieser Items interessant für den Spieler. Charakteranpassungen oder Aussehenveränderungen der Spielinhalte können Beispiele für solche Belohnungen sein. Diese Belohnungsart zielt darauf ab, die Belohnung in weiten Abständen in variablen oder festen Intervallen an den Spieler zu geben, sobald er gewisse Handlungen gemacht hat oder Anforderungen erreicht hat. Damit ist der Verstärkerplan dieser Art ein fester oder variabler Quotenplan. Ein Beispiel dafür sind die Vergabe von Skins nach Erreichen einer Errungenschaft.³⁴

2.1.3.5 Errungenschaften

Eine besondere oder einzigartige Handlung des Spielers wird bei dem Belohnungssystem der Errungenschaften belohnt. Diese Handlung muss nicht spielrelevant sein oder dem Spielfluss positiv beitragen. Typischerweise werden die Errungenschaften nach Handlung des Spielers und nicht nach

³⁰Blizzard Entertainment. *World of Warcraft*. Abgerufen am 25.01.2023. 2023. URL: <https://worldofwarcraft.blizzard.com/de-de/>.

³¹Wang Hao and Sun Chuen-Tsai. „Game reward systems: Gaming experiences and social meanings“. In: (Jan. 2011). Abgerufen am 11.05.2022, S. 5–7.

³²*Super Mario Bros*. 1985. URL: <https://www.nintendo.de/>.

³³Wang Hao and Sun Chuen-Tsai. „Game reward systems: Gaming experiences and social meanings“. In: (Jan. 2011). Abgerufen am 11.05.2022, S. 5–7.

³⁴Wang Hao and Sun Chuen-Tsai. „Game reward systems: Gaming experiences and social meanings“. In: (Jan. 2011). Abgerufen am 11.05.2022, S. 5–7.

investierter Zeit vergeben. Dadurch ist diese Belohnungsart dem variablen Quotenplan zuzuweisen. Auf der Spieleplattform Steam gibt es bei vielen Spielen Errungenschaften, bei welchen sich Spieler direkt über die Plattformen vergleichen können.³⁵ Diese Belohnungsart bietet also auch gute Möglichkeiten um durch soziale Belohnungen zu verstärken.³⁶

2.1.3.6 Sofortiges Feedback

Das sofortige Feedback bietet den Spielern eine direkte Rückmeldung, indem es ihre Leistung mit visuellen oder auditiven Hinweisen im Spiel belohnt. Nach einem oder verschiedenen Events von Spielern, wertet das Spiel also aus, ob dieses Event belohnt werden soll.³⁷ Das sofortige Feedback richtet sich ausschließlich nach den Handlungen der Spieler und kann daher kein fester Plan sein. Somit kann diese Belohnungsart entweder als ein variabler Intervallplan oder Quotenplan konzipiert werden. Ein Beispiel für diese Belohnungsart ist das bereits aufgeführte Beispiel von Super Mario Bros., bei dem ein auditives Feedback abgespielt wird, sobald man eine Münze einsammelt.³⁸

2.1.3.7 Spielrelevantes Feedback

Ein Abwandlung des sofortigen Feedbacks ist das spielrelevante Feedback, welches den Spieler bei Schlüsselementen des Spiels durch Einbindung von Animationen und Bildern belohnen kann. Nach einer Runde in einem Spiel kann zum Beispiel die Auswertung des Spiels auf einem Siegereppchen angezeigt werden. Der Verstärkungsplan kann bei dieser Belohnungsart variieren, da die Belohnung synchron zum auftreten des Schlüsselements in Kraft tritt.³⁹

2.1.3.8 Freischalten von neuen Features

Sobald der Spieler bei der Belohnungsart des Freischaltens von neuen Features eine festgelegte Anforderung erfüllt, werden neue Spielemechanismen oder -inhalte freigeschaltet. Typischerweise ist der Verstärkungsplan dieser Belohnungsart ein variabler Quoten- oder Intervallplan, da die Anforderungen durch Spieleraktionen erfüllt werden. Anstatt alle Möglichkeiten und Entscheidungen zu Beginn von Spielen zu zeigen, belohnen diese Mechanismen die Spieler im Verlauf des Spiels, indem sie nach und nach versteckte Teile der Spielwelten offenbaren. Diese Freischaltmechanismen sollen die Neugier der Spieler aufrecht erhalten, was in Zukunft für das Spiel verfügbar sein könnte und den Spielern das Gefühl geben, dass es immer etwas Neues zu erwarten gibt.⁴⁰

³⁵Valve Corporation. *Errungenschaften in Steam*. Abgerufen am 02.03.2023. URL: <https://partner.steamgames.com/doc/features/achievements?l=german>.

³⁶Wang Hao and Sun Chuen-Tsai. „Game reward systems: Gaming experiences and social meanings“. In: (Jan. 2011). Abgerufen am 11.05.2022, S. 5–7.

³⁷Jesse Schell. *The art of game design a book of lenses*. 3rd edition. 2020, S. 231-232.

³⁸Wang Hao and Sun Chuen-Tsai. „Game reward systems: Gaming experiences and social meanings“. In: (Jan. 2011). Abgerufen am 11.05.2022, S. 5–7.

³⁹Wang Hao and Sun Chuen-Tsai. „Game reward systems: Gaming experiences and social meanings“. In: (Jan. 2011). Abgerufen am 11.05.2022, S. 5–7.

⁴⁰Wang Hao and Sun Chuen-Tsai. „Game reward systems: Gaming experiences and social meanings“. In: (Jan. 2011). Abgerufen am 11.05.2022, S. 5–7.

3 Methodik

Im folgenden Abschnitt werden die grundlegenden Aspekte der Entwicklung des Spiels für dieses Projekt sowie der aktuelle Stand des untersuchten Spiels erläutert. Auf dieser Basis wird ein Forschungskonzept erarbeitet, indem zunächst die Kriterien zur Bewertung verschiedener Belohnungsarten definiert werden. Anschließend werden die einzelnen Belohnungsarten im Hinblick auf das untersuchte Spiel analysiert. Mithilfe dieser Analyse werden zwei Belohnungsarten ausgewählt und näher spezifiziert. Daraufhin wird beschrieben, wie diese beiden Belohnungsarten technisch und konzeptionell in das Spiel integriert und getestet werden können.

3.1 Entwicklungsgrundlagen

Der Abschnitt zu den Entwicklungsgrundlagen befasst sich mit der Erläuterung der technischen Grundlagen, die für die Umsetzung der vorliegenden Arbeit von Bedeutung sind. Zunächst wird die verwendete Entwicklungsumgebung für die Spieleentwicklung vorgestellt und die vorgenommenen Einstellungen aufgeschlüsselt. Anschließend werden weitere Softwaretools aufgelistet und beschrieben, die für die Implementierung neuer Funktionen und die Aufnahme und Auswertung von Spieldaten erforderlich sind. Zuletzt wird der technische Hintergrund erläutert, der für die Veröffentlichung der App für die Tester relevant ist.

3.1.1 Entwicklungsumgebung

Das Spiel wird mithilfe von Unity entwickelt und benutzt die Version 2021.3.16f1.⁴¹ Dabei wird auf den Einsatz von Unity Android Bibliotheken zurückgegriffen, um eine reibungslose Veröffentlichung des Spiels auf dem Smartphone zu gewährleisten. Die Entscheidung Unity als Entwicklungengine zu benutzen stützt sich auf zwei wesentliche Punkte. Zum einen wurde das Spiel bereits in Unity angefangen und zum anderen bietet Unity viele eingebaute Features zur Produktion von Mobile Games, welche die Entwicklung enorm vereinfachen können. Ebenfalls ein positiver Einflussfaktor sind die integrierten Simulatoren für gängige Smartphones. Durch diese ist es möglich, das User Interface des Spiels für verschiedene Smartphones und Bildschirmgrößen sowie Skalierungen direkt im Editor zu testen.

3.1.2 Hilfsmittel

Weitere Programme, die für die Umsetzung des Projekts genutzt wurden, werden folgend aufgelistet. Darunter befindet sich die Software zur Umsetzung der Spiele App und Programme zur Auswertung der Ergebnisse.

⁴¹Unity Technologies. *Spieleengine Unity*. Abgerufen am 15.02.2023, 2023. URL: <https://unity.com/>.

3.1.2.1 Dropbox

Mithilfe von Dropbox können Daten auf einer Cloud gesichert und heruntergeladen werden. Für die Übertragung von Daten aus einer Software in eine Dropbox Cloud kann mithilfe der Dropbox API ein Upload Request gestellt werden. Die Daten werden in der Cloud des Nutzers, welcher in der Dropbox API den Endpunkt eingerichtet hat, gespeichert. Das Einrichten des Endpunkts kann unter der App Console auf der Dropbox Website erfolgen. Sobald die App kreiert wurde, kann mit den generierten Schlüsseln der Endpunkt über das Internet angesteuert werden.⁴² Für die in Unity genutzte Skriptsprache C# ist ein Nuget Package vorhanden, welches das SDK der Dropbox API 2 beinhaltet⁴³. Dieses Package wird in das .NET Projekt des Unity Projekts eingebunden. Die Funktionen des SDKs können genutzt werden, um mit den Endpunkten der zuvor erstellten Dropbox App zu kommunizieren.

3.1.2.2 Google Forms

Google Forms ist ein von Google bereitgestellter Onlinedienst zu Aufstellung und Durchführung von Umfragen. Es wird genutzt um die an den Praxistest anfolgenden Nutzerbefragungen durchzuführen. Darin kann ein Fragebogen mit verschiedensten Einstellungen, wie Pflicht, Multiple Choice oder linearen Skala Fragen, erstellt werden. Die generierten Antworten können visuell ausgewertet oder als Tabelle ausgegeben werden. Für diese Arbeit wird die visuelle Auswertung nicht genutzt und nur die Daten werden weiter verwertet.⁴⁴

3.1.2.3 RapidMiner

RapidMiner ist eine Plattform für Datenanalyse und maschinelles Lernen, die von der Firma RapidMiner, Inc. entwickelt wurde. Die Software ermöglicht Benutzern, das Sammeln, Bereinigen, transformieren und analysieren von Daten aus verschiedenen Quellen, um daraus Erkenntnisse sichtbar zu machen. Die Plattform unterstützt eine Vielzahl von Datenquellen und Formaten, einschließlich Datenbanken, Tabellenkalkulationen, Textdateien und Cloud-Speicher. RapidMiner bietet eine breite Palette von Algorithmen für maschinelles Lernen und statistische Analysen, einschließlich Klassifikation, Regression, Clusteranalyse und Assoziationsregeln⁴⁵. Für diese Forschungsarbeit werden ausschließlich die Prozessfunktionen und die Visualisierung genutzt.

3.1.2.4 DataSpell

DataSpell ist eine IDE für Datenanalyse, maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz, die von der Firma JetBrains entwickelt wurde. Die IDE bietet eine benutzerfreundliche Oberfläche, die es ermöglicht Datenquellen zu importieren, bereinigen, transformieren und analysieren. Es können Modelle erstellt und evaluiert werden, sowie darauf basierende Vorhersagen getroffen werden. DataSpell unterstützt eine Vielzahl von Programmiersprachen, einschließlich Python, R und SQL, sowie eine

⁴²Dropbox International Unlimited Company. *Dropbox Dokumentation*. Abgerufen am 09.01.2023. 2023. URL: <https://www.dropbox.com/developers/documentation/http/documentation/>.

⁴³Dropbox International Unlimited Company. *Dropbox SDK Package*. Abgerufen am 09.01.2023. 2022. URL: <https://github.com/dropbox/dropbox-sdk-dotnet/>.

⁴⁴Google Ireland Limited. *Google Forms*. Abgerufen am 09.01.2023. 2022. URL: <https://docs.google.com/forms/>.

⁴⁵Inc. RapidMiner. *RapidMiner*. Abgerufen am 24.02.2023. 2023. URL: <https://rapidminer.com/>.

umfassende Auswahl von Bibliotheken und Frameworks für maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz. Die IDE bietet auch eine leistungsstarke, integrierte Datenvisualisierung und -exploration.⁴⁶ Ausschließlich wird für diese Arbeit die Datenexploration genutzt, um einen groben Überblick über die gesammelten Daten zu bekommen und die Daten aufzuteilen.

3.1.3 Veröffentlichung

Um das Spiel auf Android-Geräten zu testen und unabhängig vom Google Play Store installieren zu können, muss eine .apk-Datei des Spiels erstellt werden. Das Testen des Spiels kann nicht auf dem Play Store veröffentlicht werden, da gewisse Datenschutzbestimmungen und Anforderungen in Apps eingehalten werden müssen, was den Rahmen dieser Arbeit übersteigen würde, da Daten für die Praxistests gesammelt werden müssen. Dazu wird das Unity-Projekt weiterhin in der Android Umgebung bearbeitet. Dabei muss beachtet werden, dass Smartphones in der Regel über weniger Rechenleistung verfügen als Entwicklungscomputer. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, die Debugging-Option „Patch and Run“ im Build-Fenster von Unity zu verwenden. Durch die Verwendung dieser Option wird das installierte Spiel auf dem Test-Android-Gerät über USB mit dem Unity-Debugger verbunden. So kann das Spiel direkt auf dem Gerät zu debuggt werden und es wird sichergestellt, dass es ordnungsgemäß funktioniert, bevor es veröffentlicht wird. Um das Spiel per .apk an die Nutzer zu verteilen, muss das Spiel unter der „Build“ Option in Unity exportiert werden und über den Kommunikationsschnittpunkt der Tester hochgeladen werden. Die Nutzer können anschließend die App über den Dateimanager im Smartphone installieren. Da die meisten Android Smartphones keine Apps von unbekanntem Quellen installieren lassen, müssen die Tester unter den Geräteeinstellungen, die Installation von Apps aus unbekanntem Quellen erlauben und danach die Installation starten.

3.2 Das untersuchte Spiel

Damit das Spiel um die neuen Belohnungsarten erweitert werden kann, muss zunächst das vorhandene Spiel analysiert und auf die bisher technische Implementierung untersucht werden. Der Entwicklungsstand bezieht sich auf die Umsetzung des Spiels in Unity. Die dafür bereits vorhandenen Systeme werden nachfolgend kurz erläutert.

3.2.1 Gamedesign

Swap Squad ist ein Plattform Spiel. Es basiert auf der Mechanik des Springens von einer Plattform zur anderen und der Zustandsänderung dieser Plattformen, die einem natürlichen Rhythmus folgen. Eine Spielrunde wird durch das Herunterfallen aus dem Spielfeld beendet und kann danach wieder neu gestartet werden. Dabei startet das Spiel jedes Mal wieder am Ausgangspunkt. Die Plattformen werden prozedural generiert und der Schwierigkeitsgrad der Levelgeneration wird minimal an dem Spieler angepasst. Der natürliche Rhythmus beschreibt ein drei sekündiges Intervall in dem das Spiel Phasen wechselt. Es gibt zwei Arten von Plattformen, die jeweils einer Phase zugewiesen sind und bei Phasenwechsel ein- oder ausgeschaltet werden. Der Spieler kann den Rhythmus unterbrechen und das Intervall damit in der zuvor nicht aktiven Phase neu starten, indem er auf einen Button

⁴⁶JetBrains Distributions s.r.o. *DataSpell*. Abgerufen am 23.02.2023. 2023. URL: <https://www.jetbrains.com/de-de/dataspell/>.

drückt. Es gibt also eine ungefähr gleichbleibende Anzahl an Plattformen auf dem Spielfeld, welche entsprechend der zugehörigen Phase in zwei Gruppen eingeteilt sind und abwechselnd aktiv sind. Solange eine Plattform nicht aktiv ist, kann der Spieler nicht auf dieser landen oder abspringen.

Die verfügbaren Aktionen des Spielers umfassen horizontales Laufen, Springen, Benutzen eines Items und das Umkehren der Phasen der Plattformen. Um sicherzustellen, dass der Spieler nicht kontinuierlich die Plattformen umkehren kann, ist eine einsekündige Abklingzeit vorhanden. Das Intervall, in dem sich die Zustände ändern, ist am Anfang einer Runde auf eine feste Zeit festgelegt. Sobald der Spieler den Rhythmus der Plattformen manuell beeinflusst, wird das Intervall für die aktuelle Phase dauerhaft verlängert und für die andere Phase entsprechend verkürzt. Dies kann ausgeglichen werden, indem der Spieler wieder in den anderen Zustand wechselt. Wenn ein Zustand keine Zeit mehr im Rhythmus hat, bleiben die Plattformen unverändert und der Durchlauf ist für den Spieler nicht erfolgreich.

Der Spieler kann in einer Runde eine variable Anzahl an Währung durch das Einsammeln von Münzen und am Rundenende durch das Auswerten der Reichweite in Währung verdienen. Mit dieser Währung können in einem Laden spielrelevante Items oder Skins gekauft und aktiviert werden. Die Items und deren Funktionen im Spiel werden in der folgenden Tabelle erläutert.

Items	Funktion	Abklingzeit in s
Einmal Flügel	Der Sprungknopf kann in der Luft wieder verwendet werden	15
Fernrohr	Das Spielfeld vergrößert sich für zehn Sekunden	20
Fernbedienung	Alle Plattformen werden aktiv für fünf Sekunden	20
Frost Pistole	Der Rhythmus wird für fünf Sekunden eingefroren	20
Rakete	Der Charakter fliegt drei Sekunden schnell nach vorn	45
Totem	Statt aus dem Spielfeld zu fallen, springt der Charakter hoch	25

Tabelle 3.1: Items mit Funktion und Abklingzeit

Die Preise dieser Items sind zwar festgelegt, aber nicht relevant für diese Arbeit, da sie entsprechend der angewendeten Belohnungsart angepasst werden müssen. Die Skins haben keine Funktion und sind daher nicht in dieser Tabelle aufgeführt.

3.2.2 Entwicklungsstand

Das Unity-Projekt kann ohne Komplikationen für Android exportiert werden. Grundlegende Features, wie das Bewegen und Navigieren im Spiel sind bereits implementiert. Die erspielte Reichweite in horizontaler Richtung wird nach jeder Runde als Score angezeigt und als Highscore gespeichert, insofern es ein neuer Rekord ist. Die Speicherung des Highscores erfolgt über die Unity PlayerPrefs. Für das Anzeigen des Charakters werden die unterschiedlichen Animation der Skins in einem Script ausgetauscht und es gibt nur rudimentäre Animationen für den Charakter.

3.3 Konzeption

Im folgenden Abschnitt werden verschiedenen Belohnungsarten, die in das zu untersuchende Spiel eingebaut werden können, untersucht und anhand von festgelegten Kriterien werden daraus zwei Systeme bestimmt, welche voraussichtlich das für den Spieler bestmögliche Spielerlebnis im Sinne

eines möglichst hohen Wiederspielwerts bieten. Für diese zwei Belohnungsarten wird ein Game-design erstellt, welches für beide Varianten bis auf das verwendete Belohnungssystem identisch ist, gleichzeitig jedoch gut miteinander verglichen werden kann. Die Art und Weise, wie es Verglichen werden kann, wird anschließend durch das Aufstellen von Fragen und Datenaufnahmepunkten dargelegt.

3.3.1 Auswahlkriterien von Belohnungsarten

Da in dieser Arbeit nicht der Umfang gegeben ist, alle Belohnungsarten miteinander durch einen Spielertest zu vergleichen, muss die Anzahl der zu testenden Systeme reduziert werden. Um zu entscheiden, welches System gewählt wird, werden folgend Eigenschaften von den Belohnungsarten festgelegt, welche entscheidend für die Testauswahl sind.

Der Implementationsaufwand ist der Grund der Reduzierung der zu testenden Systeme und eines der Kriterien. Der Aufwand bezieht sich dabei auf die technische Möglichkeit Systeme mit der ausgewählten Belohnungsart in das Spiel auf mobilen Endgeräten einzubinden. Das Implementieren von Mehrspielerfunktionen wurde für diese Arbeit ausgeschlossen, da bei diesen Funktionen viele Fehlerquellen auftreten können, welche vorab durch weitere Nutzertests ausschließlich für diese neuen Funktionen ausgeschlossen werden müssten. Alle Funktionen welche die Nutzung von dem Play Store beinhalten, werden ebenfalls ausgeschlossen, da die App nicht für Testzwecke im Rahmen dieser Arbeit im Play Store veröffentlicht werden kann. Solche Funktionen des Stores könnten zum Beispiel das integrierte Errungenschaftssystem oder Mikrotransaktionen sein.

Das Zeitintervall der Belohnungsart ist ein weiteres Kriterium. Sollte die untersuchte Belohnungsart den Spieler erst nach 20 Minuten effektiv belohnt, ist diese kein Kandidat für diese Arbeit, da die Mindestdauer des Tests möglichst kurz gehalten wird um den Wiederspielwert nach den ersten Testen von Mobile Games zu simulieren. Es wird daher ein Belohnungssystem mit einem möglichst kurzen Zeitintervall gesucht.

Es muss ebenfalls die Abhängigkeit zu anderen Belohnungsarten betrachtet werden, da die benötigten oder konträren Belohnungen direkte Auswirkungen auf die Verstärkung der untersuchten Belohnungsart haben. Falls ein benötigtes System einer anderen Belohnungsart bisher noch nicht im Spiel implementiert ist, kann es nicht untersucht werden, da indirekt der Implementationsaufwand zu hoch ist und die Vergleichbarkeit durch eine weitere Belohnungsart sinkt.

3.3.2 Vergleich Belohnungsarten

Die im Punkt [2.1.3 Belohnungsarten in Videospiele](#) definierten Belohnungsarten werden anhand der oben aufgeführten Kriterien analysiert, somit wird die Grundlage für das Auswählen der relevanten Arten geschaffen.

3.3.2.1 Punktestand System

Spiele mit einem Punktestand System sind für Spieler offensichtlich erkennbar und damit einfach zu verstehen. Der erreichte Punktestand ist ein intuitiv ablesbarer Indikator zur erbrachten Leistung des Spielers wodurch der Spieler ein schnelles Feedback zu seiner Leistung erhält. Er bietet außerdem

eine simple Vergleichbarkeit mit anderen Spielern. Beim Punktestand System wird dabei auf zwei verschiedene Verstärker zurückgegriffen, um den Spieler zu belohnen. Zum einen wird das Erreichen eines neuen Highscores positiv bestärkt durch beispielsweise den Erhalt von Belohnungen. Zum anderen tritt eine negative Verstärkung ein sofern kein neuer Highscore erreicht wird, da Belohnungen ausbleiben.

Der Implementierungsaufwand eines Punktestand Systems kann variieren, da es diverse Möglichkeiten gibt dieses einzubinden. Der Aufwand würde sich noch erhöhen durch die mögliche Einbindung eines Highscores als Vergleichswert zwischen mehreren Spielern. Ein reduzierter Ansatz dieses Systems wäre die Integration eines Highscores für jeden einzelnen Spieler, welcher die eigenen Werte mit vorherigen Werten vergleicht.

Das Punktestand System bietet dabei viele verschiedene Möglichkeiten in der Darstellung. So kann es sich von Spiel zu Spiel unterscheiden wie und an welcher Stelle Punkte gemessen werden, welche Aktion wie viele Punkte dem Spieler bringt und wie der Fortschritt dieser Punkte dargestellt wird. Auch die finale Darstellung des erreichten Endpunktestandes ist individuell für jedes Spiel gestaltet ebenso wie die Einbindung der Vergleichbarkeit der Punktestände beispielsweise in Form von Ranglisten. Durch Ranglisten können sich Spieler untereinander vergleichen, wobei immer nur der beste Highscore von Spielern auf eine sortierte Liste gesetzt wird.

Sollte das Punktestand System als alleiniges Belohnungssystem innerhalb eines Spiels verwendet werden, kann dieses nach kurzer Zeit bereits monoton werden, da die Verstärkung erst am Ende einer Runde erfolgt und bei längeren Versuchen das Intervall der Belohnung sehr lang wird. Ein weiterer Nachteil des Punktestand Systems ist die Abhängigkeit des Belohnungssystems von der Verbesserung des Spielers. Sollte ein Spieler an einen Punkt kommen, an dem er seine Leistung nicht mehr verbessern kann, wird die Motivation das Spiel weiterhin zu spielen stetig sinken. Ohne Verbesserung bleiben positive Erfolgserlebnisse aus und nur die negative Verstärkung tritt in Kraft, wodurch diese eine demotivierende Wirkung erzeugt.

3.3.2.2 Level System

Das Level- und Erfahrungssystem bietet eine sehr anschauliche Darstellung des Fortschritts des Spielers. Es vermittelt damit über optische Reize ein Gefühl von Leistung und Fortschritt. Durch Fortschritt im Spiel kann wiederum der Spieler durch Erfahrungspunkte belohnt werden. Das heißt der Spieler erhält bereits während des Spielens positive Verstärkungen. Dadurch wird der Spieler motiviert das Spiel weiterspielen zu wollen, wodurch der Wiederspielwert des Spiels gesteigert wird.

Ebenso wie das Punktestand System bietet das Level- und Erfahrungssystem eine gute Vergleichbarkeit zu anderen Spielern. Je nach Design des Spieles können die erreichten Level oder Erfahrungen spielindividuell dargestellt werden. Die Darstellung der am Ende des Spiels erreichten Level oder Erfahrungen variiert ebenfalls je nach Spieldesign ebenso wie die Veranschaulichung der Spielervergleiche beispielsweise in Ranglisten.

Je nach Komplexität der Eigenschaften der Levelaufstiege kann die Implementation eines Level Systems weniger aufwändig sein als bei anderen Belohnungsarten. Die minimalen Funktionen beschränken sich auf die Vergabe von Erfahrungspunkten und das Aufsteigen von Level nach Erreichen einer bestimmten Menge an Punkten.

Da der Spieler allein durch das Sammeln einer spielindividuellen Form von Erfahrungspunkten seinen Fortschritt steigern kann, besteht das Risiko dass diese in den Fokus des Spiels rücken. Das Sammeln der Punkte würde damit das eigentliche Hauptspiel in den Hintergrund drängen und andere Features des Spieles würden vom Spieler nicht mehr beachtet werden. Da sich der Hauptinhalt von Swap Squad auf das horizontale Bewegen auf den Plattformen bezieht und ebenfalls dadurch Erfahrungspunkte vergeben würden, entsteht in diesem Fall kann Nachteil.

3.3.2.3 Item System

Ein großer Vorteil des Item Systems ist die teilweise sofortige Belohnung des Spielers. Erfolge innerhalb des Spiels werden durch Übergabe von Items belohnt und damit positiv verstärkt. Besitzt ein Spieler viele Items oder besondere Items wird dadurch zum einen sein Fortschritt innerhalb des Spiels veranschaulicht, zum anderen steigert dies das Gefühl von Leistung und Besitz. Gegenüber anderen Spielern können Spieler sich durch spielindividuelle Sonderitems oder eine besonders hohe Anzahl an Items profilieren. Dieses Streben nach bestimmten Items oder möglichst vielen Items motiviert den Spieler weiterzuspielen, um neue oder besondere Gegenstände zu erhalten und steigert damit den Wiederspielwert.

Die Implementation eines Item Systems kann komplexer sein als vergleichbare andere Belohnungssysteme. Für eine sinnvolle Implementierung dieses Systems ist tiefgründige Planung und Balancing im Gamedesign sowie eine ausführliche Testphase erforderlich, um die Ausschüttung der Gegenstände ausgewogen zu verteilen und zu implementieren. Zu viel Verstärkung in Form von Gegenständen kann den wahrgenommenen Wert der Gegenstände minimieren. Zu wenige Gegenstände wiederum könnten als unerreichbar empfunden werden, wodurch ebenfalls die Motivation sinken würde.

Ein zusätzlicher Einflussfaktor auf dieses Belohnungssystem ist der subjektive Eindruck von aussehensverändernden Gegenständen wie Kleidung oder Rüstungen. Dieser kann im voraus nicht konkret geplant werden. Die positive Verstärkung dieser Gegenstände ist individuell vom Stilempfinden und den Prioritäten des Spielers abhängig.

Funktionale Items müssen im Gamedesign relevant sein und dem Spieler einen positiven Nutzen bringen. Sollten Items keinen Nutzen haben oder für den Spieler keinen anderen offensichtlichen Vorteil bringen, sinkt der wahrgenommene Wert des Items stark. Diese Items vermitteln damit keine positive Verstärkung und motivieren den Spieler nicht zusätzlich das Spiel weiterhin zu spielen.

3.3.2.4 Spielrelevante Ressourcen

Spielrelevante Ressourcen veranschaulichen deutlich den Fortschritt des Spielers, wodurch dem Spieler ein Gefühl von Leistung und Erfolg vermittelt wird. Durch das stetige Erlangen neuer spielrelevanter Ressourcen wird der Spieler motiviert, das Spiel weiterhin zu spielen, wodurch der Wiederspielwert steigt.

Ein weiterer Vorteil dieses Belohnungssystems ist die gezielte Ansprache der Sammelinstinkte der Spieler. Je nach Spieldesign und Implementation wird dieser Instinkt mehr oder weniger getriggert und steigert damit beim Spieler die Langzeitmotivation. Es besteht jedoch die Gefahr, dass der Sammelinstinkt zu sehr in den Fokus gerät und damit das tatsächliche Spiel in den Hintergrund verdrängt.

Spielrelevante Ressourcen sind komplexer in ein Spiel zu implementieren als andere vergleichbare Belohnungssysteme. Jede Ressource muss passend zum Gamedesign angelegt sein und dem Spieler einen offensichtlichen Nutzen verschaffen. Dies kann oft nur in strategischen Spielen sinnvoll gewährleistet werden. Damit ist dieses Belohnungssystem nicht für jede Art von Spiel anwendbar und damit auch für Swap Squad nicht geeignet.

3.3.2.5 Errungenschaften

Das Erlangen von Errungenschaften innerhalb eines Spieles kann den Fortschritt eines Spielers für ihn selbst gut sichtbar veranschaulichen. Hierbei wird das Gefühl von Leistung und Fortschritt beim Spieler positiv hervorgehoben.

Die Errungenschaften stellen eine positive Verstärkung für bestimmte Erfolge dar. So wird der Spieler motiviert weiterzuspielen, um mehr virtuelle Trophäen, Auszeichnungen oder ähnliches zu erhalten. Der Wiederspielwert wird dadurch gesteigert.

Die Implementation eines erfolgreichen Belohnungssystems in Form von Errungenschaften benötigt ein Gamedesign, das viele verschiedene Möglichkeiten bietet, einzigartige Tätigkeiten zu belohnen. In Swap Squad beispielsweise sind Errungenschaften nur sehr begrenzt einsetzbar, da die Grundfunktionen des Gamedesigns sehr simpel sind. Ansätze zur Implementation dieses Systems wären die Auszeichnung der Reichweite anhand von bestimmten Meilensteinen oder Durchgänge ohne das manuelle Wechseln des Rhythmus an bestimmten Meilensteinen.

Errungenschaften als Belohnungssystem sind daher an ein Gamedesign gebunden, welches ein gewisses Maß an Komplexität bietet und eine sinnvolle Staffelung von Erfolgen ermöglicht.

3.3.2.6 Sofortiges Feedback

Ein Sofortiges Feedback vermittelt dem Spieler in dem Moment des Erfolges das Gefühl von Leistung und Fortschritt. Es bietet eine direkte positive Verstärkung. Visuelle oder auditive Reaktionen können das Spielerlebnis für Spieler merkbar verbessern und der Spieler wird motiviert weiterhin die Tätigkeiten auszuführen, um dieses positive Feedback zu erhalten.

Ein Nachteil des sofortigen Feedbacks als Belohnungssystem ist die Komplexität der Implementation im Vergleich zu anderen Belohnungssystemen. Die visuellen und auditiven Reize müssen sinnvoll in das Gamedesign integriert sein. Hierbei ist es von signifikanter Bedeutung, dass das Feedback weder zu häufig noch zu wenig abgegeben werden darf. In beiden Fällen würde das Spielerlebnis negativ beeinflusst werden. Ein optimales Gleichgewicht an Feedback muss ermittelt werden.

Je nach Feedback ist das Belohnungssystem abhängig vom subjektiven Empfinden des Spielers. Werden beispielsweise belohnende Sounds als nervig oder gar störend empfunden, tritt keine positive Verstärkung in Kraft, sondern der Spielfluss wird gestört und der Spieler ist weniger motiviert, das Spiel weiterhin zu spielen.

3.3.2.7 Animation und Bilder als Reaktion auf Interaktionen

Visuelles und auditives Feedback auf Interaktionen kann das Spielerlebnis für Spieler verbessern. Die positive Verstärkung dieser Erlebnisse soll den Spieler dazu motivieren, diese animierten oder bildlichen Reaktionen sehen oder hören zu wollen. Somit wird der Wiederspielwert gesteigert.

Die Implementation dieses Belohnungssystems erfordert die Kreation von qualitativ hochwertigen Animationen und Musikstücken. Diese müssen dabei stets passend zum Gamedesign sein und dürfen nicht zu häufig zum Einsatz kommen, da sie sonst als störend oder nervig empfunden werden können. Grundsätzlich unterliegt dieses Belohnungssystem dabei dem individuellen Geschmack des Spielers.

3.3.2.8 Freischalten von neuen Features

Das Freischalten von neuen Features veranschaulicht dem Spieler deutlich den erreichten Fortschritt innerhalb eines Spiels und vermittelt damit das Gefühl von Leistung und Erfolg. Der Spieler kann stetig neue Funktionen oder Inhalte erlangen, welche ihn vor neue Herausforderungen stellen und wird damit motiviert das Spiel weiterzuspielen. Die dabei entstandene Neugier auf das bisher Unentdeckte steigert den Wiederspielwert.

Im Vergleich zu anderen Belohnungssystemen kann das Freischalten neuer Features in der Implementation sehr komplex sein. Planung des Spielverlaufs, Gamedesign und Balancing müssen dabei vorab ausführlich erarbeitet und getestet werden. Das Erlangen neuer Features darf für den Spieler nicht zu einfach oder zu schwierig gestaltet werden, da die positive Verstärkung sonst nicht in Kraft tritt. Gleichzeitig müssen sich die neuen Features sinnvoll in das Gesamtkonzept des Spieles einfügen, da sie sonst nicht als wertbringend empfunden werden.

Sofern das Freischalten neuer Features erfolgreich implementiert wurde, besteht das Risiko, dass die Aufmerksamkeit des Spielers vorrangig auf das Freischalten dieser Features gelenkt wird statt auf das tatsächliche Spiel.

3.3.3 Auswahl der Belohnungsarten

Die vorliegende Forschungsarbeit begrenzt sich auf die Untersuchung von zwei ausgewählten Belohnungsarten, da nicht ausreichend Kapazität vorhanden ist, um alle acht Belohnungssysteme zu evaluieren. Damit ein aussagekräftiges Ergebnis entstehen kann, werden die zuvor analysierten Arten anhand der im Abschnitt [3.3.1 Auswahlkriterien von Belohnungsarten](#) aufgestellten Kriterien in Bezug auf Swap Squad bewertet. In der nachfolgenden Tabelle [3.2](#) ist die Anwendung dieser Kriterien auf alle Belohnungssysteme zusammengefasst.

Anhand dieser Tabelle sind drei zu favorisierende Belohnungsarten erkennbar: das Punktestand System, das Level System und das Ressourcen System. Es wird sich für die ersten zwei entschieden, weil bereits in SwapSquad ein Ressourcensystem durch die Währung implementiert ist und damit das System nicht gut vergleichbar wäre. Beide Systeme werden in Kombination mit dem Item System und Ressourcen System umgesetzt, da ein alleinstehendes Belohnungssystem schnell monoton werden

kann und diese Systeme, wie im Absatz [1.3.2 Anwendungsbeispiel Swap Squad](#) erwähnt, bereits in Swap Squad konzipiert und implementiert sind. Der grundlegende Unterschied zwischen den zwei Belohnungssystemen ist, dass der Punktestand von der Fähigkeit des Spielers im Spiel und das Level von der Spieldauer abhängig ist. Die unterschiedlichen Verstärkungspläne sind also variabler Quoten- und variabler Intervallplan. Das Punktestandsystem hat außerdem die Besonderheit, dass auch negative Verstärkung zum Einsatz kommt.

Belohnungssystem	Aufwand	Intervall	Abhängigkeit
Punktestand System	gering	mittel	keine
Level System	mittel	mittel	gering
Ressourcen System	gering	mittel	gering
Item System	hoch	lang	mittel
Errungenschaften	hoch	lang	keine
Sofortiges Feedback	mittel	kurz	keine
Spielrelevantes Feedback	hoch	mittel	hoch
Freischalten von Features	hoch	mittel-lang	mittel

Tabelle 3.2: Vergleichstabelle zur Auswahl der Belohnungsarten für Swap Squad

3.3.4 Hypothesen

Auf Grundlage der unter [3.3.2.1 Punktestand System](#) und [3.3.2.2 Level System](#) ausgearbeiteten Definitionen der beiden Belohnungssysteme ist davon auszugehen, dass Spieler innerhalb des Punktestand Systems größere Reichweite erspielen. Da innerhalb dieses Belohnungssystems die Reichweite sowohl positiv als auch negativ verstärkt wird in Form von dem Erhalt oder Ausbleiben von Belohnungen, tritt diese mehr in der Vordergrund. Spieler werden mehr dazu motiviert darauf zu achten eine möglichst weite Distanz zurückzulegen, um eine Belohnung zu erhalten. Im Gegensatz dazu spielt innerhalb des Level Systems die Reichweite eine eher sekundäre Rolle, da der Spieler unabhängig von der erspielten Distanz belohnt wird.

Eine weitere Hypothese in Bezug auf die beiden Belohnungsarten ist, dass das Punktestand System im Vergleich zum Level System im Praxistest ein höheren Wiederspielwert erzielen wird. Diese Hypothese wäre durch die direkte Beeinflussbarkeit der im Quotenplan verwendeten Verstärkung durch den Spieler begründbar, da beim Nutzer intrinsische Motivationsfaktoren hervorgerufen werden können.

Weiterhin ist anzunehmen, dass der subjektiv empfundene Spaß am Spielen beim Level System höher ist als beim Punktestand System. Der Grund für diese Hypothese ist die stetige positive Verstärkung des Spielers ohne dabei auf negative Verstärkungen zurückzugreifen, während beim Punktestand System auch negative Verstärkungen in Form von negativen Gefühlen auftreten können.

3.3.5 Konkretisierung

Die ausgewählten Belohnungssysteme werden passend zu dem Spiel Swap Squad präzisiert. Damit wird bestimmt in welcher Art und Weise die zwei zu untersuchenden Belohnungsarten, das Gamedesign und die visuelle Umsetzung des Spiels beeinflussen. Damit beide Systeme vergleichbar sind, werden die gleichen Währungen an den Spieler ausgegeben. Die Spieldauer aller verfügbaren

Items aufzukaufen und damit alle Belohnungen im Spiel aufzubrauchen, ist eine Referenz zu der Vergabe von Belohnungen. Das Spiel soll mindesten 20 Minuten getestet werden. Um ausreichend Möglichkeit für ein längeres Weiterspielen zu gewährleisten, wird die theoretische Spieldauer auf circa zwei Stunden gesetzt.

Die durchschnittliche Zeit, um einen Punkt zu erreichen, kann durch die vorangegangene Evaluation des Forschungsmoduls berechnet werden. Es werden alle gültigen Runden von den Spielern überprüft und deren Zeiten auf 100 Punkte normiert. Damit ergibt sich die Durchschnittszeit von 25 Sekunden für 100 Punkte als Reichweite. Darauf aufbauend können die Preise der Items und die Ausgabe der Belohnungen am Ende einer Runde berechnet werden. Die Items werden mit ähnlichen Preisen versehen, wobei die Items aufsteigend nach deren Potential im Spiel mehr kosten. (Siehe Tabelle 3.3)

Tabelle 3.3: Preise von Items und Skins

Item	Preis
Fernglas	50
Eis-Pistole	80
Fernbedienung	180
Einmal-Flügel	120
Totem	250
Rakete	350
Himmel	120
Bergland	120
Berggipfel	120
Burgenland	120
Wald bei Nacht	150
Wasserfall	150
Strandtag	150
Zuckerland	150
Grusel-Mansion	180
Feen-Wald	180
Spinnen-Wald	120
Kuschelin	120
Pinkguin	150

Um die zu erreichenden Punkte pro Level auszurechnen, wurde eine Summenformel für die Punkte pro Level erstellt:

$$\sum_{n=1}^{\infty} k + i * w * k$$

Wobei n für das derzeitige Level und k für die Grundpunktzahl steht. Der Faktor w steht für das Wachstum an Punkten, die pro Level dazu kommen. Der Wachstumsfaktor wurde so angepasst, dass Spieler sich mindestens zwei bis drei Items in einer Testzeit von 20 Minuten kaufen können. Dies sollte mit 300 Gold möglich sein und dieser Wert wird als Referenzwert für weitere Berechnungen genommen. Somit wurde die Grundpunktzahl auf 10 und das Wachstum pro Level auf 0,1 gesetzt. Damit das erhaltene Gold pro Level steigt, um höhere Level wertvoller erscheinen zu lassen, wird das erhaltene Gold pro Level um 0,35 Gold erhöht und danach auf eine ganze Zahl abgerundet. Dadurch

ist es möglich, die Belohnung pro Level in Gold auszurechnen. Die daraus resultierenden Daten wurden in Anhang B verdeutlicht. In diesem kann man die Summe der Belohnungen in Relation zu der bis dahin benötigten Zeiten erkennen.

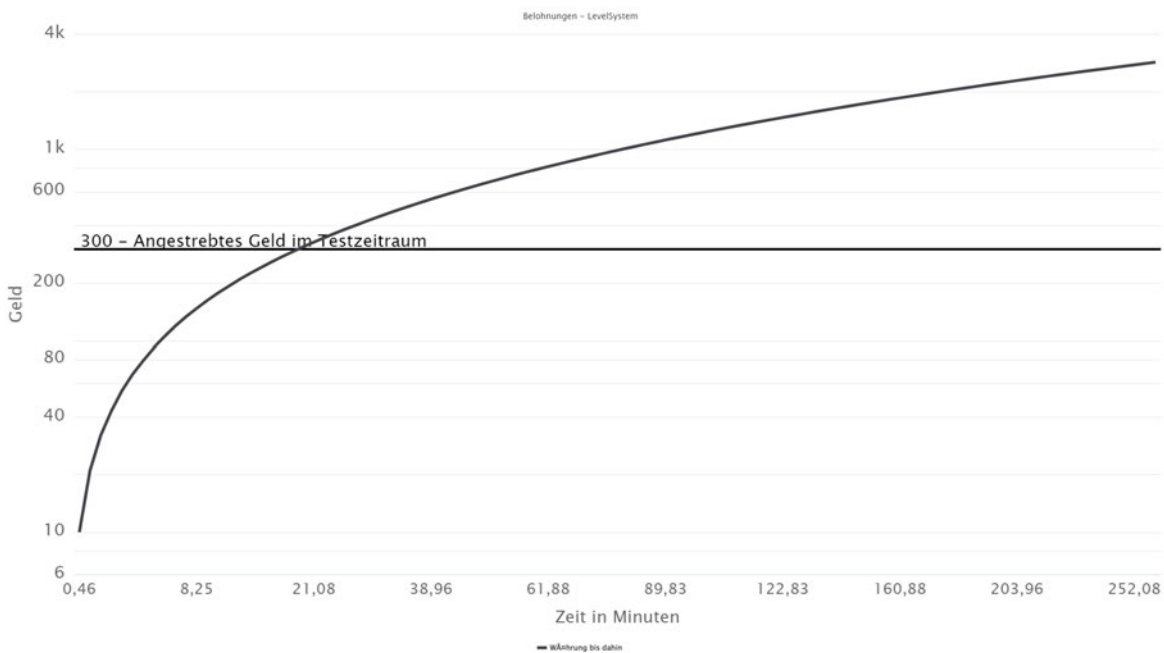


Abbildung 3.1: Veranschaulichung der Abhängigkeit von Punktzahl und Zeit des Level Systems

Für das Punktestand System kann keine durchschnittliche Zeit für das Erreichen eines Punktestands pauschal definiert werden, da die Durchschnittsgeschwindigkeit für Punkte, nicht das Enden von Runden einbezieht. Für diesen Test muss demnach das Ziel in Form einer Mindestpunktzahl so gewählt werden, dass in 20 Minuten mit einer hohen Wahrscheinlichkeit ein Mindestpunktestand innerhalb einer Runde zu erwarten ist. Der Durchschnittswert der im Rahmen des Forschungsmoduls durchgeführten Tests zu Swap Squad zeigte einen Maximalpunktestand bei den Spielern von circa 350 Punkten. Es gibt keine Referenzzeit für die benötigte Dauer, um eine Runde zu spielen, die diesen Wert erreicht. Es wurden für diesen Test zehn gute Versuche für die Mindstdauer des Spieltests eingeplant. Gute Versuche stehen hierbei für eine Rundenzeit für das Erreichen des Ziels mit den Mindestbelohnungen. Somit ergibt sich die in Abbildung 3.2 dargestellte Abhängigkeit von erreichtem Gold zu investierter Zeit pro Ziel. Die Zeiten werden für das beste Szenario dargestellt und sind ebenfalls mit den einzelnen Zeiten und Goldwerten im Anhang B wiederzufinden.

3.3.6 Belohnungen in den Systemen

Das Punktestand System belohnt den Spieler am Ende einer Runde für einen guten Punktestand. Dafür werden Meilensteine festgelegt, an welchen jeweils Belohnungen aktiviert werden. Damit der Spieler eine negative Verstärkung erhält, werden ausschließlich neu erreichte Meilensteine belohnt. Der maximal erreichbare Punktestand wurde aus der vorangegangenen Forschungsarbeit entnommen und ein Punktestand festgelegt, welcher als maximaler Referenzpunktestand dienen soll. Als positive Verstärkung werden für besser werdende Punktestände mehr Belohnungen ausgegeben.

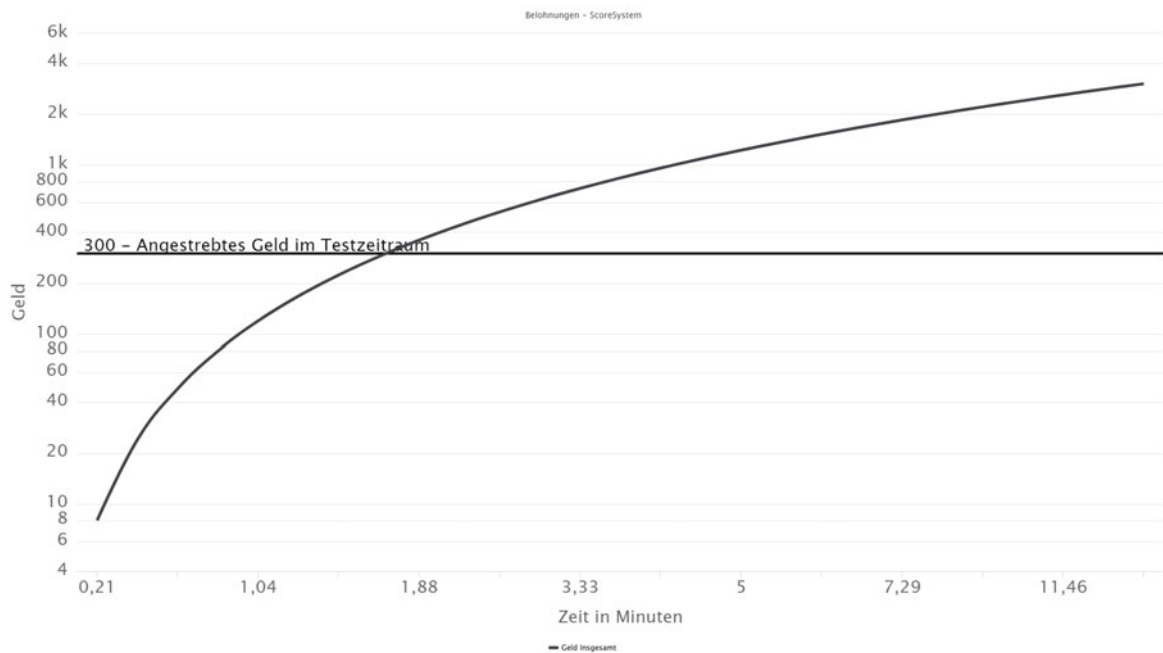


Abbildung 3.2: Veranschaulichung der Abhängigkeit von Punktzahl und Zeit des Punktestand Systems

Bei dem Level System werden dem Spieler nach jeder Runde Erfahrungspunkte zugeschrieben. Sollte der Spieler alle Erfahrungspunkte für das Level gesammelt haben, steigt dieser ein Level auf und erhält für den Aufstieg Belohnungen. Die überschüssigen Erfahrungspunkte werden im nächsten Level gutgeschrieben. Damit erhält der Spieler für jede gespielte Runde mindestens einen Fortschritt, wodurch der Nutzer für jedes Spielen positiv verstärkt wird. Die Erfahrungspunkte errechnen sich nach jeder Runde aus den zurückgelegten Weg des Spielers. Dabei erhält der Spieler für jeden virtuellen Meter einen Erfahrungspunkt.

3.3.7 Messbarkeit

Um die zwei Systeme in einer Evaluation vergleichen zu können, benötigt es Testdaten aus den gleichen Quellen. Dadurch können die aufgenommenen Daten des jeweiligen Systems mit den Daten des anderen direkt gegenübergestellt werden. Folgend werden für die Datenaufnahme im Spiel die Zeitpunkte der Aufnahme festgelegt und die resultierenden Informationen der Daten geschildert. Für den Fragebogen werden nur die für die Belohnungen wichtigen Fragen und dessen Inhalt erläutert. Es gibt noch weitere Fragen im Fragebogen (Siehe Anhang A), welche die Homogenität der Testgruppe beweisen soll sowie eine Frage zum Feedback zu dem Spiel in Freitextform.

3.3.7.1 Datenaufnahme

Es gibt verschiedene Ereignisse im Spiel, bei denen Testdaten des Spielers aufgenommen werden sollen. Diese Ereignisse müssen so gewählt werden, dass eine Verstärkung durch Veränderung vom Spielverhalten gemessen werden kann. In der folgenden Tabelle 3.4 werden die Ereignisse im Spiel und die dabei aufgenommenen Daten dargestellt. Zusätzlich werden bei jedem Ereignis weitere Parameter aufgenommen: Uhrzeit, Name des Ereignisses, Zeit in dem aktuellen Zustand, Zeit die der Spieler insgesamt im Spiel bis dahin verbracht hat. Der aktuelle Zustand beschreibt einen der folgenden Status im Spiel: im Laden, in einer Runde am aktiv Spielen, Auswertung der Runde oder

im Menü. Durch das Aufnehmen der Zeiten, können Schlussfolgerungen auf den Reiz getroffen werden, da längere Zeiten in den nicht aktiven Status für einen Erfolg der Verstärkung sprechen. Falls bei Ereignissen keine aufgenommenen Daten aufgelistet sind, werden nur die zusätzlichen Parameter für die Auswertung genutzt.

Ereignis	Aufgenommene Daten
Ende der Runde	Punktzahl
Start der Runde	-
Neustart der Runde	Punktzahl
Transaktion im Laden	Item
Benutzen von Item	Item
Auswählen eines Items	Item
Auf Auswertung der Runde gewartet	-
Laden verlassen	-

Tabelle 3.4: Ereignisse im Spiel und deren zusätzlich aufgenommenen Daten

Alle Daten können für beide Belohnungsarten miteinander verglichen werden, da sowohl im Punktestand als auch im Level System die Punktzahl der Runde berechnet wird. Auch die Auswertung am Ende einer Runde wird für beide Systeme für die gleiche Zeit angezeigt und kann somit direkt gegenüber gestellt werden.

3.3.7.2 Fragebogen

Die folgenden Aussagen werden dem Tester im Fragebogen dargelegt und dieser muss an einer linearen Skala von eins bis fünf deren Richtigkeit bewerten. Eins ist dabei Zustimmung und fünf Ablehnung.

Du hast während des Spielens Langeweile empfunden.

Durch diese Frage wird analysiert, ob das Belohnungssystem dazu beigetragen hat, den Spieler weiter spielen zu lassen. Indem der Grad der Langeweile mit der Anzahl der Wiederholung von Runden in Relation gesetzt wird und dann beide Systeme verglichen werden. Falls ein Proband keine Verstärkungen durch das System empfindet, kann es bei Langeweile dazu führen, dass der Spieler nach einer guten Runde keine neue mehr direkt anfängt. Es ist davon auszugehen, dass bei dem Level System dieses Verhalten nicht auftritt, da dort auch Runden belohnt werden, bei dem nur wenig Meter erreicht wurden. Voraussichtlich wird hier das Punktestand System schlechtere Punkte erreichen.

Du hast Spaß beim Spielen von Swap Squad.

Die subjektive Bewertung des Spaßes nach dem Test kann mit den Erkenntnissen aus den aufgenommenen Daten verglichen werden. Allgemein soll diese Frage nur zur Kontrolle der bisher analysierten Ergebnisse dienen, da die Bewertung von dem Empfinden von Spaß je nach Mensch sehr variieren kann und daher nicht gut zwischen Menschen vergleichbar ist.

Du hast dir Ziele gesetzt, um genug Münzen für ein bestimmtes Item zu erspielen.

Falls Tester sich selber Ziele setzten, ist es ein Zeichen dafür, dass sie intrinsisch motiviert sind und die Verstärkungen der Belohnungsart erfolgreich waren.

Du findest die Preise für alle Items im Shop gerechtfertigt.

Um den Erfolg der Verstärkung durch Belohnung abzufragen, wird hier indirekt die Höhe des Reizes, also die Intensität der Belohnung am Ende einer Runde gemessen. Falls die Preise in einem System als ungerecht empfunden werden, wurde die Belohnung falsch berechnet und muss für folgende Tests erhöht werden. Sollte diese Frage aufzeigen, dass die Preise falsch angesetzt wurden, können die Ergebnisse der Tests trotzdem verwendet werden. In diesem Fall wären jedoch die Anzeichen für erfolgreiche Verstärkung voraussichtlich weniger intensiv ablesbar.

Dich haben die Belohnungen am Ende einer Runde dazu motiviert das Spiel weiterzuspielen.

Mit dieser Frage wird die direkte Verstärkung nach der Runde abgefragt werden. Umso besser das Ergebnis ist, desto erfolgreicher war der Verstärkungsplan der Belohnungsart. Die Ergebnisse dieser Frage können pro Spieler mit der Reichweite der Runden und dem Warten auf das Ende der Auswertung, auf die gelungene Verstärkung untersucht werden.

Während du nicht gespielt hast, dachtest du trotzdem über das Spiel nach oder redetest du mit anderen darüber.

Diese Frage kann nicht mit Daten aus dem Spiel überprüft werden, jedoch bietet sie Auskunft über den Wiederspielwert von Swap Squad. Das Punktestand System kann hier theoretisch deutlich bessere Ergebnisse erreichen, da Punktstände einfach mit denen von anderer Spieler vergleichbar sind. Bei Levelsystemen kann auch tendenziell ein gutes Ergebnis entstehen, da über Belohnungen der nächsten Level nachgedacht werden kann. Die Ergebnisse sollten also annähernd gleich ausfallen.

3.4 Implementation

Die erstellten Konzepte der Belohnungssysteme werden genutzt, um die benötigten Funktion in das bestehende Projekt von Swap Squad einzubinden. Im folgenden Kapitel wird auf die Implementation der einzelnen Systeme mit deren Belohnungsverteilung eingegangen. Des Weiteren wird das Speichern der Testdaten erläutert und wie diese versendet werden können. Abschließend werden weitere Änderungsmaßnahmen im Spiel aufgeführt, welche im Zusammenhang dieser Arbeit angepasst werden müssen. Der Grund für diese Veränderung wird ebenfalls erläutert.

3.4.1 Implementation der Belohnungssysteme

Um die Belohnungssysteme zu untersuchen, wird in dieser Studie das identische Unity-Projekt und das gleiche Spiel für beide Testgruppen verwendet. Um sicherzustellen, dass nur das entsprechende Belohnungssystem genutzt wird, wird eine globale Variable eingeführt, welche das jeweilige Belohnungssystem bestimmt. Bei allen Funktionen des Spiels kann nun abgefragt werden, ob und wie

diese aktiviert werden sollen, abhängig von den Belohnungen. Für jedes System wird definiert, welche neuen Funktionen in das Spiel integriert werden müssen und wie der Implementierungsprozess abläuft.

Für das Abspeichern des Fortschritts eines Spielers wird eine statische Klasse zum Speichern von binär verschlüsselten Dateien erstellt. Dafür wird eine Funktion der Unity Bibliothek namens Binary-Formatter genutzt und eine Struct mit den entsprechenden Nutzerdaten erstellt. Die mitgegebene Struct variiert in beiden System, da unterschiedliche Informationen abgespeichert werden sollen. Die Daten enthalten in beiden Spielvariationen das erspielte Gold, die gekauften Items, das ausgewählte Item, die bereits gespielt Zeit und jeweils die Daten der Systeme.

Für die Abwechslung von Gold und Edelsteinen wird aller fünf Belohnungen die Währung Edelsteine statt Gold einmal ausgezahlt. Damit die Edelsteine rarer und damit wertvoller sind, wird die Belohnung aus dem Zehntel des Golds berechnet. Mit diesen Edelsteinen können Items oder Skins ebenfalls im Laden gekauft werden. Damit gibt es aus Sicht des Balancings kein Unterschied zwischen Gold und Edelsteinen und kann damit für die Untersuchung außen vorgelassen werden. In beiden zu vergleichenden Spielen sind die Preise im Shop gleich und die Items haben auch die gleichen Effekte.

3.4.1.1 Implementation des Level Systems

In jeder Runde soll dem Spieler eine bestimmte Anzahl an Erfahrungspunkten gutgeschrieben werden. Dafür wird eine Klasse namens PlayerLevel erstellt, welche alle Funktionen um die Speicherung und Verarbeitung von Erfahrungspunkten umfasst. Diese Klasse basiert auf der Unity eigener MonoBehaviour Klasse und kann durch die DontDestroyOnLoad Funktion über alle Szenen existieren. Bei Start des Spiels werden die Erfahrungspunkte und Level aus der gespeicherten Datei mit Nutzerdaten abgefragt und in dieser Klasse gespeichert. Für das Hauptmenü werden die gespeicherten Daten abgefragt und eine Anzeige in der Benutzeroberfläche erstellt, welche das derzeitige Level, die Erfahrungspunkte und die nächste Belohnung anzeigt (siehe Abbildung 3.3). Die kommende Belohnung berechnet sich beim Abruf in der PlayerLevel Klasse durch die in 3.3.5 Konkretisierung definierte Gleichung.

Sobald der Spieler eine Runde beendet und damit Erfahrungspunkte in Höhe der Reichweite in Unity Einheiten erhält, wird eine Methode in der Klasse von PlayerLevel abgerufen, welche die neue Anzahl an Erfahrungspunkten mithilfe der Speicher Klasse auf dem Gerät abspeichert. Außerdem wird für die Auswertung eine weitere Anzeige erstellt, welches die aktuellen Erfahrungspunkte in einem Balken darstellt und das Level anzeigt (siehe Abbildung 3.4). Für drei Sekunden werden temporär die erhaltenen Punkte addiert und bei Levelaufstieg das erhaltene Gold mit einem Levelaufstiegsindikator angezeigt. Falls der Spieler mehrere Level aufgestiegen ist, werden die Goldwerte addiert und dem Indikator die Menge der Aufstiege hinzugefügt (siehe Abbildung 3.4). Gleichermaßen werden die Belohnungen der nächsten Level ebenfalls dargestellt und pro Levelaufstieg in der PlayerLevel Klasse neu ausgerechnet.



Abbildung 3.3: Bildschirmaufnahme von Swap Squad mit Level System im Hauptmenü



Abbildung 3.4: Bildschirmaufnahme von Swap Squad mit Level System am Rundenende

3.4.1.2 Implementation des Punktestand Systems

Die Punktestände errechnen sich durch die Reichweite des Spielers in Unity Units in einer Runde. Dies wird in der zur PlayerLevel Klasse des Levelsystem äquivalenten Klasse PlayerScore berechnet und zwischengespeichert. Somit wird bei Erreichen eines Punktestandes in einer Runde geprüft, ob dieser der beste ist und falls ja, wird dieser mithilfe der Speicher Klasse gespeichert. Außerdem wird geprüft ob ein neues Ziel erreicht wurde, indem der zuletzt erreichte Meilenstein mit den neuesten verglichen wird. Falls der neue Meilenstein höher ist, erhält der Spieler die Belohnung des Meilensteins und auch die Belohnung der Meilensteine, die zwischen dem neuen und alten liegen. Wie im Level System wird am Ende der Runde für drei Sekunden der Punktestand für den Spieler als animierte Darstellung hochgezählt und bei Erreichen eines Meilensteins durch einen Indikator mit der Anzahl der bereits erreichten Meilensteine aufgezeigt. In diesem Zusammenhang wird das erhaltene Gold des Meilensteins dargestellt und möglicherweise mit den zuvor erreichten addiert. Sofern ein neuer Highscore erreicht wurde, wird der alte überschrieben und ebenfalls ein Indikator hinzugefügt(siehe Abbildung 3.5).



Abbildung 3.5: Bildschirmaufnahme von Swap Squad mit Punktestand System am Rundenende

Im Hauptmenü wird ein Feld für die Anzeige des aktuellen Highscores entwickelt. Darin ist außerdem das nächste Ziel mit der dazugehörigen Belohnung enthalten(siehe Abbildung 3.6). Die nächste Belohnung wird in der PlayerScore Klasse berechnet.

3.4.2 Testdaten

Für das Erfassen der Spieldaten wird eine MonoBehaviour Klasse erstellt, die bei jedem Szenenwechsel erhalten bleibt und eine .csv Datei mit allen Testdaten anlegt. Darin wird eine Methode aufgerufen, die ein Dictionary mit den Event-Parametern und zugehörigen Daten als Strings entgegen nimmt. Diese werden zusammen mit den Standardparametern in einem String zusammengefasst und mit



Abbildung 3.6: Bildschirmaufnahme von Swap Squad mit Punktestand System im Hauptmenü

Kommata getrennt. Dieser String wird der .csv Datei in einer neuen Zeile hinzugefügt. Der Nutzercode wird beim ersten Start des Spiels zufällig generiert und abgespeichert. Da das System kein online Nutzerverzeichnis hat, wird ein sechsstelliger Code generiert, wodurch die Wahrscheinlichkeit der Dopplungen von Nutzercodes verringert wird. Die Einschränkungen dafür sind, dass die Zeichen nur aus Zahlen und ausgewählten Buchstaben bestehen dürfen, damit der generierte Code für die Tester einfach lesbar ist. Die Funktion zum Aufnehmen der Daten wird an den in [3.3.7.1 Datenaufnahme](#) zuvor definierten Punkten implementiert. Zum Auswerten der Daten müssen die .csv Dateien versendet werden. Das kann durch zwei verschiedene Arten erfolgen. Zum einen kann der Tester auf den nach der Testzeit erscheinenden Button drücken und damit das Hochladen der Daten starten. Hierfür wird über die Dropbox API auf eine Dropbox App zugegriffen und mit dem Secret Key und der Dropbox App ID das Hochladen gestartet. Nach erfolgreichem Hochladen verschwindet der Button, so dass Daten nicht versehentlich hochgeladen werden können. Zum Anderen kann der Nutzer, falls beim Upload Probleme auftreten sollten, die .csv Datei direkt aus dem Dateiverwaltungstool des Smartphones teilen.

3.4.3 Zusätzliche Änderungen im Spiel

Im Verlauf der Evaluierung des Spiels wurden Änderungen vorgenommen, durch diese soll das Spielerlebnis verbessert und das Feedback der Nutzer berücksichtigt werden. Zum einen wurde der Wert von Münzen im Spiel reduziert, um die Spielerbelohnung zu balancieren. Ursprünglich gab eine Münze zwei bis vier Gold beim einsammeln, nun gibt sie nur noch 1 Gold.

Eine weitere Änderung betrifft die Steuerung des virtuellen Joysticks. Dessen Eigenschaften waren in vorangegangenen Tests den Nutzern oft negativ aufgefallen, weshalb die Steuerung angepasst wurde. Durch Tippen und Halten auf der linken Bildschirmhälfte kann der Joystick nun auf den Ausgangspunkt der Tippinteraktion verschoben werden. Danach kann er wie zuvor benutzt werden, bis der Finger den Bildschirm wieder verlässt.

Um die Spielmechanik zu optimieren, sind Änderungen an der Levelgeneration erforderlich. Hierbei hat sich gezeigt, dass die Plattformen zu weit voneinander entfernt platziert werden, wodurch Spieler in Ausnahmesituationen nicht weiterkommen können. Durch die Anpassung werden die Plattformen nun für den Spieler angenehmer, also in kürzeren Abständen zueinander gesetzt, wobei jedoch immer noch ein gewisses Maß an Herausforderung gewahrt wird. In diesem Zusammenhang wurde die Sprungmechanik erweitert, indem Spieler nun von der Seite einer Plattform abspringen können.

4 Evaluation

In den folgenden Abschnitten wird die Vorgehensweise der Praxistests dargelegt und die resultierenden Ergebnisse präsentiert.

4.1 Vorgehensweise

Die Evaluation der Belohnungssysteme im Hinblick auf die Veränderung des Nutzerverhaltens benötigt die Aufzeichnung der Daten der Spielenden. Ein Proband kann einen Fragebogen zu den Test ausfüllen, welcher in Kombination mit den Spieldaten ausschlaggebende Ergebnisse liefern kann. Dafür wird folgend das Testverfahren zu den Praxistests erläutert und danach der Umgang mit den Daten aus dem Spiel aufgezeigt. Abschließend werden die Prozesse dargelegt, welche die Daten des Fragebogens und die der Spielaufnahmen in Relation setzen.

4.1.1 Testverfahren

Für die AB Tests werden viele Personen angefragt, welche als Probanden geeignet sind. Um an dem Test teilnehmen zu können, müssen die Tester die nachfolgenden Kriterien erfüllen:

- Besitz eines Android-Smartphones
- Mindestens 18 Jahre alt
- Verfügbarkeit in dem Testzeitraum

Die Personen sollten ein Android Gerät besitzen, welches aktiv im Alltag genutzt wird. Auf diese Weise soll sichergestellt werden, dass diese mit der allgemeinen Handhabung des Smartphones vertraut sind. Das Mindestalter beträgt 18 Jahre, da die Aufnahme von Daten, unabhängig davon ob diese anonym analysiert werden, bei Minderjährigen mit einem Elternteil abgesprochen werden muss und damit der Aufwand im Rahmen dieser Arbeit vermeidbar erhöht werden würde.⁴⁷ Die Verfügbarkeit der Tester im Testzeitraum beschränkt sich lediglich auf die Test-Mindestdauer von 20 Minuten innerhalb von 5 Tagen sowie am letzten Tag circa weitere 20 Minuten für das Ausfüllen des Fragebogens und dem Hochladen der Testdaten.

Anhand dieser Kriterien wurden Einladungen zur Teilnahme am Praxistest des Spiels an mögliche Probanden versendet. Zusätzlich wurde diese Einladung auch in ausgewählten Discord Servern verteilt, um möglichst viele Personen zu erreichen. Discord ist eine beliebte Plattform unter Spielern. Die Chance auf passende und motivierte Probanden zu treffen ist relativ hoch. Vor Testbeginn wird die homogene Testruppe in zwei gleich große Teilgruppen aufgeteilt. Jeder Gruppe ist eine Version des Spiels zugewiesen, welche sich durch das Belohnungssystem unterscheiden. Den Probanden wird nicht explizit der Grund des Tests genannt, damit sich diese nicht auf Belohnungen fokussieren. Eine detaillierte Erklärung der Hintergründe des Tests könnte dazu führen, dass fälschlicherweise mehr Interesse auf diese gelegt wird, als es intuitiv der Fall gewesen wäre.

⁴⁷Deutsche Gesellschaft für Online-Forschung – DGOF e.V. *Richtlinie für die Befragung von Minderjährigen*. Abgerufen am 24.01.2023, 2021. URL: <https://www.dgof.de/wp-content/uploads/2021/01/RL-Minderjaehrigen-neu-2021.pdf>.

Um den Probanden das Testen des Spiels so zugänglich wie möglich zu gestalten, liegt jeweils eine Installations-, sowie eine Spielanleitung vor. Der Testleiter steht jederzeit für Rückfragen zur Handhabung des Spiels zur Verfügung. Der Testzeitraum beträgt fünf Tage, in dem die Nutzer einen Link zu der jeweiligen Website erhalten. Für jede Variante des Spiels gibt es eine eigenständige Website. Auf dieser sind alle relevanten Informationen sowie der entsprechende Downloadlink zu der App verfügbar. Bei der Installation wird die App als .apk Datei heruntergeladen und vom Nutzer installiert.

Zum Abschluss des Testzeitraums soll von jedem Tester ein Fragebogen ausgefüllt werden. Dieser beinhaltet allgemeine Fragen zu der Person, sowie Fragen zum Spielverhalten und zu dem Belohnungssystem (siehe [3.3.7.2 Fragebogen](#)). Diese Fragen sind für beide Gruppen identisch, damit sie in der Auswertung verglichen werden können.

4.1.2 Datenverarbeitung

Die Aufnahme der Spieldaten erfolgt wie in [3.3.7 Messbarkeit](#) definiert. Die dafür zu erhebenden Daten werden nachfolgend definiert. Anschließend wird aufgezeigt, wie die Daten verarbeitet werden und wie sich aussagekräftige Ergebnisse daraus ergeben können.

4.1.2.1 Auswahl der Daten

Die durch die Belohnungssysteme hervorgerufenen Verstärkungen zeigen sich in Form von Verhaltensänderungen bei den Testern. Da es im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich ist Herzfrequenz und Hormonlevel der Probanden aufzunehmen, können nur Faktoren gemessen werden, welche sich durch Veränderungen im Spielverhalten widerspiegeln. Dazu zählen unter anderem Daten wie die erreichte Reichweite, die Anzahl der gespielten Runden und die Spielzeit bis zu dem Event. Diese Daten werden vorerst von allen Spielern gesammelt und in einer Tabelle zusammengefasst. Diese Daten können dann mithilfe von der Auswertungstools und darin erstellten Prozessen analysiert werden.

4.1.2.2 Vorgehensweise zur Datenverarbeitung

Die für jeden Tester vorab erstellte .csv Dateien mit den Spieldaten der Spieler werden mithilfe eines Python Scripts in Dataspell verarbeitet. Anschließend werden sie mithilfe von RapidMiner analysiert und visuell ausgewertet. Das Python Script sorgt für die Aufteilung der Daten, so dass diese in RapidMiner lesbar sind. Hierfür werden alle erfassten Timestamps in Sekunden umgewandelt, da in RapidMiner die Unity Timestamp Formate nicht dekodierbar sind. Damit jedes Event (siehe [Tabelle 3.4 Ereignisse im Spiel und deren zusätzlich aufgenommenen Daten](#)) verglichen werden kann, werden alle Tabellen zusammengelegt und danach anhand der Art des Events neue .csv Dateien erstellt, welche alle Daten von allen Usern pro Event zusammengefasst enthalten. Damit werden insgesamt acht Tabellen erstellt, welche jeweils in Rapid Minder importiert werden können.

In RapidMiner wird für das Projekt ein neuer leerer Prozess angelegt und dieser wird ausschließlich zur Visualisierung der Daten genutzt. Sobald die .csv Datei der Daten eines Events importiert wurde, können für die Daten Grafiken erstellt werden. Dabei werden Daten in die Gruppen der Belohnungssysteme unterteilt und jeweils die Daten beider Gruppen im gleichen Diagramm angezeigt werden. Die Auswertung der Fragebögen wird ebenfalls über RapidMiner vorgenommen.

Da die Nutzer nicht wissen, in welcher Gruppe sie sind und die identischen Fragebögen genutzt werden, müssen der Nutzercodes der jeweiligen Gruppen zugewiesen werden. Dafür wird ein Prozess in RapidMiner angelegt (siehe Abbildung 4.1), um der Tabelle der Antworten eine Spalte mit der Gruppe hinzuzufügen. Der Prozess selektiert im ersten Schritt in der aus den Spieldaten zusammengesetzten Tabelle die Nutzer Id und die Gruppe und entfernt anschließend alle Duplikate. Als Ergebnis daraus entsteht eine Tabelle mit allen Nutzern und der zugehörigen Gruppe. Danach wird die Tabelle der Antworten importiert und mit der zuvor erstellten Nutzercode-Gruppen-Tabelle zusammengeführt. Der Nutzercode wird dabei als Key benutzt, wodurch jeweils diese verglichen werden und die passende Gruppe zugewiesen wird. Mit der aufbereiteten Tabelle können nun in dem Ergebnisbericht die Daten der Antworten aufgeteilt in den beiden Gruppen verglichen werden.

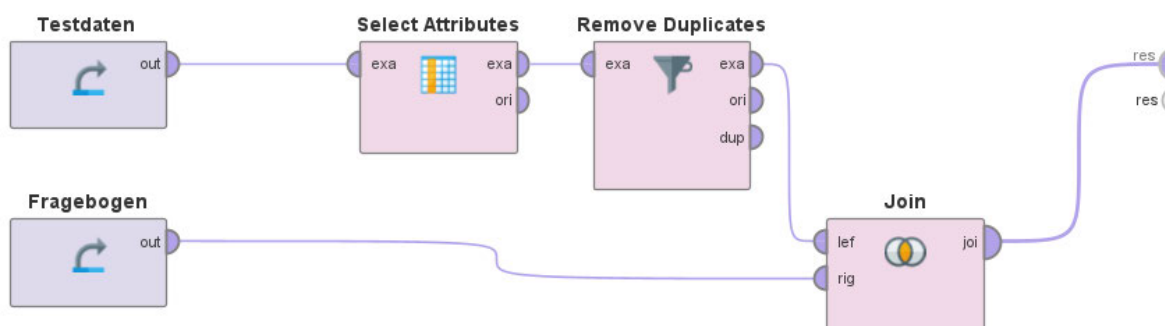


Abbildung 4.1: Prozess in RapidMiner zur Verbindung der Antworten mit Testgruppe

4.1.2.3 Vergleichbarkeit der Daten

Die Daten der Evaluation werden in den zwei getrennten Tabellen des Fragebogens und der Spieldaten gesammelt und müssen zum Vergleich zusammengeführt werden. Hierfür wurde in der Datenverarbeitung die Gruppe mit den Nutzercodes verknüpft, wodurch die Grundlage für den Vergleich der Testdaten mit den Fragen geschaffen wurde. Um Fragen des Fragebogens mit einzelnen Testevents vergleichen zu können, müssen die Daten der Events pro Proband zusammengefasst werden. So kann für jedes Test Event ein Durchschnitts-, Maximal- oder Medianwert gebildet werden, welcher das Ergebnis zu einem Event repräsentiert. Dafür wird ein weiterer Prozess in RapidMiner angelegt, welcher für jedes Event die Daten in Probanden einteilt. Für bessere Vergleichbarkeit der Gruppen und Nutzer, werden die Schlüsselfaktoren pro Spieler aggregiert und mit den Antworten der Fragen in eine Tabelle zusammengefasst (siehe Tabelle 4.2). So können Fragen direkt mit den Daten aus dem Spiel in Relation gesetzt werden. Die Aggregate beziehen sich dabei auf den Median und Durchschnitt der Reichweite und den Medianwerten der Zeit pro Rundes sowie den Maximalwert der gesamten Spielzeit.

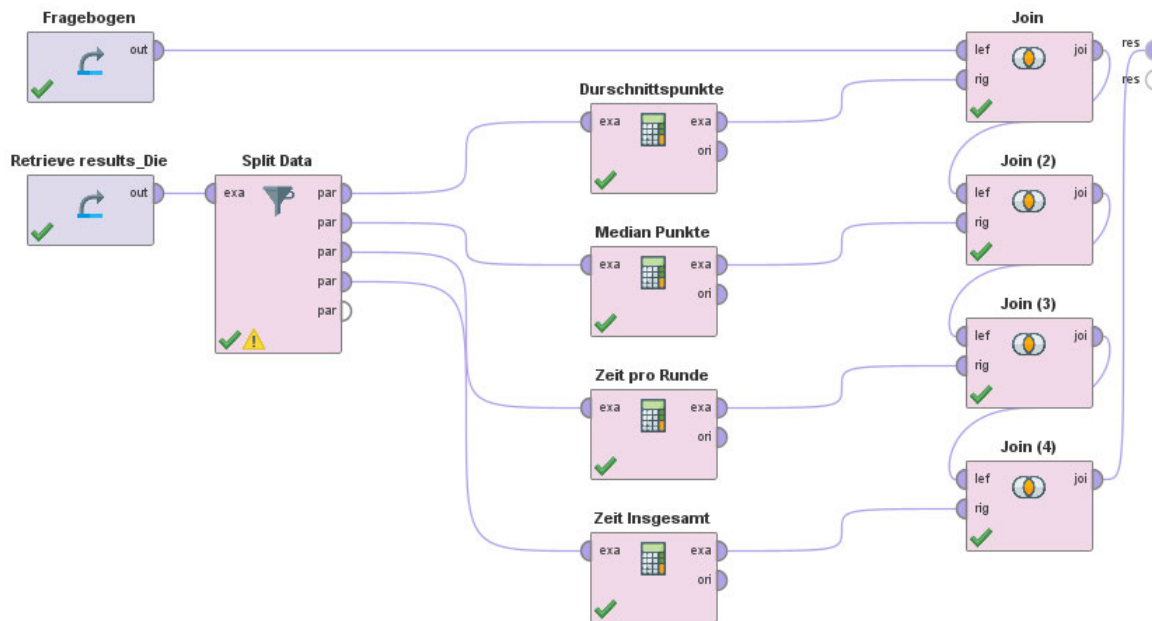


Abbildung 4.2: Prozess in RapidMiner zur Verbindung der Antworten mit Testgruppe

4.2 Ergebnisse

Folgend werden alle Ergebnisse und aufbereiteten Daten des Probandentest dargelegt. Die Daten werden mit den Fragen verglichen und dargestellt, wie in [4.1.2.3 Vergleichbarkeit der Daten](#) beschrieben. Die zusammengeführten Daten aus den Testergebnissen sind in mehreren .csv Dateien gespeichert, welche für jeweils ein Event stehen. Diese können in RapidMiner importiert werden und mit den in [4.1.2.2 Vorgehensweise zur Datenverarbeitung](#) Prozessen untersucht werden. Ein Beispiel für einen Auszug aus den Testdaten aus dem Event Rundenende befindet sich im Anhang [C](#).

Es wurde die erspielte Reichweite jedes Spielers untersucht und unter den Gruppen verglichen. Dabei stellte sich heraus wie in [Abbildung 4.3](#) zu erkennen, dass die Spieler mit dem Punktestand System einen höheren Median der Reichweiten erreichten als Spieler des Level Systems. Noch intensiver lässt sich diese Tendenz erkennen, indem die Daten der einzelnen Spieler aggregiert werden und die Mediane der Runden pro Spieler verglichen werden (siehe [Abbildung 4.4](#)). Der höchste Medianwert des Level Systems mit circa 55 ist der niedrigste des Punktestand Systems. Die Glockenkurve in [Abbildung 4.5](#) zu der wahrscheinlichen Reichweite belegt dieses Ergebnis erneut und zeigt, dass Spieler des Level System mit einer hohen Wahrscheinlichkeit weniger Reichweite als die des Punktestand Systems erreichen werden.

Die Spieler konnten am Ende einer Runde auf das Ergebnis warten, welches neue Fortschritte angezeigt hat. Die Zeit dafür betrug stets drei Sekunden. Wie in der [Abbildung 4.6](#) zu erkennen wurde im Level System bei 41% der Runden auf die Auswertung gewartet. Dem gegenüber stehen beim Punktestand System 32% der Runden bei denen auf die Auswertung gewartet wurde (siehe [Abbildung 4.7](#)).

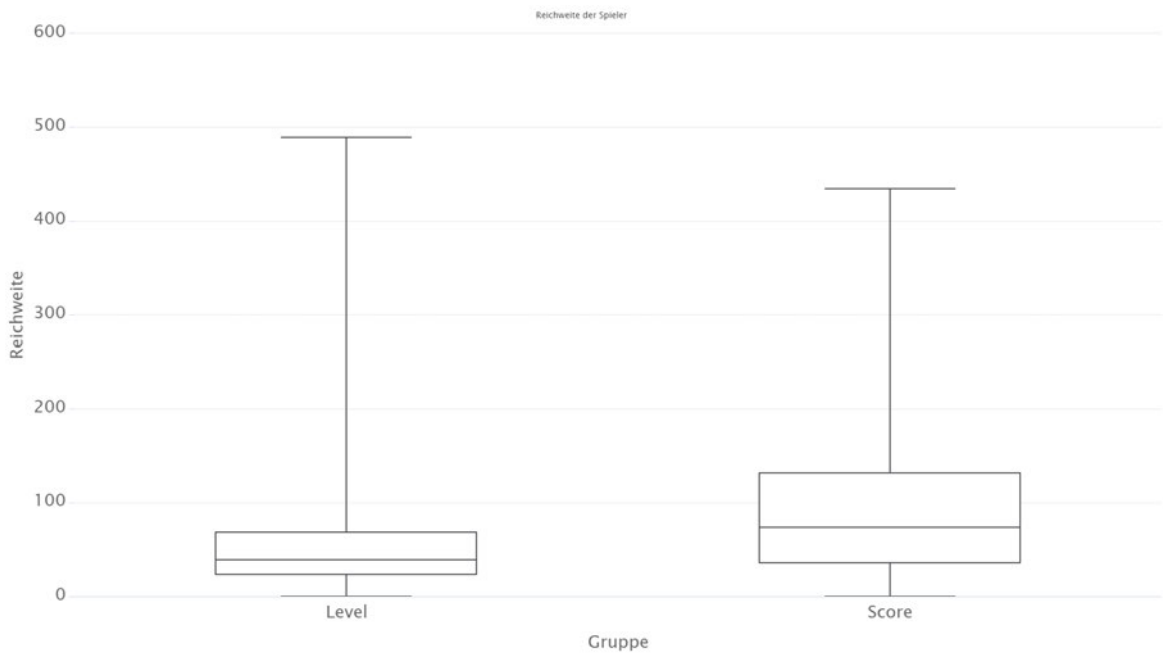


Abbildung 4.3: Boxplot zur Reichweite der Spieler pro Gruppe

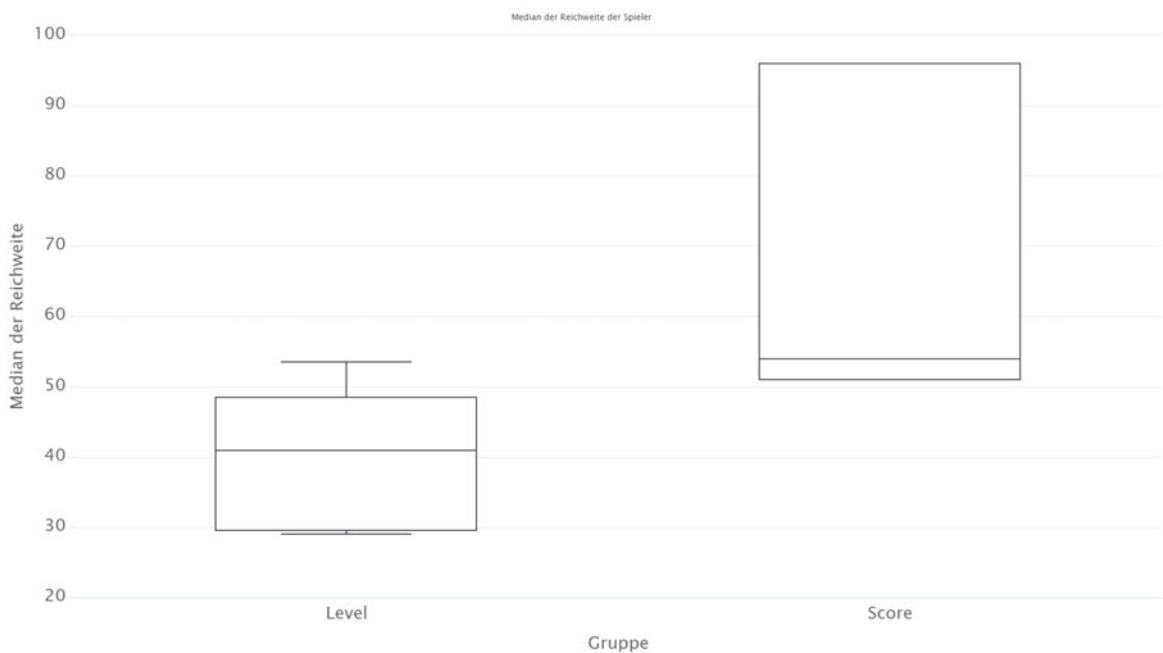


Abbildung 4.4: Boxplot zum Median der Reichweite von Spielern pro Gruppe

Für die weitere Auswertung der Ergebnisse werden neben den erhobenen Testdaten auch die Antworten der Fragebögen einbezogen. Das durchschnittliche Spaßempfinden beider Systeme fällt auf der zur Verfügung stehenden Skala auf 3.5. Daraus ergibt für beide Systeme sich ein mittlerer erhöhter Spaßfaktor. Diese Frage wurde intensiver untersucht, indem sie in Relation mit dem Median der Reichweite also dem Fortschritt gesetzt wurde. In der Abbildung 4.8 wird ein Scatterdiagramm dargestellt, welche die Antwortskala auf der y-Achse und den Median der Reichweite der Spieler

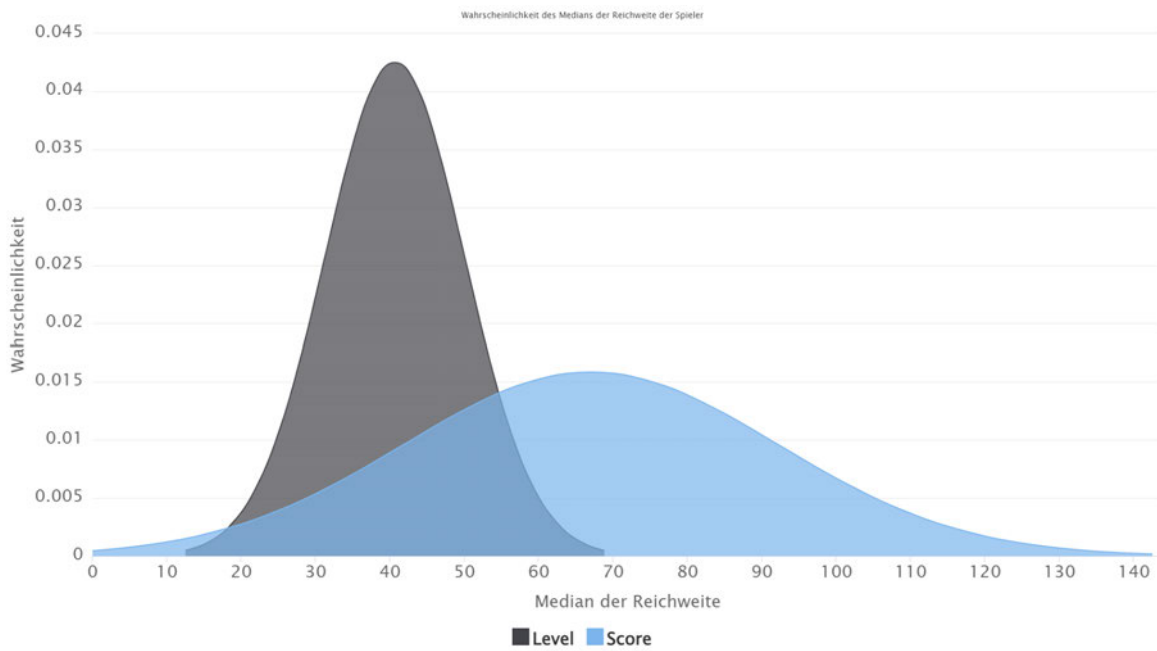


Abbildung 4.5: Glockenkurve zur wahrscheinlichen Reichweite pro Gruppe je Runde

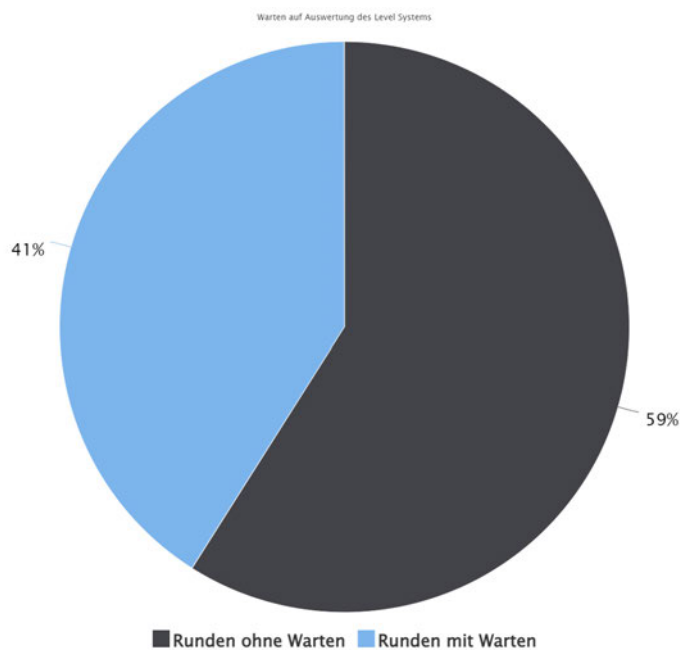


Abbildung 4.6: Kuchendiagramm mit der Verteilung der auf Ende der Auswertung gewarteten Runden des Level Systems

als x-Achse hat. Es wird für jedes System ein Trend ersichtlich, der zeigt, dass im Level System der Spaß im Spiel höher erscheint, umso kürzere Runden gespielt werden. Dagegen wächst der Spaß im Spiel mit einem Punktestandssystem leicht, umso höher die erreichten Punktesstände sind.

Die Ergebnisse der Zielsetzung und intrinsische Motivation von Spielern spiegelt sich in der Abbildung 4.9 wieder. Die Frage nach Motivation durch die Belohnungen am Rundenende wird in Relation mit der Reichweite gebracht. Beide Systeme haben ein eher positives Ergebnis mit circa

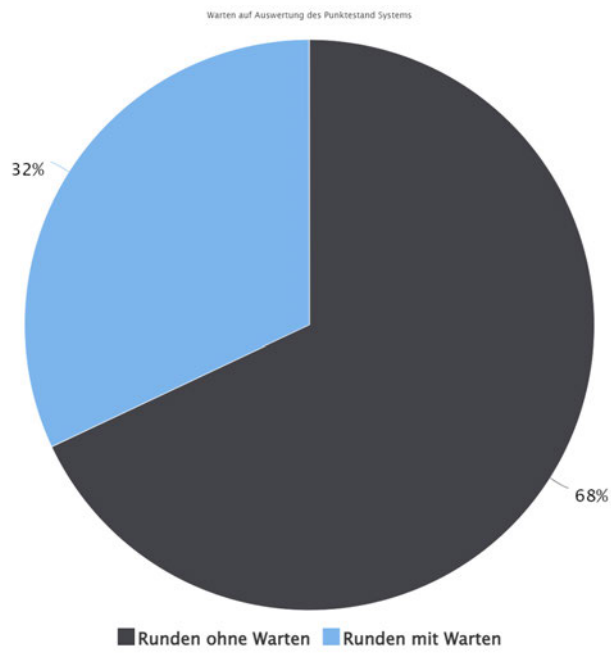


Abbildung 4.7: Kuchendiagramm mit der Verteilung der auf Ende der Auswertung gewarteten Runden des Punktestand Systems

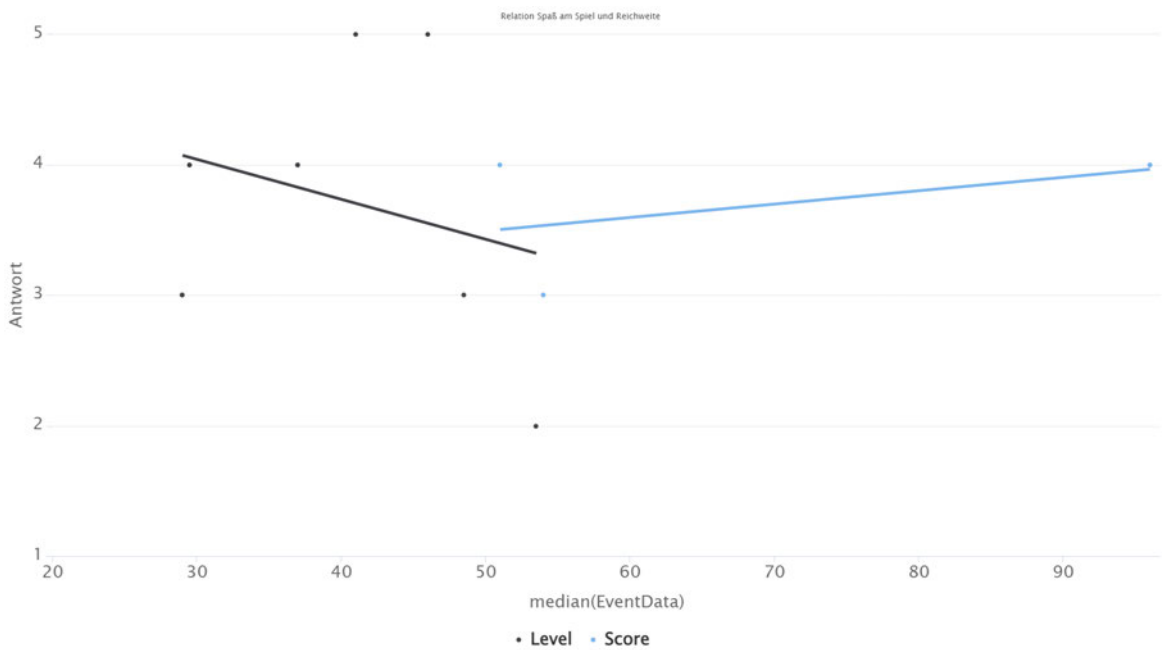


Abbildung 4.8: Scatterdiagramm mit linearer Regrissionsinterpolation zum Spaß am Spiel in Relation zur Reichweite

3,3 auf der Antwortskala. Bei der Motivation für die Spieler des Punktestand Systems geht der Trend leicht nach unten, aber hat wenig Zusammenhang mit der Reichweite im Spiel. Dagegen steigt die Wahrnehmung der Motivation stark bei den Spielern im Levelsystem mit steigender Reichweite an.

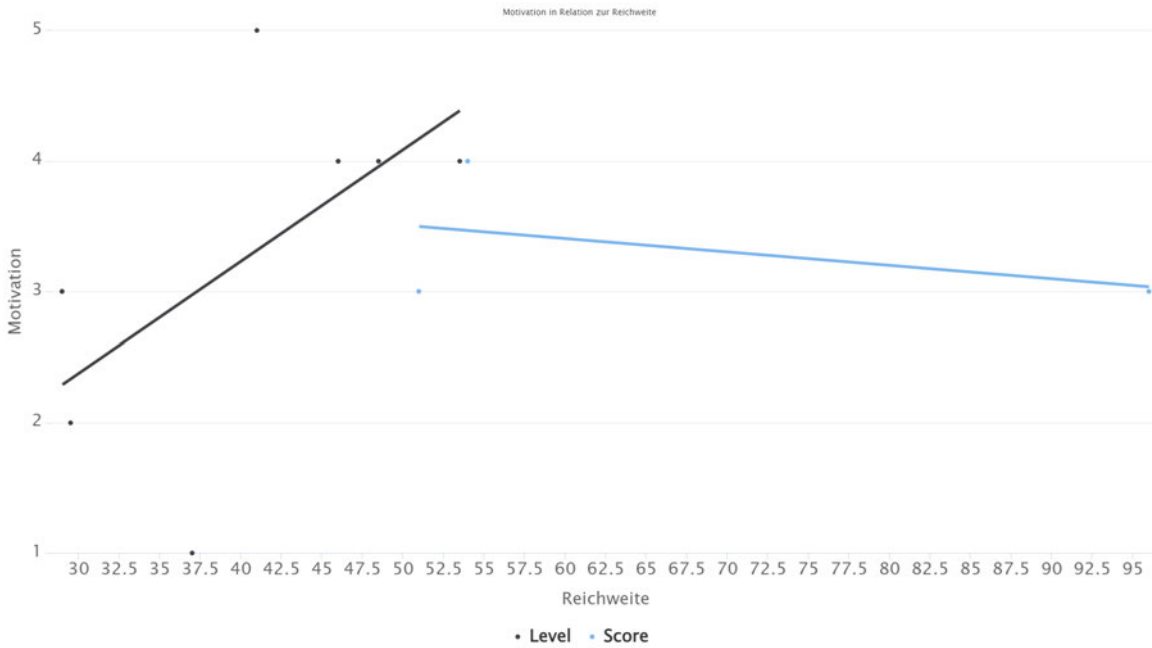


Abbildung 4.9: Scatterdiagramm mit linearer Regrissionsinterpolation zur Wirkung Motivation am Rundenende in Relation zur Reichweite

In [Abbildung 4.10](#) wird folgend die intrinsische Zielsetzung aufgezeigt. Für die Frage, ob der Spieler sich selber Ziele setzt, um Items oder Skins zu erwerben, wird ein Boxplot erstellt. Dieser zeigt auf, dass Spieler des Level Systems weniger intrinsisch motiviert waren als Spieler des Punktestand Systems. In dem Zusammenhang werden die Ergebnisse der Frage, ob Spieler wissen, woher sie Gold und Diamanten bekommen, dargelegt. Die Spieler des Level Systems haben mit 4.9 auf der Antwortskala das Wissen darüber, wie sie an diese Währungen kommen. Dagegen sind Spieler des Punktestand System mit 3.7 etwas unsicher.

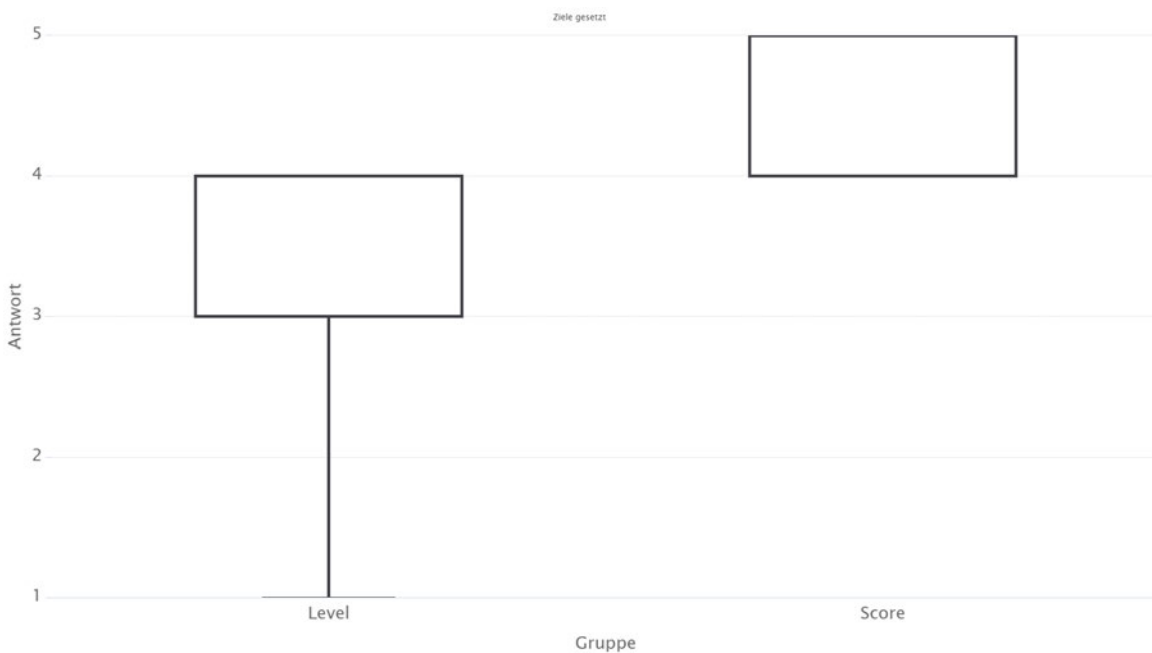


Abbildung 4.10: Boxplox zur intrinsischen Zielsetzung der Spieler pro Gruppe

In der nachfolgenden Abbildung 4.11 wird subjektiv vom Spieler wahrgenommene Langeweile dargestellt. Auf der x-Achse ist der Median der erspielten Reichweite der Spieler eingestellt und die y-Achse zeigt die Antwortskala mit eins - nicht langweilig bis fünf - langweilig. Umso weiter Spieler des Level Systems in der Reichweite kommen, desto schneller wird ihnen langweilig. Dagegen zeigt der erhöhte Median der Reichweite im Punktestand System fast keine Auswirkungen, wobei ein leichter Trend zur Langeweile erkennbar ist. Spieler des Punktestand System haben mit hoher und geringer Reichweite ein eher langweiligeres Spielerlebnis mit einem Durchschnitt von 2,7. Dagegen beträgt der durchschnittliche Skalenwert bei den Spielern im Level System nur 1,9. Damit wurden alle Ergebnisse dieser Evaluation präsentiert, welche signifikante Unterschiede in den Systemen aufzeigten.

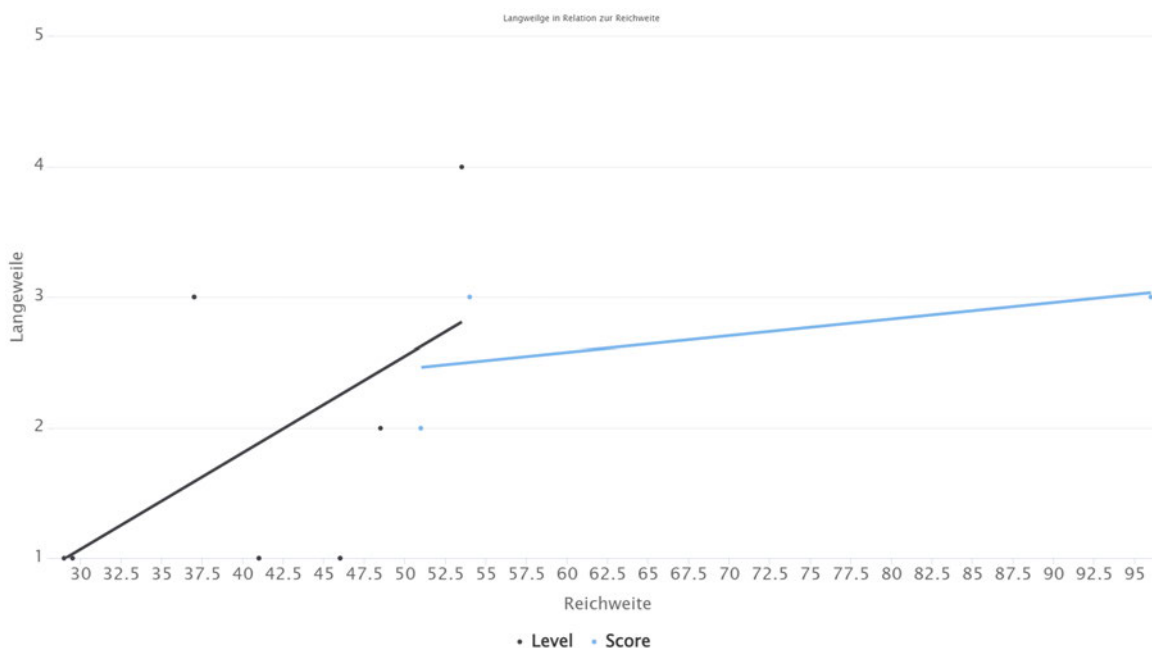


Abbildung 4.11: Scatterdiagramm mit linearer Regrissionsinterpolation zur Langeweile im Spiel in Relation zur Reichweite

5 Auswertung

In dem nachfolgenden Kapitel werden die in den vorangegangenen Analysen und Tests erhobenen Erkenntnisse bewertet. Dabei werden die Ergebnisse einander gegenüber gestellt und Schlussfolgerungen erhoben. Diese werden anschließend mit den innerhalb der Konzeption (siehe [3.3.4 Hypothesen](#)) aufgestellten Hypothesen zur Auswirkung der Belohnungssysteme auf deren Richtigkeit überprüft.

5.1 Methodik

Für die Überprüfung der Beeinflussung von Belohnungssystemen auf das Spielverhalten der Nutzer und der Wiederspielwert eines Spiels wurden acht Konzepte aufgestellt. Diese zeigten die Umsetzung acht verschiedener Belohnungsarten auf. Um einen effektiven Praxistest im Rahmen dieser Forschungsarbeit zu gewährleisten, wurden die aufgestellten Konzepte auf ausgewählte Kriterien überprüft. Die dabei ausgewählten zwei Belohnungsarten sind das Punktestand System und das Level System. Diese sind aufgrund ihrer relativ simplen Integrationsaufwandes, des schnell wirkenden Belohnungsintervalls und der Unabhängigkeit gegenüber anderen Faktoren besonders geeignet gewesen für den Praxistest (siehe [3.3.1 Auswahlkriterien von Belohnungsarten](#)).

Anschließend wurden die ausgewählten zwei Systeme präzise konkretisiert. Hierbei wurden die Wirkungsweisen beider Arten explizit betrachtet und deren potenzielle Auswirkungen auf das Spielverhalten der Nutzer sowie den Wiederspielwert in Form von Hypothesen aufgestellt.

Zur praktischen Überprüfung dieser Annahmen wurde das Testverfahren ausgearbeitet. Die dafür erforderlichen Vorgehensweisen wurden aufgestellt sowie notwendige Programme für deren Umsetzbarkeit erörtert. Für eine umfassende Messbarkeit der Nutzerdaten sowie der subjektiv durch den Spieler empfundenen Erfahrungen, wurde ein Konzept zur Datenaufnahme und ein Fragebogen erstellt. Während die generierten Nutzerdaten objektiv erreichte Spielwerte wiedergeben, ermittelt der Fragebogen verschiedene vom Spieler individuell wahrgenommene Faktoren in Bezug auf die emotionale Bindung des Spiels. Nach erfolgreicher Durchführung des Praxistests wurden die generierten Nutzerdaten und die Ergebnisse der Fragebögen im Rahmen der Evaluation zusammengeführt, umfassend analysiert und ausgewertet.

5.2 Bewertung der Ergebnisse

Die unter [4.2 Ergebnisse](#) aufgestellten Resultate des Praxistests werden im Nachfolgenden in Bezug auf die vorab aufgestellten Hypothesen (siehe [3.3.4 Hypothesen](#)) bewertet. Hierbei ist die Beantwortung der unter [1.2 Zielstellung](#) aufgestellten Forschungsfrage elementarer Bestandteil der Einschätzung.

5.2.1 Mögliche Bestätigung der Hypothesen

Die erste aufgestellte Hypothese, dass Spieler im Punktestand System eine größere Reichweite erspielen als im Level System konnte im Praxistest bestätigt werden. Dies ist deutlich in der Abbildung 4.5 zu erkennen. Demnach ist davon auszugehen, dass die erarbeitete Begründung dieser Hypothese, dass die erspielte Reichweite sowohl positiv als auch negativ verstärkt werde in Form von Erhalt oder Ausbleiben von Belohnungen, in der Praxis Anwendung findet. Innerhalb des Punktestand Systems tritt demzufolge die Belohnungen mehr in den Vordergrund als beim Level System.

Ebenso konnte die zweite Hypothese, dass das Punktestand System im Vergleich zum Level System einen höheren Wiederspielwert erzielen würde, mittels der erfassten Nutzerdaten bestätigt werden. Der gesteigerte Wiederspielwert ist darauf zurückzuführen, dass die intrinsische Motivation der Spieler, das Spiel weiter beziehungsweise wieder spielen zu wollen, steigt. Dies ist anhand der Abbildung 4.10 und den dazugehörigen Ergebnissen erkennbar.

Der Spaßfaktor eines Spiels ist ein für jeden Spieler individuell und subjektiv empfundener Wert, dennoch wurde dieser Faktor mittels Fragebogen versucht bestmöglich widerzuspiegeln. Allerdings konnte die Hypothese dass beim Level System mehr Spielspaß empfunden wird als beim Punktestand System nicht bestätigt werden. Wie im Abschnitt 4.2 aufgeschlüsselt, liegt das durchschnittliche Spaßempfinden bei beiden Systemen bei einem Wert von 3.5. Innerhalb der gegebenen Skala von eins bis fünf, wobei fünf für größtmöglichen Spaß am Spiel steht, entspricht dieser Wert einem tendenziell positiven und damit spaßigen Spielerlebnis. Da dieser Wert jedoch für beide Belohnungssysteme identisch ist, kann keine Aussage darüber getroffen werden welches der Systeme besser oder schlechter sei. Die Tester haben bei Spiele als gleichwertig spaßig empfunden.

Somit konnten zwei der drei im Kapitel 3.3.4 [Auswahl der Belohnungsarten](#) aufgestellten Hypothesen innerhalb des praktischen Tests am Spiel Swap Squad bestätigt werden. Trotz der fehlenden Bestätigung der dritten Hypothese ist ein Belohnungssystem erkennbar, welches sich für Swap Squad besser eignet.

5.2.2 Neue Erkenntnisse

Ein unerwartetes aber nachvollziehbares Ergebnis ist die Abhängigkeit der wahrgenommenen Langeweile von der Reichweite im Level System. Es hat sich gezeigt, dass Spieler mehr Langeweile im Spiel haben, umso größer der Median der Reichweite wird. Zu begründen ist das Ergebnis durch die fehlende Verstärkung der Verbesserung der Reichweite, da im Level System ausschließlich die in den Runden gespielte Zeit belohnt wird. Dies wird auch bestätigt in der Abbildung 4.8 zum Spaß im Spiel, welche zeigt, dass der Spaß mit steigender Reichweite nach unten geht. Solange also der Spieler nur kurze Runden im Level System spielt, ist eine gute Basis für Spielspaß gegeben. Die Fähigkeit des Spielers innerhalb des Spiels eine möglichst hohe Reichweite zu erspielen, verbessert sich theoretisch stetig, was konträr zu einer kurzen Rundenspielzeit steht. Aussagen über die genaue Ausprägung der Sinkrate des Spielspaßes können nicht getroffen werden, da der Testzeitraum zu kurz für eine tiefgehende Untersuchung war und der Fokus der Datenerhebung sowie des Fragebogens dahingehend nicht gesetzt wurde.

Eine weitere neue Erkenntnis ist, dass je nach Belohnungssystem der Wiederspielwert des Spiels insofern beeinflusst wird, dass die gewählte Belohnungsart diesen positiv oder negativ beeinflussen kann. Im Fall von Swap Squad wird der Wiederspielwert durch das Punktestand System positiv beeinflusst und Spieler sind motivierter das Spiel länger zu spielen. Die Steigerung der intrinsischen Motivation ist in der Abbildung 4.10 erkennbar. Das Punktestand System bietet damit für Swap Squad mehr Vorteile als das Level System. Da der Spielspaß bei beiden Systemen von den Nutzern identisch gut wahrgenommen wurde, könnte auch auf eine Kombination aus beiden Belohnungssystemen angewendet werden.

5.2.3 Beantwortung der Forschungsfrage

Im Kapitel 1.2 Zielstellung wurde folgende Forschungsfrage aufgestellt:

Wie beeinflussen unterschiedliche Arten von Belohnungssystemen in Mobile Games den aus dem Spielverhalten von Spielern resultierenden Wiederspielwert eines Spiels?

Die vorausgegangenen Analysen, Untersuchungen und Erkenntnisse ergeben, dass die Art der Belohnung den Wiederspielwert senken oder erhöhen kann. Das ausgewählte Belohnungssystem sollte dabei das Spielverhalten der Nutzer insofern beeinflussen, dass diese im Optimalfall intrinsisch dazu motiviert werden der im Vordergrund des Spiels stehenden Tätigkeit nachzugehen.

Im Fall von Swap Squad wird der Spieler beim Punktestand System durch negative Verstärkung dazu motiviert möglichst viel Reichweite erspielen zu wollen. Diese Tätigkeit des Spielens in Form von immer mehr Plattformen zu erreichen, entspricht gleichzeitig dem Hauptziel des Plattformspiels. Der Kern des Spiels ist demnach identisch mit dem signifikanten Verstärkungsfaktor des Motivations-systems.

Anhand dieses Praxisbeispiels ergibt sich, dass je nach Spielart ein zum Gamedesign des Spiels passendes Belohnungssystem ausgewählt werden, welches die individuellen Charakteristika des Spiels unterstützt. Hierbei sollte der im Fokus des Belohnungssystems stehende Verstärkungsfaktor identisch oder zusammenhängend zu der Haupttätigkeit des Spiels sein. Sollte eine positive oder negative Verstärkung nicht im Fokus des Spiels stehen, kann die maximal wirkende Motivation dadurch abgeschwächt werden.

5.2.4 Grenzen der Untersuchung und Auswirkung

Aufgrund des eingeschränkten Forschungszeitraums und der zur Verfügung stehenden Kapazitäten sowie der Anzahl der Probanden konnten nur zwei Belohnungsarten in der Praxis getestet werden. Trotz der fundierten Auswahl der zwei Belohnungssysteme kann nicht ausgeschlossen werden, dass unter den nicht detailliert untersuchten Belohnungssystemen kein zu Swap Squad ein passenderes gibt. Dies hat jedoch keine Auswirkungen auf die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit.

Die ermittelten Testdaten beschränken sich auf im Spiel erhobene Daten und der im Fragebogen wiedergegebenen Selbstwahrnehmungen der Spieler. Es konnten keine biologischen Auswirkungen, wie das Hormonlevel oder die Herzfrequenz während des Spielens, gemessen werden. Diese hätten

ausschlaggebende Informationen beinhalten können. Die Verknüpfung der im Spiel erhobenen Daten und den Antworten aus den Fragebögen bietet die im Rahmen dieser Forschungsarbeit bestmögliche Darstellung des Verhaltens der Spieler.

Die in dieser Arbeit getroffenen Aussagen zu dem durch verschiedene Belohnungssystemen hervorgerufenen Spielverhalten sind nur auf Mobile Games anwendbar und nicht direkt auf andere Medien übertragbar. Die durchgeführten Untersuchungen sowie der Praxistest beschränken sich ausschließlich auf ein auf dem Smartphone durchgeführtes Spiel.

5.2.5 Empfehlung für zukünftige Forschungen

Wie im Punkt [5.2.2 Neue Erkenntnisse](#) erörtert, hat sich für Swap Squad das Punktestand System als das am besten geeignete Belohnungssystem herausgestellt. In weiterführenden Forschungen könnten die bereits bestehenden Forschungsansätze zum Monetarisierungssystem und der Levelgeneration auf Basis der neuen Erkenntnisse weiter ausgebaut werden. Interessant wäre dabei die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Monetarisierung und des angewendeten Belohnungssystems.

Ebenfalls wäre es spannend den Einfluss eines MultispielerSystems auf das Punktestand System zu untersuchen. Die in einem Single Player Spiel wegfallenden sozialen Ergebnisse könnten den Einfluss der Belohnung auf die Motivation der Spieler und den Wiederspielwert stark verändern.

6 Fazit

Innerhalb der vorliegenden Arbeit wurden acht Arten von Belohnungssystemen in Mobile Games untersucht. Zwei der dabei betrachteten Systeme wurden aufgrund vorab aufgestellter Kriterien ausgewählt und tiefgründig betrachtet. Dabei handelt es sich um das Punktestand System und das Level System. Der grundlegende Unterschied zwischen diesen beiden Arten liegt darin, dass der Punktestand von den Fähigkeiten des Nutzers abhängig ist während das Level sich auf die Spieldauer bezieht. Im Fokus der Untersuchung stand dabei die Beantwortung der vorab formulierten Forschungsfrage nach dem Einflussfaktor der Art von Belohnungssystemen auf das Spielverhalten und daraus resultierend auf den Wiederspielwert in Mobile Games.

Für die Beantwortung dieser Frage wurde neben theoretischen Analysen der Belohnungssysteme ein Praxistest durchgeführt. Das dafür verwendete Mobile Game namens Swap Squad ist ein Plattformspiel in welchem Spieler sich horizontal von einer Plattform zur nächsten bewegen. Das grundsätzliche Ziel des Spiels ist dabei horizontal so viel Reichweite wie möglich zurückzulegen. Auf Basis der wissenschaftlichen, theoretischen Untersuchung wurden vor Durchführung des Praxistests drei zu überprüfende Hypothesen aufgestellt. Die erste Hypothese besagt, dass Spieler innerhalb des Punktestand Systems im Median höhere Reichweiten erspielen als innerhalb des Level Systems. Des weiteren wurde angenommen, dass das Punktestand System einen höheren Wiederspielwert erzielt als die verglichene Belohnungsart. Die dritte Hypothese bezieht sich auf den vom Nutzer subjektiv empfundenen Spaßfaktor und besagt, dass Spieler beim Level System mehr Spaß haben als beim Punktestand System.

Um den durchgeführten Praxistest umfassend auswerten zu können, wurden vorab die innerhalb des Spielverlaufs zu erfassenden Daten erarbeitet. Diese bieten eine objektive Auskunft über das innerhalb des Spiels ersichtliche Nutzerverhalten. Zusätzlich wurde ein Fragebogen erarbeitet, um auch die vom Nutzer subjektiv wahrgenommenen Empfindungen in Bezug auf das Spiel zu erfassen. Der Praxistest wurde über einen Zeitraum von fünf Tagen durchgeführt. Die Probanden sollten innerhalb dieser Zeit das Spiel für mindestens 20 Minuten testen, wobei ausreichend Möglichkeiten für eine längere Spieldauer geboten wurden.

Die im Rahmen des Praxistests generierten Daten bieten eine für diese Forschungsarbeit optimale Grundlage zur Beantwortung der aufgestellten Forschungsfrage sowie die Überprüfung der Hypothesen. So konnte sowohl die erste als auch die zweite Hypothese anhand der praktischen Nutzerdaten bestätigt werden. Lediglich der Spaßfaktor konnte entgegen der aufgestellten Annahme beim Level System nicht als höher nachgewiesen werden. Beide getesteten Belohnungssysteme haben in Bezug auf den Spaß eine identisch gute Bewertung erhalten. Es ist daher keines als besser oder schlechter anzusehen. Daraus ergibt sich, dass sich für das beispielhaft gewählte Plattformspiel Swap Squad das Punktestand System mehr als das alleinig eingesetzte Belohnungssystem eignet als das Level System. Wie bereits anhand der aufgestellten Hypothesen angenommen wurde, hat es den Wiederspielwert am meisten erhöht und die Spieler dazu motiviert eine möglichst hohe Reichweite erspielen zu wollen.

Auf Basis der erarbeiteten theoretischen und praktischen Erkenntnisse ist eine fundierte Beantwortung der Forschungsfrage möglich. Die maßgebliche Erkenntnis dieser Forschungsarbeit lautet, dass das in einem Spiel verwendete Belohnungssystem sowohl einen positiven als auch einen negativen Einfluss auf den Wiederspielwert haben kann. Die Art der eingesetzten Belohnung sollte das Spielverhalten des des Nutzers so beeinflussen, dass es ihn intrinsisch dazu motiviert der im Vordergrund des Spiels stehenden Tätigkeit nachgehen zu wollen. Hierbei müssen das Gamedesign und die dabei im Fokus stehende Haupthandlung des Spiels auf die signifikanten Verstärkungsfaktoren des ausgewählten Belohnungssystems einzahlen. Im Optimalfall wird die Kernmechanik des Spiels gleichzeitig mit dem Reiz der Verstärker durch eine identische Handlung ausgelöst.

Innerhalb des Praxisbeispiels liegt der Fokus des Spielers auf dem Zurücklegen einer möglichst großen horizontalen Strecke von Plattform zu Plattform. Das Erzielen dieser Reichweite wird durch das Punktestand System bei Erreichen eines neuen Rekords positiv durch eine Belohnung verstärkt. Legt der Spieler jedoch eine kürzere Reichweite zurück, bleibt diese Belohnung aus, wodurch der Spieler eine negative Verstärkung erhält. Die Handlung des Nutzers wird demzufolge abhängig von seinem Ergebnis positiv oder negativ verstärkt.

Für das Spiel Swap Squad ist zu empfehlen, dass das Punktestand System als Hauptbelohnungssystem integriert wird. Im ersten Schritt würde dafür eine Überarbeitung der für das Testverfahren verwendeten App ausreichen, welche das erhaltene Nutzerfeedback aufgreift und innerhalb des Praxistests aufgetretene Fehler behebt. Dies bietet eine solide Grundlage für eine erfolgreiche Einführung am Markt. Eine mögliche Ausbaustufe des Punktesystems wäre die Einbindung einer spielerübergreifenden Rangliste und damit verbunden die Implementation eines Multispielerystems. Dabei könnten Spieler die erreichten Punkte oder Ränge miteinander vergleichen und in gegenseitigen Wettbewerb treten. Die dabei entstehende soziale Komponente könnte den Wiederspielwert von Swap Squad erneut positiv beeinflussen. Dies bedarf jedoch einer ausgiebigen Analyse der zur Verfügung stehenden Möglichkeiten. Neben der optimalen technischen Umsetzung müsste das Gamedesign entsprechend angepasst sowie das User Interface des Spiels überarbeitet werden. Es bietet sich an diese Ausbaustufe im Rahmen einer weiteren Forschungsarbeit tiefgreifend zu untersuchen sowie ebenfalls einen Praxistest durchzuführen. Hierbei könnte unter anderem ermittelt werden, ob die soziale Komponente sich tatsächlich positiv auf den Wiederspielwert von Swap Squad auswirkt.

7 Nachwort

Die im Rahmen dieser Masterarbeit entstandene Forschung war für mich persönlich sehr spannend und lehrreich. Neben der erfolgreichen Weiterentwicklung des Spiels Swap Squad, damit dieses den Anforderungen entspricht, war es für mich als Entwickler sehr informativ in die psychologischen Beweggründe der Spieler einzutauchen und das Spiel dahingehend anzupassen. So konnte ich nicht nur mein Wissen innerhalb des Programmierens erweitern, sondern auch ein umfassendes Verständnis für die Wahrnehmung des Spiels aufbauen.

Es war eindrucksvoll zu beobachten wie die Tester auf die verschiedenen Belohnungssysteme reagiert haben. Dies betrifft zum einen das stille Beobachten der Tester während des Spielens beziehungsweise das aus den Daten ablesbare Verhalten. Zum anderen auch Unterhaltungen mit den Probanden die im Anschluss an die Testphase entstanden sind sowohl mit mir als auch zwischen den Testpersonen untereinander. So hat dieser Test für mich als Spieleentwickler für Swap Squad nicht nur wertvolle Erkenntnisse zum Belohnungssystem gebracht, sondern auch anderweitig konstruktives Feedback wie beispielsweise zum Gamedesign und Handling des Spiels. Es freut mich daher das Spiel nach Abschluss dieser Forschungsarbeit umfangreich ausbauen und verbessern zu können.

Während der Forschung sind allerdings auch Fehler aufgetreten, welche zwar das Ergebnis der Arbeit selbst nicht beeinflusst haben, den Prozess jedoch erschwert und damit verlangsamt haben. Ein Beispiel dafür ist der Upload der Daten nach Abschluss des Testzeitraums. Wie im Punkt [3.4.2 Testdaten](#) beschrieben, war es geplant die Daten nach Abschluss des Spiels via Dropbox API hochzuladen. Dieses Verfahren hat auch vor Testbeginn in jeder Probe funktioniert. Zum Zeitpunkt des Abschlusses der Testphase kam es jedoch bei allen Testern an diesem Punkt zu Problemen. So konnten die Daten nicht wie geplant hochgeladen werden und es musste auf den manuellen Upload der .csv Datei zurückgegriffen werden. Dieses Vorgehen ist zwar zielführend, war jedoch sowohl für die Tester als auch für mich umständlicher als initial angenommen.

Eine weitere vermeidbare Fehlerquelle war die Nutzercodes. Diese wurden wie im Punkt [3.4.2 Testdaten](#) beschrieben beim ersten Start des Spiels für jeden Spieler zufällig generiert und mussten nach Abschluss der Testphase von den Testern angegeben werden. Hierbei wurde nicht beachtet, dass sich einige Buchstaben und Zahlen sehr ähnlich sehen. So war eine nachträgliche Trennung von „O“ (Buchstabe) und „0“ (Zahl) oder „l“ (kleingeschriebenes „L“) und „I“ (großgeschrieben „i“) sehr zeitaufwendig.

Anhang A: Fragebogen

Abschnitt 1 von 4

Fragebogen Swap Squad

Herzlich Willkommen zu meiner Evaluation von Swap Squad,

um diesen Fragebogen auszufüllen ist es wichtig, dass du Swap Squad bereits gespielt hast. Falls das nicht der Fall ist, spiel zuerst ein paar Runden und komm dann zurück, um die Fragen zu beantworten. Du solltest mindestens 20 Minuten gespielt haben.

Zusätzlich zu diesem Fragebogen zeichnen wir dein Spielverhalten auf während du Swap Squad spielst. In diesem Fragebogen werden wir dir zunächst einige allgemeine Fragen stellen. Anschließend beantwortest du im nächsten Abschnitt Fragen zu den Belohnungen im Spiel.

Fühlst du dich gesundheitlich in der Lage an dieser Evaluation teilzunehmen? *

- Ja, absolut
- Nein, eher nicht

Abschnitt 2 von 4

Allgemeine Informationen

Hier werden wir dir einige allgemeine Fragen über dich und deinen Kenntnisstand bzw. dein Interesse zu Gaming, Videospielen und mobilen Endgeräten stellen.

Bitte gib dein Geschlecht an. *

- weiblich
- männlich
- divers
- Keine Angabe

Wie alt bist du? *

- unter 20
- zwischen 20 und 25
- zwischen 26 und 30
- zwischen 31 und 35
- zwischen 36 und 40

Du benutzt dein mobiles Endgerät (Smartphone, Tablet, etc.) für Social Media. *

	1	2	3	4	5	
gar nicht zutreffend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	zutreffend

Du benutzt dein mobiles Endgerät (Smartphone, Tablet, etc.) für das Spielen von Videospielen. *

	1	2	3	4	5	
gar nicht zu treffend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	zutreffend

Du hast bereits Erfahrungen mit Videospielen (generell). *

	1	2	3	4	5	
gar nicht zu treffend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	zutreffend

Du hast bereits Erfahrungen mit Mobile Games. *

	1	2	3	4	5	
gar nicht zutreffend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	zutreffend

Du weißt, wie du dein mobiles Endgerät (Smartphone, Tablet, etc.) bedienen kannst. *

Beschreibung

	1	2	3	4	5	
gar nicht zutreffend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	zutreffend

☰

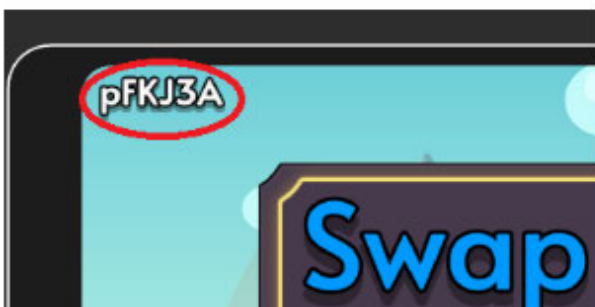
Wie häufig benutzt du dein mobiles Endgerät (Smartphone, Tablet, etc.) täglich? *

- weniger als 1 Stunde
- zwischen 1 und 3 Stunden
- zwischen 4 und 6 Stunden
- mehr als 6 Stunden täglich

Auf welchen Plattformen spielst du Videospiele? *

- PC
- Mobile Endgeräte (Smartphone, Tablet, etc.)
- Xbox
- PlayStation
- Nintendo Switch
- Ich spiele keine Videospiele.
- Weitere...

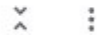
Gib bitte abschließend für den allgemeinen Teil deine User ID aus dem Spiel Swap Squad an. *
Diese findest du in der oberen linken Ecke, wenn du das Spiel gestartet hast. (Bei diesem Bild handelt es sich nur um ein Beispiel)



Kurzantwort-Text

Abschnitt 3 von 4

Belohnungssystem



In diesem Abschnitt geht es darum, dass das Belohnungssystem des Spiels untersucht werden soll. Das Belohnungssystem ist für das Generieren der Münzen im Spiel zuständig. Außerdem hat es die Kontrolle über die Münzpreise der Items im Shop.

Du bist dir bewusst wodurch du an Münzen oder Diamanten kommst. *

	1	2	3	4	5	
gar nicht zutreffend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	zutreffend

Du hast neue Runden gestartet um bewusst an mehr Münzen zu kommen. *

- Ja, ich wollte durch spielen mehr Münzen
- Nein, ich wollte einfach nur spielen

Du findest die Preise für alle Items im Shop gerechtfertigt. *

	1	2	3	4	5	
gar nicht zutreffend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	zutreffend

Du hast dir Ziele gesetzt, um genug Münzen für ein bestimmtes Item zu erspielen. *

	1	2	3	4	5	
gar nicht zutreffend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	zutreffend

Du hast während des Spielens Langeweile empfunden. *

	1	2	3	4	5	
gar nicht zutreffend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	zutreffend

Dich haben die Belohnungen am Ende einer Runde dazu motiviert das Spiel weiterzuspielen. *

	1	2	3	4	5	
gar nicht zu treffend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	zutreffend

Anhang B: Belohnungstabellen

Tabelle B.1: Belohnungstabelle mit Zeitangaben des Levelsystems.

Level	Zeit pro Level in s	Zeit bis dahin in m	Währung Level	Währung bis dahin
1	27,5	0,46	10	10
2	30	0,96	11	21
3	32,5	1,5	11	32
4	35	2,08	11	43
5	37,5	2,71	12	55
6	40	3,38	12	67
7	42,5	4,08	12	79
8	45	4,83	13	92
9	47,5	5,63	13	105
10	50	6,46	14	119
11	52,5	7,33	14	133
12	55	8,25	14	147
13	57,5	9,21	15	162
14	60	10,21	15	177
15	62,5	11,25	15	192
16	65	12,33	16	208
17	67,5	13,46	16	224
18	70	14,63	16	240
19	72,5	15,83	17	257
20	75	17,08	17	274
21	77,5	18,38	17	291
22	80	19,71	18	309
23	82,5	21,08	18	327
24	85	22,5	18	345
25	87,5	23,96	19	364
26	90	25,46	19	383
27	92,5	27	19	402
28	95	28,58	20	422
29	97,5	30,21	20	442
30	100	31,88	21	463
31	102,5	33,58	21	484
32	105	35,33	21	505
33	107,5	37,13	22	527
34	110	38,96	22	549
35	112,5	40,83	22	571
36	115	42,75	23	594
37	117,5	44,71	23	617
38	120	46,71	23	640
39	122,5	48,75	24	664
40	125	50,83	24	688

Tabelle B.2: Belohnungstabelle mit Zeitangaben des Punktestandsystems.

Ziel	Punktestand des Ziels	Zeit bis dahin in m	Belohnung des Ziels	Währung bis dahin
1	50	0,21	8	8
2	100	0,42	16	24
3	150	0,63	24	48
4	200	0,83	32	80
5	250	1,04	40	120
6	300	1,25	48	168
7	350	1,46	56	224
8	400	1,67	64	288
9	450	1,88	72	360
10	500	2,08	80	440
11	600	2,5	88	528
12	700	2,92	96	624
13	800	3,33	104	728
14	900	3,75	112	840
15	1000	4,17	120	960
16	1100	4,58	128	1088
17	1200	5	136	1224
18	1300	5,42	144	1368
19	1400	5,83	152	1520
20	1500	6,25	160	1680
21	1750	7,29	168	1848
22	2000	8,33	176	2024
23	2250	9,38	184	2208
24	2500	10,42	192	2400
25	2750	11,46	200	2600
26	3000	12,5	208	2808

Anhang C: Auszug aus den Testdaten

Row No.	UserID	Time Stamp	Group	TimeElapse...	TimeElapse...	Event	EventData
604	GQh6sz	Jan 28, 2023	Score	3.398	13.811	Die	15
605	GQh6sz	Jan 28, 2023	Score	3.136	19.142	Die	17
606	GQh6sz	Jan 28, 2023	Score	25.009	47.299	Die	121
607	GQh6sz	Jan 28, 2023	Score	5.898	57.007	Die	31
608	GQh6sz	Jan 28, 2023	Score	9.539	68.587	Die	54
609	GQh6sz	Jan 28, 2023	Score	18.709	88.855	Die	102
610	GQh6sz	Jan 28, 2023	Score	11.376	101.257	Die	57
611	GQh6sz	Jan 28, 2023	Score	49.305	151.356	Die	252
612	GQh6sz	Jan 28, 2023	Score	36.623	214.531	Die	172
613	GQh6sz	Jan 28, 2023	Score	22.270	27.836	Die	128
614	GQh6sz	Jan 28, 2023	Score	24.402	53.119	Die	133
615	LrEZXF	Jan 28, 2023	Level	4.065	855.127	Die	12
616	LrEZXF	Jan 28, 2023	Level	11.218	868.693	Die	49
617	LrEZXF	Jan 28, 2023	Level	3.108	872.856	Die	3
618	LrEZXF	Jan 28, 2023	Level	16.088	889.867	Die	81
619	LrEZXF	Jan 28, 2023	Level	15.752	909.260	Die	89
620	LrEZXF	Jan 28, 2023	Level	6.997	917.427	Die	39
621	LrEZXF	Jan 28, 2023	Level	8.394	926.831	Die	22
622	LrEZXF	Jan 28, 2023	Level	12.546	940.317	Die	30
623	LrEZXF	Jan 28, 2023	Level	26.091	967.277	Die	65
624	LrEZXF	Jan 28, 2023	Level	23.145	991.234	Die	127
625	LrEZXF	Jan 28, 2023	Level	25.532	1070.247	Die	116
626	LrEZXF	Jan 28, 2023	Level	12.134	1085.764	Die	47
627	LrEZXF	Jan 28, 2023	Level	30.459	1117.017	Die	159
628	LrEZXF	Jan 28, 2023	Level	9.224	1128.934	Die	39

Abbildung C.1: Auszug aus den Daten der Events am Rundenende

Literaturverzeichnis

- [Ang76] Wilhelm F Angermeier. *Kontrolle des Verhaltens Das Lernen am Erfolg*. ger. 2nd ed. 1976. Heidelberger Taschenbücher, 100. 1976. ISBN: 3642662994.
- [Bro85] *Super Mario Bros*. 1985. URL: <https://www.nintendo.de/>.
- [BT03] Roland Bénabou und Jean Tirole. „Intrinsic and Extrinsic Motivation“. In: *The Review of Economic Studies* 70.3 (Juli 2003), S. 489–520.
- [BW17] Christian Becker-Carus und Mike Wendt. „Lernen“. In: *Allgemeine Psychologie: Eine Einführung*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2017, S. 291–351. DOI: [10.1007/978-3-662-53006-1_7](https://doi.org/10.1007/978-3-662-53006-1_7).
- [Com22] Dropbox International Unlimited Company. *Dropbox SDK Package*. Abgerufen am 09.01.2023. 2022. URL: <https://github.com/dropbox/dropbox-sdk-dotnet/>.
- [Com23] Dropbox International Unlimited Company. *Dropbox Dokumentation*. Abgerufen am 09.01.2023. 2023. URL: <https://www.dropbox.com/developers/documentation/http/documentation/>.
- [Cor] Valve Corporation. *Errungenschaften in Steam*. Abgerufen am 02.03.2023. URL: <https://partner.steamgames.com/doc/features/achievements?l=german>.
- [Cor23] Rovio Entertainment Corporation. *Angry Birds*. Abgerufen am 25.01.2023. 2023. URL: <https://www.angrybirds.com/>.
- [DGOF21] Deutsche Gesellschaft für Online-Forschung – DGOF e.V. *Richtlinie für die Befragung von Minderjährigen*. Abgerufen am 24.01.2023. 2021. URL: <https://www.dgof.de/wp-content/uploads/2021/01/RL-Minderjaehrigen-neu-2021.pdf>.
- [Dr 20] Dr. Marcus Raitner. *Der Mensch Das Gewohnheitstier*. Abgerufen am 21.01.2023. 2020. URL: <https://raitner.de/2020/10/der-mensch-das-gewohnheitstier/>.
- [Ent23] Blizzard Entertainment. *World of Warcraft*. Abgerufen am 25.01.2023. 2023. URL: <http://worldofwarcraft.blizzard.com/de-de/>.
- [Fog09] BJ Fogg. „A Behavior Model for Persuasive Design“. In: *Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology*. Persuasive '09. Claremont, California, USA: Association for Computing Machinery, 2009. URL: <https://doi.org/10.1145/1541948.1541999>.
- [Fur10] Adrian Furnham. „Verstärkungspläne“. In: *50 Schlüsselideen Psychologie*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2010, S. 176–179. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-8274-2379-5_45.
- [Gam22] game – Verband der deutschen Games-Branche e. V. *Jahresreport der deutschen Games-Branche 2022*. Abgerufen am 21.02.2023. 2022. URL: <https://www.game.de/publikationen/jahresreport-2022/>.
- [Game] game – Verband der deutschen Games-Branche e. V. *Entwicklung des deutschen Games-Marktes seit 1995*. Abgerufen am 11.02.2023. URL: <https://www.game.de/marktdaten/entwicklung-des-deutschen-games-marktes-seit-1995-2/>.
- [Hasa] Erik Hasenknopf. *PENGuin*. Abgerufen am 19.01.2023. URL: <https://hasenknopf.itch.io/penguin>.

- [Hasb] Erik Hasenknopf. *Swap Squad*. Abgerufen am 19.01.2023. URL: <https://hasenknopf.itch.io/swap-squad>.
- [Kre14] Armin Krenz. *Entwicklungsorientierte Elementarpädagogik, Kinder sehen, verstehen und entwicklungsunterstützend handeln*. 2014.
- [Lee17] Lee, C. , Chen, I. , Hsieh, C. , Liao, C. *Design Aspects of Scoring Systems in Game. Art and Design Review*. 2017.
- [Lim22] Google Ireland Limited. *Google Forms*. Abgerufen am 09.01.2023. 2022. URL: <https://docs.google.com/forms/>.
- [Mit] Hochschule Mittweida. *alpha*. Abgerufen am 01.03.2023. URL: <https://games-studieren.hs-mittweida.de/alpha/ueber-uns/>.
- [Mye14] David G. Myers. *Psychologie*. ger. 3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Online-Ausgabe. Springer-Lehrbuch. 2014.
- [Rap23] Inc. RapidMiner. *RapidMiner*. Abgerufen am 24.02.2023. 2023. URL: <https://rapidminer.com/>.
- [Sch20] Jesse Schell. *The art of game design a book of lenses*. 3rd edition. 2020.
- [Sch83] E Scheerer. *Theorien der Psychologie Band 6: Die Verhaltensanalyse*. 1st ed. 1983. 1983.
- [SP10] Nathan Sorenson und Philippe Pasquier. „The evolution of fun: Automatic level design through challenge modeling“. In: (Jan. 2010).
- [sro23] JetBrains Distributions s.r.o. *DataSpell*. Abgerufen am 23.02.2023. 2023. URL: <https://www.jetbrains.com/de-de/dataspell/>.
- [Tec23] Unity Technologies. *Spieleengine Unity*. Abgerufen am 15.02.2023. 2023. URL: <https://unity.com/>.
- [The22] Learning Theories. „Game Reward Systems“. In: (2022). Abgerufen am 27.01.2023. URL: <https://learning-theories.com/game-reward-systems.html>.
- [Wan11] Wang Hao and Sun Chuen-Tsai. „Game reward systems: Gaming experiences and social meanings“. In: (Jan. 2011). Abgerufen am 11.05.2022.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich – Richard Schubert – an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe.

Sämtliche Stellen der Arbeit, die im Wortlaut oder dem Sinn nach Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren entnommen sind, habe ich als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt oder anderweitig veröffentlicht.

Mittweida, 05. Juli 2023

Ort, Datum



Richard Schubert, B.Sc.