

Fachhochschule Aachen – University of Applied Science
Fachbereich 5 – Elektrotechnik und Informationstechnik
Studiengang Informatik



Bachelorarbeit

Konzeptentwicklung einer spielerischen Lernanwendung für Studierende

Von

Annika Latz

Geb. 30.08.1996 in Düren

Gutachter

Prof. Dr.-Ing. Martin Wolf

Dr.-Ing. Johannes A. König

Aachen, den 08.07.2021

Danksagungen

Ich möchte mich bei allen Menschen bedanken, die mich während meinem Studium und insbesondere dieser Arbeit unterstützt haben.

Ein ganz besonderer Dank gilt ...

Herrn Prof. Dr.-Ing. Martin Wolf und Herrn Dr.-Ing. Johannes A. König, für die intensive Betreuung und dem Ermöglichen dieser Arbeit.

meinem Bruder und Vater Dennis und Heinz Latz, für die vielen Stunden an Korrekturaufwand.

Max Conzen, für die starken Nerven und Unterstützung über die gesamte Zeit.

Das SmartLearning Team, für die geniale Zusammenarbeit.

... und meinen Eltern und meiner Oma, die mir das Studium ermöglicht haben und mich immer auf meinem Weg unterstützen.

ERKLÄRUNG

Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen benutzt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder noch nicht veröffentlichten Quellen entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht.

Die Zeichnungen oder Abbildungen in dieser Arbeit sind von mir selbst erstellt worden oder mit einem entsprechenden Quellennachweis versehen.

Diese Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form noch bei keiner anderen Prüfungsbehörde eingereicht worden.

Datum: 08.07.2021 Unterschrift: ALah

Zusammenfassung

Ziel der Arbeit war es eine spielerische Lernanwendung für Studierende der FH-Aachen zu entwickeln, um das individuelle Lernen zu fördern. Dabei lag der Fokus auf der Konzeptentwicklung eines Serious Games für die Fachhochschule Aachen. Abgeleitet von Motivationstheorien, Game Design Frameworks und Eigenschaften von digitalen spielerischen Konzepten wurde ein Vorgehensmodell zur Konzeptentwicklung eines Serious Games erstellt.

Wichtige Punkte für die Anwendung waren eine intensive Austauschmöglichkeiten für Studierende und das Integrieren dieser in die Lehrveranstaltungen der FH-Aachen.

In der abschließenden Evaluation wurde positives Feedback der Studierenden eingeholt und damit das Ziel der Arbeit erreicht.

Zusätzlich wurde für das erarbeitete Konzept die Wirtschaftlichkeit überprüft. Dafür wurde während der Bearbeitungszeit mit einem aufgestellten Team ein Business Plan für das Förderprogramm Start-Up transfer.NRW entwickelt.

Keywords: Serious Game, digitale Lehre, Digital Game Based Learning, Education, Gamification

Abstract

The main objective of this paper is to develop a game based learning application for students of the FH Aachen – University of Applied Sciences with the focus on creating a concept for a serious game. Derived from motivational theory, game design frameworks, and digital gaming concepts a procedure model has been created. Key aspects of the application were to create a platform of exchange for students and to incorporate the application into lectures and seminars of the FH-Aachen. With the help of an evaluation that triggered positive feedback of students the goal of the paper could be confirmed. Additionally, the profitability of the new concept was verified by creating a business plan for Start-Up transfer.NRW.

Keywords: Serious Game, digital education, digital game based learning, gamification

Inhaltsverzeichnis

Danksagungen	III
Erklärung	V
Zusammenfassung	VII
1. Motivation	1
1.1. Ziel der Arbeit	2
1.2. Aufbau der Arbeit	3
2. Theoretische Grundlagen	4
2.1. Digitales spielerisches Lernen	4
2.1.1. Definition Spiel	4
2.1.2. Nutzungshorizont von Lernspieltypen	7
2.2. Game Design	14
2.3. Motivation und Lernen	18
2.3.1. Motivation in videospielbasierten Lernspielen	18
2.3.2. Lerntheoretische Ansätze	23
2.4. Lehre an Fachhochschulen	25
2.4.1. Aufbau von Veranstaltungen an Fachhochschulen	25
2.4.2. Innovative Lehrmethoden	26
2.5. Erkenntnisse für das weitere Vorgehen	29
2.5.1. Vorgehensmodell zur Konzeptentwicklung eines Serious Games	29
3. Erstes Kennenlernen der Zielgruppe durch qualitative Interviews	36
3.1. Interviews mit der Zielgruppe Professor	36
3.1.1. Ziel der Interviews	36
3.1.2. Vorbereitung und Durchführung	37
3.1.3. Auswertung	38
3.1.4. Fazit	39
3.2. Interviews mit der Zielgruppe Studierende	41
3.2.1. Ziel der Interviews	41
3.2.2. Vorbereitung und Durchführung	41
3.2.3. Auswertung	43

3.2.4. Fazit	44
4. Konzeptentwicklung nach dem Vorgehensmodell eines Serious Games	46
4.1. Phase 1: Ziel	47
4.2. Phase 2: Lernfunktionen	48
4.3. Phase 3: Spielmechaniken	49
4.4. Phase 4: Story	53
4.5. Phase 5: Lehrende	55
4.6. Überprüfung des Konzepts	57
5. Praktische Umsetzung des Konzepts	60
5.1. Vorgehensweise	60
5.2. Anforderungen	61
5.2.1. Funktionale Anforderungen	61
5.2.2. Nicht-Funktionale Anforderungen	63
5.3. Designkonzept	63
5.3.1. Farben	63
5.3.2. Typographie	64
5.3.3. Icons und Logos	65
5.3.4. UI Konzept	66
5.4. Implementierung	72
5.4.1. Wahl der Technik	72
5.4.2. Technische Umsetzung mit Flutter	73
5.5. Fertiger Prototyp	77
6. Evaluation	83
6.1. Vorbereitung	83
6.2. Durchführung	84
6.3. Abschließende Befragung mit Hilfe eines Online-Fragebogens	84
6.4. Auswertung	85
6.5. Fazit	86
7. Prüfung der Wirtschaftlichkeit	88
7.1. Innovation	88
7.2. Markt und Konkurrenzprodukte	90
7.3. Geschäftsmodell	92
7.4. SWOT-Analyse	93
8. Abschlussbetrachtung	95

A. Zusammenfassungen Professoren Interviews	104
A.1. Interview 1	105
A.2. Interview 2	107
A.3. Interview 3	108
A.4. Interview 4	110
A.5. Interview 5	111
A.6. Interview 6	113
A.7. Interview 7	114
B. Zusammenfassungen Studierenden Interviews	116
B.1. Interview 1	118
B.2. Interview 2	119
B.3. Interview 3	120
B.4. Interview 4	121
B.5. Interview 5	122
B.6. Interview 6	123
B.7. Interview 7	124
B.8. Interview 8	125
C. Ergebnisse des Online Fragebogens	126
D. Umfrage zur Mottowahl für eine Lern-App	130
E. Planeten Modelle	133
F. Phase 3: Spielmechaniken nach Schell kategorisiert	134

Abbildungsverzeichnis

2.1. Einordnung Serious Games (Eigene Darstellung nach Breuer & Bente (Breuer & Bente 2010, S.11))	7
2.2. MDA Framework, Sichtweise des Spielers und Designers (Eigene Darstellung nach Hunicke et al. (Hunicke et al. 2004, S. 2))	14
2.3. Grundelemente von Spielen (Eigene Darstellung nach Schell (Schell 2020, S. 98f))	15
2.4. Educational Game Design (Eigene Darstellung nach Annetta (Annetta 2010, S. 106))	17
2.5. Aufteilung von Motivation (Eigene Darstellung nach Edelmann (Edelmann 2003, S. 30))	18
2.6. Flow-Kanal (Eigene Darstellung nach Csikszentmihalyi (Csikszentmihalyi 1987, S. 75))	21
2.7. Spielertypen (Eigene Darstellung nach Bartle (Bartle 1996, S. 6))	22
2.8. Vorgehensmodell zur Konzeptentwicklung eines Serious Games (Eigene Darstellung)	30
4.1. Phase 4: Ergebnis der Umfrage über Wahl eines Mottos für ein mobiles Lernspiel	53
5.1. Prototyp Learn Battle: Farbwahl	64
5.2. Prototyp Learn Battle: Typographie	64
5.3. Prototyp Learn Battle: Icons und Logo	65
5.4. Prototyp Learn Battle: Mockup 1 Login, Mockup 2 Registrieren	66
5.5. Prototyp Learn Battle: Mockup 3 Startseite, Mockup 4 Lernrunde starten	67
5.6. Prototyp Learn Battle: Mockup 5 Community Seite, Mockup 6 Eigene Packs Übersicht	68
5.7. Prototyp Learn Battle: Mockup 7 Pack Detailansicht, Mockup 8 Frage anlegen/-bearbeiten	69
5.8. Prototyp Learn Battle: Mockup 9 Profilansicht, Mockup 10 Achievementseite	70
5.9. Prototyp Learn Battle: Mockup 11 Übersicht der Duelle, Mockup 12 Duell, Mockup 13 Spielansicht	71
5.10. Flutter Design Pattern: BloC-Pattern (Eigene Darstellung in Anlehnung an Suri (2018))	73
5.11. Prototyp Learn Battle: Ablaufdiagramm aus Sicht des Nutzers (hellblaue Felder: Ansicht, dunkelblaue Felder: Funktionen)	74

5.12. Prototyp Learn Battle: ER-Modell	76
5.13. Fertiger Prototyp: Login In, E-Mail Input, Auswahl Universität	77
5.14. Fertiger Prototyp: Startseite, Neue Lernrunde starten, Spielrunde	78
5.15. Fertiger Prototyp: Eigene Packs, Pack Detailansicht, Neue Frage erstellen	79
5.16. Fertiger Prototyp: Packs der Community, Profil Ansicht, Highscore Ansicht	80
5.17. Fertiger Prototyp: Duell Übersicht, Ein Duell, Duell Herausforderung versenden	81
5.18. Klick-Dummy: Start, Planet, Gebiet aufwerten	82
5.19. Klick-Dummy: Aufwerten, Feedback nach Aufwertung, Startbildschirm	82
7.1. SmartLearning Business Plan: Marktpositionierung	90
7.2. SmartLearning Business Plan: Konkurrenzprodukte Vergleich	91
7.3. SmartLearning Business Plan: SWOT-Analyse	93
D.1. Ergebnisse der Motto Umfrage: Frage 1	130
D.2. Ergebnisse der Motto Umfrage: Frage 2	131
D.3. Ergebnisse der Motto Umfrage: Frage 3	131
D.4. Ergebnisse der Motto Umfrage: Frage 4	132

Tabellenverzeichnis

2.1. Vergleich von Spiel Definitionen in Anlehnung an Schell, eigene Ergänzung der Definitionen von Boller,Kapp und McGonigal	6
2.2. Überblick digitaler Lernspielformate	13
2.3. Motivationstheorien	19
2.4. Innovative Lehr- und Lernmethoden, Einordnung des Konzepts	27
3.1. Ziel und Beschreibung der gewählten Interviewfragen für die Interviews mit der Zielgruppe Professor	37
3.2. Weitere Erkenntnisse aus den Interviews mit der Zielgruppe Professor	40
3.3. Interviews mit Studierenden: Überblick über die gewählten Probanden	42
3.4. Ziel und Beschreibung der gewählten Interviewfragen für die Interviews mit der Zielgruppe Studierende	42
3.5. Weitere Erkenntnisse aus den Interviews mit der Zielgruppe Studierende	45
4.1. Phase 3: Ausgewählte Spielfunktionen für das MZ4, nach Eigenschaften der Spielertypen Achiever und Socializer sortiert	52
4.2. Überprüfung der aufgestellten Ziele für das Konzept „Learn Battle“	57
4.3. Überprüfung der Lernspielmerkmale für das Konzept „Learn Battle“	58
5.1. Funktionale Anforderungen 1: Authentifizierung	61
5.2. Funktionale Anforderungen 2: Fragen und Packs	61
5.3. Funktionale Anforderungen 3: Community	62
5.4. Funktionale Anforderungen 4: Spielmodus	62
5.5. Funktionale Anforderungen 5: Profilseite	62
5.6. Prototyp Learn Battle: Wahl der Technik (Frontend)	72
F.1. Beispielhafte Spielobjekte, Attribute und Statusangaben des Konzepts „Learn Battle“	135
F.2. Zuordnung der Spielfunktionen des Konzepts „Learn Battle“ zu den Kategorien der Spielmechaniken, kategorisiert nach Schell (2020)	136

1. Motivation

Bereits seit dem Jahr 2008 sprechen Experten von einem Paradigmenwechsel in der Lehre (Winteler & Forster 2008). Dabei wird von einem „[...] Wechsel von der Dozentenorientierten Wissensvermittlung zur Studentenorientierten Erleichterung des Lernens.“ (Winteler & Forster 2008, S.163) gesprochen. Dieser Wandel zeichnet sich laut Winteler & Forster dadurch aus, dass der Lernende in den Vordergrund rückt und in seinem Lernprozess als Individuum angesehen und gefördert wird. Der Wechsel geht dabei mit einer Veränderung von Lehrmethoden in Bildungsinstituten einher (Winteler & Forster 2008), von welchem Studierende auch durch eine Verbesserung der Lernsituation profitieren. Studierende in Deutschland verspüren generell einen hohen Leistungsdruck. Eine Studie der Techniker Krankenkasse zeigt, dass jeder vierte Hochschüler unter starkem Stress leidet (Grützmaker et al. 2018). Dabei gaben 24% der Befragten an, unter Erschöpfung zu leiden, wobei 22,9% angaben Zweifel am Studium zu haben (Grützmaker et al. 2018).

Durch die aktuelle Covid-19 Pandemie wird der Wechsel zur digitalen Lehre beschleunigt, da Lehrveranstaltungen zwangsweise digital gehalten werden müssen. Hochschulen waren entsprechend weltweit gezwungen ihre Formate rasch umzustellen. Durch die schnelle Umstellung sind Probleme im Kontext der digitalen Lehre aufgekommen. Breitenbach der DIPF (Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformationen) fasst in dem Artikel „Digitale Lehre in Zeiten von Covid-19: Risiken und Chancen“ Studien über die Situation der Studierenden in Deutschland und weltweit seit der Covid-19 Pandemie zusammen (Breitenbach 2021). Probleme, welche sich hierbei herausstellten, sind ein größerer Arbeitsaufwand, ein Verlust der Lehrqualität, welchen 20% der Studierenden weltweit angaben und zunehmend isoliertes Lernen, wodurch Begleiterecheinungen wie fehlende Selbstmotivation, Stress und Verschieben von Klausuren entstehen (Breitenbach 2021, S.8-9). Neben diesen Nachteilen existieren jedoch auch Vorteile, die mit der digitale Lehre entstanden sind. Die von Breitenbach vorgestellte Studie der Marburger Universität zeigt, dass Studierende die hohe Flexibilität, Zeitersparnis und ortsungebundenes Lernen positiv an digitalen Formaten bewerten (Breitenbach 2021, S.10).

Ein aktueller Trend in der Lehre sind spielbasierte Lernmethoden, welche in dieser Arbeit thematisiert werden. Zu diesem Trend gehört die Gamifizierung von digitalen Anwendungen (Fischer et al. 2017), womit die Anwendung von Spielelementen in Nicht-Spielumgebungen bezeichnet wird. Zu der Gamification kommen weitere Spielanwendungen, wie Serious Games oder Digital Game Based Learning hinzu. Hiermit sind im Allgemeinen Lernspiele gemeint, die primär dem

Lernen dienen und nicht der Unterhaltung. Diese Formate erhalten zunehmende Aufmerksamkeit, was sich beispielsweise durch die Begriffe äußert, die sich etabliert haben und durch Projekte von Initiativen weltweit (beispielsweise die „Serious Games Initiative“ des Wilsoncenters in den USA oder das Projekt „Wtt Serious Games“ in Hessen).

1.1. Ziel der Arbeit

Aus der geschilderten Situation heraus ist das Ziel dieser Arbeit die Studierenden in ihrer Lernphase zu unterstützen, um individuelles, eigenständiges Lernen zu fördern und Stress zu reduzieren. Dabei sollen motivationsfördernde Methoden gewählt werden, die sowohl die Motivation als auch den Spaß beim individuellen Lernen fördern. Das Ziel ist es ein Konzept für eine digitale spielerische Lernanwendung zu entwickeln.

Durch Trendanalysen wird gezeigt, dass die App-Nutzung von jungen Erwachsenen (Durchschnittsalter der Studierende 23,4 Jahre) in den letzten Jahren gestiegen ist. Der Verband der deutschen Game-Branche stellt die These auf, dass der Trend der Serious Games vor allem Richtung mobiles Lernen geht (*Fünf Thesen zur Zukunft von Serious Games* 2021). Zusätzlich zeigt eine Studie von bitkom, dass das Smartphone als beliebtestes Gerät (81%) für Video- und Computerspiele gilt (Bitkom 2020), weshalb die Anwendung in dieser Arbeit als mobile App entwickelt wird. Verstärkend kommt hinzu, dass die App-Nutzung (Installationen) von Apps im Bildungsbereich im Jahr 2020 um 38% gestiegen ist (Business 2020).

Mit Blick auf die zunehmende Wichtigkeit der digitalen Medien in der Lehre und um den Wandel zum Studentenorientierten Lernen voranzutreiben, wird die Anwendung so gestaltet, dass sie für Lehrveranstaltungen der FH Aachen genutzt werden kann aber auch kompatibel für den Einsatz an anderen Universitäten ist.

Durch die derzeitige Pandemie ist es ebenso vorteilhaft, den Austausch und die Möglichkeit der Verknüpfung von neuen Lernbekanntschaften zwischen den Studierenden zu fördern.

Um viele Studierende zu unterstützen soll die Anwendung so konzipiert werden, dass sie möglichst viele Studiengänge umfasst.

Zusätzlich soll geprüft werden, ob sich das Konzept mit einem passenden Business Modell am Markt etablieren kann. Diese Arbeit soll als mögliche Entscheidungsgrundlage dienen, um zu beurteilen, ob das Konzept Potential für eine spätere mögliche Gründung hat.

Aus der Motivation und Zielsetzung ergibt sich demnach folgende Forschungsfrage:

Wie kann ein Konzept für eine spielbasierte Lernapplikation für Studierende zum Unterstützen des Lernprozesses aussehen, welches

- a) in Lehrveranstaltungen von Professoren an Fach/-Hochschulen Anwendung finden und*
- b) mithilfe eines passenden Business Modells am Markt etabliert werden kann?*

1.2. Aufbau der Arbeit

Im Folgenden wird der Aufbau dieser Arbeit und die Themen der jeweiligen Kapitel vorgestellt. Das nachfolgende Kapitel zwei „Theoretische Grundlagen“ befasst sich mit dem Stand der Wissenschaft und stellt wichtige Aspekte im Bereich des spielerischen Lernens, Motivation und Lernen, Game Design und Aufbau von Veranstaltungen an der Fachhochschule Aachen vor. Es dient als theoretische Grundlage für die Ausarbeitung eines passenden Konzepts und fasst im letzten Unterkapitel die relevanten Aspekte, die für die weitere Ausarbeitung von Bedeutung sind, in einem Modell zusammen.

Kapitel drei beschäftigt sich mit einem ersten Kennenlernen der Zielgruppe Studierende und Professoren, durch qualitative Interviews. Ergebnisse dieses Kapitels sind erste wichtige Erkenntnisse, welche in die Konzeptentwicklung des Lernspiels einfließen.

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Konzeptausarbeitung, welche im Kapitel vier vorgestellt wird. Dafür werden die Idee, Anforderungen, spielerischen Elemente und verschiedene Funktionen, nach dem in Kapitel zwei erarbeiteten Modell, entwickelt.

Die technische Entwicklung, das Designkonzept, die Wahl der Programmier technik sowie der Weg zum fertigen Prototyp wird in Kapitel fünf beschrieben.

In Kapitel sechs „Evaluation des Prototyps“ wird vorgestellt, wie die Anwendung getestet und von der Zielgruppe evaluiert wurde.

Die Frage, ob sich das entwickelte Konzept wirtschaftlich rentieren kann, wird in dem Kapitel sieben „Prüfung der Wirtschaftlichkeit“ angegangen. Hierfür wurde während der Bearbeitungszeit für einen Antrag einer Förderung mit einem Team ein Business Plan ausgearbeitet.

Kapitel acht bietet einen Rückblick über die Arbeit und einen Ausblick auf das weitere Vorhaben.

2. Theoretische Grundlagen

Das folgende Kapitel bietet einen Überblick über die theoretischen Grundlagen, die für das Ziel dieser Arbeit von Bedeutung sind. Dafür werden digitale spielerische Konzepte aufgegriffen, erklärt und gegenübergestellt. Der Begriff Game Design und die dahinterliegenden Prozesse werden beschrieben, der Zusammenhang von Motivation, Lernen und Spielen erklärt, sowie kurz aktuelle Lehrmethoden an Fachhochschulen aufgezeigt. In dem ersten Kapitel wurde bereits beschrieben, dass die Arbeit sich ausschließlich auf digitale Spielformate konzentriert.

2.1. Digitales spielerisches Lernen

In diesem Kapitel werden Begrifflichkeiten und Konzepte wie Spiel, Serious Games und Gamification anhand von aktueller Literatur aufgearbeitet und in den Kontext des Forschungsthemas gestellt.

2.1.1. Definition Spiel

Bevor die Konzepte des digitalen spielerischen Lernens erläutert werden, wird hier das Element beschrieben, auf dem alle weiteren Ansätze aufbauen: das Spiel.

In der Literatur sind verschiedene Definitionen des Spielbegriffs zu finden, welche weitestgehend identische Punkte aufgreifen, sich aber in der Tiefe und im Detailgrad unterscheiden. Die Definition von Schell in seinem Buch „The Art of Game Design“ ist eine praktische Definition des Begriffs und beruht auf seiner Analyse und Beurteilung von populären Definitionen (Schell 2020, S. 78-91). Schell kommt zu dem Schluss, dass jedes Spiel folgende zehn Merkmale aufweist (Schell 2020, S. 84-89):

- „M1. Spiele werden willentlich gespielt.
- M2. Spiele haben Zielsetzungen.
- M3. Spiele beinhalten einen Konflikt.
- M4. Spiele haben Regeln.
- M5. Spiele können gewonnen und verloren werden.
- M6. Spiele sind interaktiv.
- M7. Spiele stellen die Spieler vor eine Herausforderung.
- M8. Spiele können eine eigene Bedeutsamkeit generieren.

M9. Spiele verwickeln die Spieler in das Geschehen.

M10. Spiele sind geschlossene, formale Systeme.“ (Schell 2020, S. 89)

Ausgehend von diesen Eigenschaften ist laut Schell das Ziel eines jeden Spiels das Transportieren eines Erlebnisses. Dabei ist zu beachten, dass ein Erlebnis subjektiv, sowie individuell ist und nicht direkt vermittelt wird, sondern über ein Medium erlebt wird. Auch Bücher, Filme, Musicals oder Festivals transportieren ein Erlebnis (Schell 2020, S. 59).

Boller und Kapp stellen eine weitere Definition vor, in der sie ein Spiel mit folgenden Eigenschaften charakterisieren: Zielen, Herausforderungen, Interaktivität, Spiel Umgebung/Welt, Feedback, Ergebnis, Emotionale Reaktionen (Boller & Kapp 2017, S. 4). Zusätzlich beschreiben Boller und Kapp den Begriff des Wettbewerbs, als ein Element welches in vielen Spielen zu finden ist, den Spielbegriff jedoch nicht definiert, da es populäre Spiele gibt, in denen Kooperation wichtiger ist als der Wettbewerb (Boller & Kapp 2017, S. 5). Auffallend ist, dass es keine Aussage darüber gibt, ob ein Spiel freiwillig oder mit bewusster Absicht gespielt wird.

Die Computerspieleentwicklerin und Autorin Jane McGonigal kategorisiert vier Merkmale, die jedes Spiel aufweist (McGonigal 2011). Diese vier Kategorien sind: Ziele, Regeln, Feedback und eine freiwillige Teilnahme (McGonigal 2011, S. 21). Laut McGonigal sind alle weiteren Elemente, wie Interaktivität, Erzählung oder beispielsweise Wettbewerb keine Merkmale die ein Spiel definieren, sondern Elemente, welche die vier oben genannten Merkmale unterstützen (McGonigal 2011, S. 21f).

In dem Buch „Spielend Lernen im Flow“ basiert die Autorin Anna Hoblitz ihre Definition von Spielcharakterisierungen neben Schell, auf zwei weitere wichtige Personen, die den spieltheoretischen Ansatz geprägt haben (Hoblitz 2015, S. 14-19). Zum einen stellt Hoblitz den Kultur- und Religionshistoriker Johan Huizinga vor, der in seiner Arbeit „Homo Ludens“ (erstmalig erschienen 1938) den Spielbegriff erstmalig geformt hat. Wichtige Punkte in seiner Definition sind das freiwillige Handeln, Regeln, Emotionen, Ziele und die Beschreibung von Grenzen von Zeit und Raum (Huizinga et al. 2004, S. 14; zitiert von Hoblitz 2015 S. 14).

Als zweite zentrale Figur stellt Hoblitz den Soziologen und Philosophen Roger Caillois vor (Hoblitz 2015, S. 15). Caillois beschreibt in seinem Werk „Die Spiele und die Menschen“ (1960) seine Definition von Spielen, was als wegweisende Arbeit der Spieltheorien gilt. Hoblitz erläutert, dass Caillois mit den meisten Punkten der Definitionen von Huizinga übereinstimmt, jedoch den Punkt der „unproduktiven Betätigung“ einbringt, welches beschreibt, dass Spiele kein Ziel außerhalb des Spiels verfolgen (Hoblitz 2015, S. 16). Dies ist laut Hoblitz der Punkt, an dem spielerische Konzepte ansetzen.

2.1. DIGITALES SPIELERISCHES LERNEN

Tabelle 2.1.: Vergleich von Spiel Definitionen in Anlehnung an Schell, eigene Ergänzung der Definitionen von Boller,Kapp und McGonigal

Huizinga 2001 (Hoblitz)	Caillois 1960 (Hoblitz)	Schell 2019 (Hoblitz)	Boller und Kapp 2017 (ergänzt)	McGonigal 2011 (ergänzt)
Freiwillige Handlung	Freiwillige Betätigung	Gewollte Spielentscheidung		Freiwillige Teilnahme
Grenzen Zeit/Raum	Abgetrennte Betätigung	Geschlossenes formales System	Spielumgebung	
Regeln	Geregelte Betätigung	Regeln	Regeln	Regeln
Ziel in sich selbst	Ungewisse Betätigung	Sieg oder Niederlage/Ziele	Ergebnis (Sieg, Niederlage), Ziele	Ziele
Spannung/Freude	Freude	Fesselnd	Emotionale Reaktion	
Anderssein	Fiktive Betätigung	Interne Wertmaßstäbe		
	Unproduktiv	Konflikte		
		Herausforderung	Herausforderungen	
		Interaktiv	Interaktivität	
			Feedback Mechanismen	Feedback

Zusammenfassend stellt die Tabelle 2.1 eine Gegenüberstellung der verschiedenen Merkmale nach den jeweiligen Autoren dar. Dafür wurde die Tabelle von Hoblitz (Hoblitz 2015, S. 18) aufgegriffen und um zwei Arbeiten, Boller und Kapp und McGonigal, ergänzt. Aus den ergänzenden Definitionen wird deutlich, dass zwei weitere Autoren einen neuen Begriff einbringen: Feedback. Der Begriff des Feedbacks ist keineswegs neu, wird allerdings nicht in jeder Definition eingebracht. So beschreibt Schell beispielsweise die Wichtigkeit von Feedback mit der „Lense of Feedback“ in seinem Buch, legt es jedoch nicht als definierendes Merkmal für Spiele fest (Schell 2020, S. 277). Die Tabelle zeigt, dass die verschiedenen Autoren ihre Definitionen im Wesentlichen auf den gleichen Merkmale aufbauen, diese durch eigene Abwägung und Erfahrung jedoch anders gewichten.

2.1.2. Nutzungshorizont von Lernspieltypen

Digitale Spiele sind schon seit langer Zeit populär, auch der Gedanke in die Spiele einen Lernaspekt zu integrieren wurde schon in den 1980er Jahren verfolgt (Malone 1981).

In der Literatur gibt es unterschiedliche Definition, beziehungsweise keine klare Abgrenzung unter den Konzepten. Einigkeit besteht bei dem Ziel dieser Konzepte: Digitale Lernspiele werden zum Lernen verwendet und nicht primär zur Unterhaltung (Susi et al. 2007, S. 2).

Auf den nächsten Seiten werden die verschiedenen Konzepte von digitalem spielerischem Lernen aufgestellt. Die Konzepte, die sich besonders mit dem spielerischen Ansatz identifizieren, werden ausführlicher beschrieben. Ziel des Kapitels ist es, einen Einblick in die verschiedenen Lernspieltypen zu erhalten, um eine spätere Kategorisierung des zu entwickelnden Lernspiels vornehmen zu können und abzuwägen, welche Art von Lernspiel sich am besten für die gewählte Zielgruppe des Spiels eignet.

Die Abbildung 2.1 wurde von Breuer und Bente erstellt und zeigt den Versuch, die Verbundenheit der einzelnen pädagogischen Konzepte in Beziehung zu setzen (Breuer & Bente 2010, S. 11). Diese Darstellung wird in der Arbeit unter anderem als Grundlage genommen, um die einzelnen Konzepte vorzustellen.

Einordnung Digitaler Lernspiele

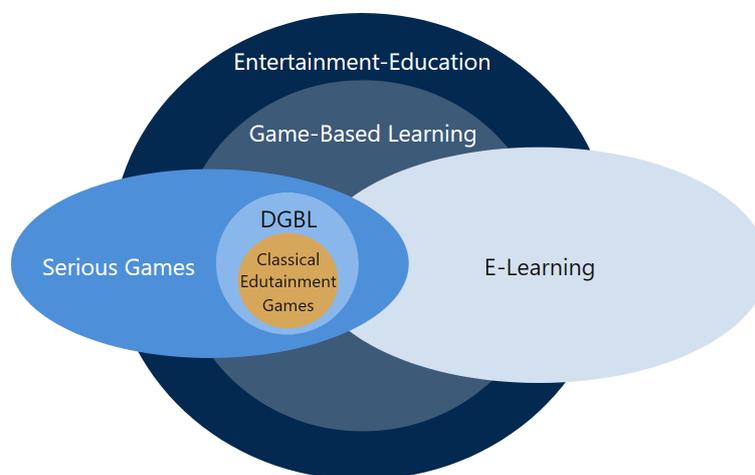


Abbildung 2.1.: Einordnung Serious Games (Eigene Darstellung nach Breuer & Bente (Breuer & Bente 2010, S.11))

Definition Edutainment

Der Begriff Edutainment wurde in den 90er Jahren populär und beschreibt einen Mix aus Unterhaltung und Bildung. Die Hauptzielgruppe wird auf Kinder und Jugendliche eingegrenzt und legt in den meisten Fällen den Fokus auf das unterhaltsame Lehren von Schreiben, Lesen, Mathematik oder Wissenschaft im schulischen Kontext (Susi et al. 2007, S. 2). Dabei muss die unterhaltende Komponente nicht unbedingt ein Spiel sein, sondern kann auch durch beispielsweise Videos, Animationen oder durch andere unterhaltende Formate abgedeckt werden. Dabei ist das Ziel von Edutainment durch diese Formate die Aufmerksamkeit der Nutzer für dieses Programm zu verstärken und zu halten (Okan 2003, S. 255). In der Literatur wird der Begriff auch geteilt und durch „Entertainment-Education“ beschrieben (Breuer & Bente 2010). Dabei verstehen Breuer und Bente „Entertainment-Education“ als eine Art Grundlage, wozu alle Ansätze zählen, die Lernen humorvoll machen wollen, unabhängig von der Form oder Technologie (Breuer & Bente 2010, S. 11).

Definition Game Based Learning (GBL)

GBL umfasst alle spielerischen Lernansätze, die sowohl analog als auch digital sein können. Strahinger und Leyh teilen Game Based Learning in Digital Game Based Learning und Board Game Simulations (Strahinger & Leyh 2017, S. 98).

Definition E-Learning

Das Konzept des E-Learnings beschreibt eine durch Technologie unterstützte Lernumgebung, in der für jeden Akteur ein individueller Lernprozess, durch Interaktion, Kommunikation und den zur Verfügung gestellten Lerninhalten, ermöglicht wird (Wache 2003, S. 2) (Tavangarian et al. 2004, S. 274). Zu E-Learning zählen auch Formate wie Video-Learning (überwiegend durch Lernvideos), Web-based-Training (WBT, Lernplattform mit Lerninhalten oder Programmen im Internet), Micro-Learning (Vorgehensweise in der das Lernen in kleine Lernsequenzen aufgeteilt wird, um Überforderung zu vermeiden), M-Learning (was sich auf die Plattform bezieht, hier ist das Lernen am Smartphone oder Tablet gemeint), Blended-Learning (Ergänzung zu Präsenzveranstaltungen mit Online Kursen, Kombination aus analog und digital möglich) oder Massive Open Online Courses (kostenlose Online Kurse die individuell bearbeitet werden können) (Evers 2019). Die Definition des Konzepts beinhaltet keine Unterhaltungskomponente, schließt diese aber auch nicht gezielt aus, wodurch Breuer und Bente in ihrer Abbildung E-Learning durchaus auch im Bereich des Entertainment-Education und Game Based Learning platzieren.

Definition Serious Games

In dem Buch „Spielend Lernen im Flow“ von Anna Hoblitz (2015) stellt die Autorin verschiedene Definitionen aus der Literatur vor, die bei der Wahl, der hier ausgewählten Definitionen von Serious Games, als Grundlage dienen.

Der Begriff Serious Games (zu Deutsch: Ernste Spiele) wurde bereits von Abt 1987 in seinem Buch „Serious Games“ erklärt (Abt 1987). Dabei umschreibt der Begriff die Vermittlung von Wissen durch Spiele, beziehungsweise Spielmechaniken und die Wichtigkeit der Spiele im Zusammenhang mit Lernen (Abt 1987). Abt erklärt, dass Spiele für jede Altersklasse und in vielen Situationen geeignet sind, „because they are highly motivating, and because they communicate very efficiently the concepts and facts of many subjects.“ (Abt 1987, S. 13). Die Vorteile von ernstesten Spielen, die aus Abts Sicht das Ziel der Bildung und nicht hauptsächlich das Ziel der Unterhaltung verfolgen, sind vor allem die risikofreien Erfahrungen, welche die Lernenden in Spielumgebungen sammeln können, um „ernstes“ Wissen und Probleme zu erkunden. Dabei erachtet Abt die Simulationen mit Rollenspielen als sehr wichtig für das spätere Leben (Abt 1987, S. 13-14). In den 2000er gewann der Begriff große Beachtung, unter anderem durch die Gründung der Serious Games Initiative im Jahr 2002 durch Ben Sawyer und David Rejeski in den USA, mit dem Ziel Spiele für die breite Öffentlichkeit zu entwickeln (*Wilson Center Webseite* 2021). An den Suchanfragen in den letzten Jahren, den Hits bei einer Google Suche (757.000.000 Stand:2021, Vergleich 2007: 1.090.000 Hits (Susi et al. 2007)) oder 2009 der ersten internationalen IEEE Konferenz für Serious Games, wird unter anderem deutlich, dass der Begriff in der heutigen Zeit eine größere Rolle spielt. Auch wenn der Begriff zu großem Ansehen gelangte, gibt es in der Literatur sehr viele verschiedene Definitionen (Susi et al. 2007). Größtenteils stimmen diese Definitionen mit dem Hauptziel von Serious Games überein: Das Ziel oder der Zweck von ernstesten Spielen liegt nicht nur auf der Unterhaltung, sondern primär auf der Bildung, also Vermittlung von Wissen, dem Erlernen von bestimmten Fähigkeiten (Susi et al. 2007, S. 1) oder Lösungsorientierten Lernen (Ritterfeld et al. 2009, S. 20). Eine Definition von Ritterfeld, Cody und Vorderer sieht folgendermaßen aus: „[Serious Games are] any form of interactive computer-based game software for one or multiple players to be used on any platform and that has been developed with the intention to be more than entertainment.“ (Ritterfeld et al. 2009, S. 6).

Im Vergleich zu Michael und Chen, dessen Definition wie folgt lautet: „[...] games that do not have entertainment, enjoyment, or fun as their primary purpose.“ (Michael & Chen 2005, S. 4), verfeinern Ritterfeld, Cody und Vorderer den Begriff „Game“. Beide Definitionen halten die Formulierung über den Zweck sehr vage. Eine weitere Definition wurde von Zyda 2005 aufgestellt: „Serious game: a mental contest, played with a computer in accordance with specific rules, that uses entertainment to further government or corporate training, education, health, public policy, and strategic communication objectives.“ (Zyda 2005, S. 26) . In dieser Definition geht Zyda vermehrt auf die unterhaltende Komponente ein und beschreibt Entertainment als festen Bestandteil von Serious Games.

Uneinigkeit herrscht auch bei der Frage, ob die Spiele mit der Intention, als Serious Games kategorisiert zu werden, entwickelt werden mussten, oder ob alle Spiele, die nicht mit dem Zweck der Bildung, sondern der reinen Unterhaltung entwickelt wurden, dennoch einen Lernenden Aspekt beinhalten und als Serious Games kategorisiert werden können (Ritterfeld et al. 2009; Breuer und

Bente 2010: S. 9, vgl. Hoblitz 2015: S. 25). Serious Games sind unter anderem in den Bereichen Recruiting, Onboarding (Blötz 2015, S. 163f), Politik, Erziehung, Bildung, Militär, Gesundheit, Marketing oder Business vertreten (Strahringer & Leyh 2017, S. 100; Hoblitz 2015, S. 29; Ritterfeld et al. 2009; Blötz 2015, S. 163ff). In den verschiedenen Bereichen werden Serious Games begrifflich abgegrenzt in beispielsweise Business/Educational/Sozial Change/Political oder Health Games (Hoblitz 2015, S. 21).

Für die Spieler sind Serious Games vor allem durch das Eintauchen in eine Welt, in der sie erfahrungsorientiert lernen können, vorteilhaft. Serious Games werden von Breuer und Bente bewusst auch außerhalb des Entertainments und Education Bereichs gezeichnet, da laut ihnen auch beispielsweise die Entwicklung von bestimmten Fähigkeiten Ziel oder Zweck der Spiele sein können (Breuer & Bente 2010, S. 11).

Definition Digital Game Based Learning (DGBL)

In der Literatur wird der Begriff des DGBL oft mit Serious Games, Edutainment oder Educational Games gleichgesetzt oder als Zweig des Serious Games betrachtet (Susi et al. 2007). Der Begriff kommt aus dem Bereich des Game Based Learning und beschreibt digitale Spiele, in denen Lehrinhalte eingebracht werden. Dabei wird die Art der Spiele, die Zielgruppe oder das Wissen, welches erlernt werden soll in den Definitionen in der Literatur nicht immer festgelegt (Strahringer & Leyh 2017, S. 98-99). Durch die digitale Komponente können die Spiele komplexe Verhaltensweisen fördern und die Aufmerksamkeit lenken (Strahringer & Leyh 2017, S. 99). Breuer und Bente teilen DGBL als Unterbereich der Serious Games ein, mit der Begründung der Definition von Prensky, die mit der „modernen Definition“ von Serious Games übereinstimmt (Breuer & Bente 2010, S. 10). Damit umfassen nach Breuer und Bente alle DGBL Spiele die Serious Games, bei denen das Ziel das Lernen im Bereich der Bildung liegt (Breuer & Bente 2010, S. 10). Eine Unterkategorie der DGBL sind Classical Edutainment Games, welche die frühen Videospiele (aus den 90er Jahren) für Lernzwecke umschreibt (Breuer & Bente 2010, S. 11). Anastasiadis et al. beschreiben in Ihrem Artikel, nach dem Vorstellen und Analysieren der Konzepte Serious Games und DBGL, Vorteile und Leistungen dieser in der Bildung (Anastasiadis et al. 2018, S. 142). Dabei nennen sie unter anderem kognitives, sozial-emotionales Wachstum, progressives Lernen durch Erfahrungen, belohnende Gefühle durch Leistung oder bessere Entscheidungsfindung und kritisches Denken als positiven Effekt. Dazu sehen sie auch die Umgebung und die Studierenden-fokussierte Herangehensweise, welche durch diese Spiele geschaffen wird, als positiv an (Anastasiadis et al. 2018, S. 142).

Definition Gamification

Der Begriff Gamification fällt oft, wenn von Serious Games gesprochen wird (Strahringer & Leyh 2017), gehört jedoch nicht zu den Konzepten die Breuer und Bente aufführen. Durch eine häufige Überschneidung der Definition und durch den Trend, den Gamification seit circa 2010 erfährt

(Deterding et al. 2011), wird der Begriff hier ebenfalls eingeführt (Strahring & Leyh 2017, S. 99). Auch bei diesem Konzept lassen sich verschiedene Definitionen in der Literatur finden. Bei der Wahl der hier vorgestellten Definitionen diente das Buch „Die Wirkung von Gamification auf Motivation und Leistung“ von Sailer als Grundlage (Sailer 2016, S. 5-9).

Das Gabler Wirtschaftslexikon liefert folgende Kurzdefinition: „Gamification (von engl. „game“: „Spiel“) ist die Übertragung von spieltypischen Elementen und Vorgängen in spielfremde Zusammenhänge mit dem Ziel der Verhaltensänderung und Motivationssteigerung bei Anwenderinnen und Anwendern.“ (Bendel 2019). Auch wenn sich einige Akteure streitig sind, inwieweit sich die Konzepte des digitalen Lernens und Gamification unterscheiden, findet man viele Übereinstimmungen in den Definitionen, die besagen, dass Gamification kein ganzheitliches Spiel beschreibt, sondern die Verwendung von Spielelementen in einer spielfremden Umgebung (Deterding et al. 2011, S. 10). Werbach & Hunter (2015) unterscheiden in ihrer Definition ein weiteres Element: „[Gamification is] the use of game elements and game-design techniques in non-game contexts.“ (Werbach & Hunter 2015, S. 26). Hier wird der Begriff der Game Design Techniken herangezogen, da sie davon ausgehen, dass reines Hinzufügen von Spielelementen kein motivierendes Erlebnis bietet (Werbach & Hunter 2015). Auch Deterding (2012) hebt hervor, dass es ein gut designtes Konzept benötigt, um den Spieler in die Gamification Anwendung zu ziehen: „It’s not that gamification can’t work. But to be successful, it must include game design, not just game components.“ (Deterding 2012, S. 16). Huotari & Hamari (2012) definieren Gamification ähnlich: „Gamification refers to: a process of enhancing a service with affordances for gameful experiences in order to support user’s overall value creation“ (Huotari & Hamari 2012, S. 19). Zichermann & Cunningham (2011) bauen in ihrem Buch „Gamification by Design“ auf folgender Definition auf: „The process of game-thinking and game mechanics to engage users and solve problems.“ (Zichermann & Cunningham 2011, S. XIV).

Durch die oben aufgeführten verschiedenen Definitionen wird deutlich, dass das Ziel von Gamification das Erhöhen der Motivation durch spielerische Elemente (Strahring & Leyh 2017, S. 4) und Verbessern des Erlebnisses ist (Huotari & Hamari 2012, S. 3). In der Literatur werden verschiedenste Spiel-Elemente aufgeführt, die für einen Gamification Ansatz Nutzung finden. Die gängigsten sind: Punkte, Badges, Achievements, Avatare, Fortschrittsbalken, Ränge, Ranglisten und Herausforderungen. Der Professor, Autor und Berater (im Bereich Gamification) Karl Kapp betont allerdings, dass es nicht nur um Punkte, Ranglisten oder Abzeichen gehen soll, sondern dass bestimmte Spielelemente gewählt werden sollen, die den Spieler am stärksten in das Spiel hineinziehen (Kapp 2014). Dazu zählen laut Kapp eine Story, Herausforderungen, Charaktere, Feedback, Problemlösen und Interaktionen (Kapp 2014, S. 52). Bekannte Beispiele für Anwendungen mit Gamification Elementen sind Duolingo, Nike+ oder StackOverflow.

Definition Competence Developing Games (CDG)

Wolf und König führten 2016 den Begriff „Competence Developing Game“ ein, mit dem sie einen Überbegriff über die verschiedenen Konzepte bieten möchten (König & Wolf 2016, S. 95). Laut ihnen ist ein CDG ein „[...] game that has the primary purpose to teach how to use knowledge, skills and personal, social and/or methodological abilities, in work or study situations and in professional and personal development of the game player, by retaining the motivation of a gaming situation.“ (König & Wolf 2018, S. 274).

CDG's weisen die Bestandteile Geschichte, Kunst, Software/Spielmaterial und einen Pädagogischen Aspekt auf (Wolf & König 2017, S. 386). Den Pädagogischen Aspekt umschreiben Wolf und König mit der Vermittlung von Wissen, Kenntnissen, persönliche, soziale oder methodische Fähigkeiten, einem Bezug zu einem Problem aus dem realen Leben, der persönlichen oder beruflich/fachlichen Weiterentwicklung und der Verwendung der Motivation aus der erzeugten Spielwelt (Wolf & König 2017, S. 387). Das Ziel und die Absicht der Aufstellung dieses Begriffs ist die Möglichkeit für einheitliche Analysen zwischen den verschiedenen Konzepten wie Serious Games, DGBL und Gamification etc. und für die Kombination von spezifischen Eigenschaften der Konzepte (Wolf & König 2017).

Um abschließend die Lernspielkonzepte gegenüberzustellen, werden in der folgenden Tabelle 2.2 Merkmale der Konzepte dargestellt. Im Hinblick auf dem Ziel der Arbeit werden hier nur digitale Konzepte gewählt, die einen spielerischen Aspekt beinhalten. Das schließt E-Learning und Game based Learning (analoges spielerisches Lernen) aus.

Tabelle 2.2.: Überblick digitaler Lernspielformate

	Edutainment	DGBL	Serious Games	Gamification
Einsatzgebiet	Kindergarten, Grundschule (Susi et al. 2007: S. 2)	Bildung, insb. Schule (Breuer, Bente 2010)	Bildung, Militär, Erziehung, Marketing (Hoblitz 2015; Ritterfeld et al. 2009)	Bildung, Gesundheit, Mitarbeitertraining, Marketing (Diercks, Kupka 2013: S. 34)
Zielgruppe (abgeleitet vom Einsatzgebiet)	Schüler/innen (Susi et al. 2007: S. 2)	Schüler/innen	Schüler/innen, Studierende, Mitarbeiter	Breite Zielgruppe
Ziele/Absicht	Verbindung von Lernen und Spaß (Breuer, Bente 2010: S.9)	Komplexe Verhaltensweisen fördern, Aufmerksamkeit lenken	Wissen und Fähigkeiten vermitteln, Problemlösen (Susi et al. 2007)	Motivationssteigerung, Erlebnis erzeugen (Houtari, Hamari 2012: S. 3)
Motivation durch	Spaß	Story, Neugierde, Spielspaß, Lernerfolg	Story, Neugierde, Spielspaß, Lernerfolg	Erwarteter Lernerfolg
Vollständiges Spiel	Nicht festgelegt (Breuer, Bente 2010: S. 11)	Ja (Susi et al. 2007: S. 2)	Ja (Susi et al. 2007: S.2)	Nein (Deterding 2012)

2.2. Game Design

Nach einem detaillierten Einblick in die Konzepte des spielerischen Lernens fällt auf, dass nicht nur bei normalen Spielen, sondern auch bei Serious Games oder Anwendungen mit Gamification, der Prozess des Game Designs (Konzeption des Spieles) eine wichtige Rolle spielt. Im Folgenden werden drei Beispiele für bekannte Frameworks und Herangehensweisen erläutert, wie ein erfolgreiches Spiel entwickelt werden kann und worauf Wert gelegt werden soll.

MDA Framework nach Hunicke et al.

Hunicke et al. stellen in ihrem Artikel das MDA Framework vor, welches als Tool zur Analyse und Designen von Spielen verwendet wird (Hunicke et al. 2004). Der Grundgedanke ist das Spiel in drei Komponenten zu unterteilen: M – Mechanik, D – Dynamik und A - Ästhetik. Die Autoren betonen dabei, dass der Spieleentwickler und der Spieler verschiedene Perspektiven haben und dies im Entwicklungsprozess beachtet werden soll (siehe Abbildung 2.2). Die Begriffe (Mechanik, Dynamik, Ästhetik) leiten Hunicke et al. von den Grundbausteinen eines Spiels ab, welche für sie: Regeln, System und „Spaß“, sind. Mechaniken werden beschrieben als „[...] various actions, behaviors and control mechanisms afforded to the player within a game context.“ (Hunicke et al. 2004, S. 3). Hier kommen die technische Umsetzung und ein Regelwerk zusammen. Dynamik wird durch die Mechaniken und den Spieler Input erzeugt, es beschreibt also ein durch die Mechaniken erzeugtes Verhalten. Ästhetik bezieht sich auf die Interaktion mit den Spielern und deren emotionale Auswirkung, dabei werden beispielhafte Taxonomien genannt, die ausgelöst oder erzeugt werden können. Diese sind beispielsweise Fantasie, Herausforderung oder Kameradschaft (Hunicke et al. 2004, S. 2). Ein Beispiel für diesen Aufbau wäre: Ein Abzeichen (Mechanik) kann gewonnen werden (Dynamik) und löst bei den Spielern ein Gefühl des Stolzes (Ästhetik) aus.

MDA aus Sicht des Spielers und Designers



Abbildung 2.2.: MDA Framework, Sichtweise des Spielers und Designers (Eigene Darstellung nach Hunicke et al. (Hunicke et al. 2004, S. 2))

Die Kunst des Game Designs nach Schell

Schell beschäftigt sich am Anfang seines Buches intensiv mit dem Game Designer selbst (Schell 2020). Dabei bestimmt er Fähigkeiten die wichtig für jeden Game Designer sind, wobei diese Fähigkeiten nicht alle von einer Person gelebt werden sollen, sondern von einem Team. Dazu zählen unter anderen Kompetenzen im Bereich Animation, Brainstorming, darstellende Kunst, Geschichte, Musik oder Kommunikation (Schell 2020, S. 39-41). Schell betont, dass die wichtigste Fähigkeit das Zuhören ist: „Ja, die wichtigste Fähigkeit, die ein Game Designer besitzen muss, ist zuhören zu können.“ (Schell 2020, S. 41). Durch die Wichtigkeit dieser Fähigkeit wird diese in fünf Kategorien unterteilt: dem Team zuhören, der Zielgruppe zuhören, dem Spiel „zuhören“, dem Kunden zuhören, sich selbst zuhören. Weiterhin betont Schell, dass jedes Spiel ein Erlebnis erzeugen soll (Schell 2020, S. 48f). Neben seiner Definition für Spiele (siehe Kapitel 2.1) teilt Schell ein Spiel in vier Grundelemente auf (siehe Abbildung 2.3), die bei einem Design Prozess ebenfalls von großer Bedeutung sind und betont, dass alle Elemente gleichgewichtig sind (Schell 2020, S. 98).

Die *Mechaniken* sind die Verfahren und Regeln im Spiel. Sie beschreiben das Verhalten von dem Spieler, wie er mit der Spielwelt agieren und interagieren kann, was das Ziel des Spiels ist und wie der Spieler es erreichen kann (Schell 2020, S. 93).

Grundelemente von Spielen

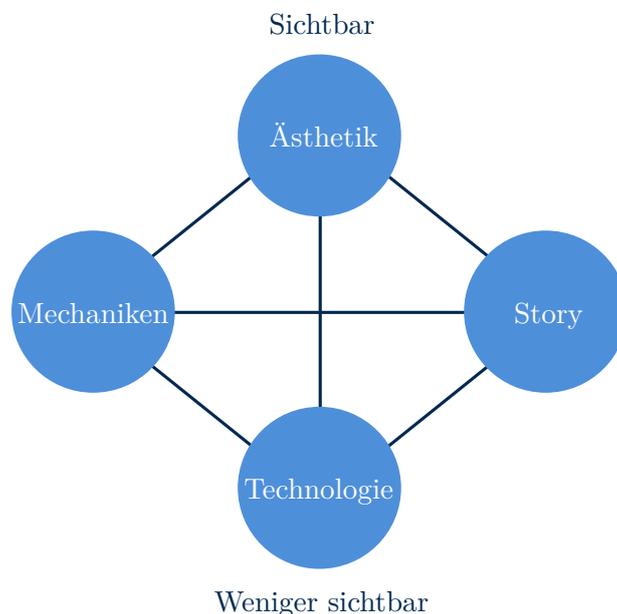


Abbildung 2.3.: Grundelemente von Spielen (Eigene Darstellung nach Schell (Schell 2020, S. 98f))

Schell unterteilt Mechaniken in sieben Unterelemente, die in einem Game Design Prozess einzeln beschrieben und erarbeitet werden. Die Elemente sind: Spielraum (1), Zeit (2), Objekte, Attribute und Statusangaben (3), Aktionen (4), Regeln (5), Fähigkeiten (6) und Wahrscheinlichkeiten (7) (Schell 2020, S. 217-266, Kapitel 12).

Ein Spiel erzählt oft, aber nicht immer, eine Geschichte. Der Spieler taucht in eine Spielwelt ein und wird von einer *Story* begleitet. Diese kann vorgeschrieben, offen, aufbauend oder vom Spieler beeinflussbar sein (Schell 2020, S. 94).

Die *Ästhetik* entscheidet darüber wie das „[...] Spiel aussieht, riecht, schmeckt und sich anhört.“ (Schell 2020, S. 94). Mit der Ästhetik wird die Spielwelt erzeugt und in Kombination mit einer unterstützenden Technologie eine bestimmte Atmosphäre oder Stimmung vermittelt (Schell 2020, S. 94).

Die *Technologie* umfasst alle eingesetzten Mittel und definiert das Medium, welches zur Erzeugung des Spiels verwendet wird. Die gewählte Technologie entscheidet darüber, wie Mechaniken und Ästhetik umgesetzt werden können und was technische Grenzen des Spiels sind (Schell 2020, S. 94).

Das Zusammenspiel und die Gleichrangigkeit dieser vier Elemente ist ausschlaggebend um ein gutes, motivierendes Spiel zu erzeugen (Schell 2020, S. 95). Alle vier Elemente müssen harmonisch zusammenwirken, um dem Spieler ein unvergessliches Erlebnis bieten zu können.

Zur Vorgehensweise schlägt Schell eine iterative Design Schleife vor, in dem folgende Schritte wiederholt werden: Inspiration, Problembeschreibung, Brainstormen, Prototyping (Schell 2020, Kapitel 8).

A Framework for Serious Educational Game Design von Annetta

Annetta stellt in seinem Artikel sechs wichtige Elemente vor, die bei dem Entwickeln eines Serious Games beachtet werden sollen (Annetta 2010). Dabei bezieht Annetta sich speziell auf Serious Games, welche Lerninhalte im Bereich der Bildung von Kindergarten bis zum Masterstudium vermitteln (in seinem Artikel bezeichnet er diese Unterkategorie als Serious Educational Game, siehe Titel). Wie in der Abbildung 2.4 zu sehen, werden die sechs Elemente als Zwiebelschicht, mit einer aufbauenden hierarchischen Struktur, vorgestellt. Dabei ist Identität die Basis für die weiteren Elemente. *Identität* stellt hier das Auswählen und Individualisieren eines Avatars dar. Laut Annetta ist die Individualisierung und Darstellung eines Avatars von großem Vorteil, da es die Soziale Präsenz und Gruppenzugehörigkeit stärkt (Annetta 2010, S. 106). *Immersion* beschreibt den Zustand des Spielers, der in die Spielwelt hineingezogen wird und seine Konzentration vollkommen auf das Spielgeschehen richtet (Annetta 2010, S. 107). *Interaktivität* beschreibt die Möglichkeit mit anderen Spielern oder Computer erzeugten Spielcharakteren zu interagieren. Dabei unterteilt Annetta in verbale und non-verbale Kommunikation und betont, dass ein Ausgleich zwischen den auditiven Modulen eines Spiels und der Kommunikationsmög-

2.2. GAME DESIGN

lichkeit wichtig ist, um den vertieften, konzentrierten Zustand des Spielers nicht zu unterbrechen (Annetta 2010, S. 107-108). Als nächstes Element wird die *Steigende Komplexität* aufgezeigt. Das Element beschreibt die Einsetzung von beispielsweise Herausforderungen oder Levels, die den Spieler stetig fordern und motivieren. Wichtig ist an seinem Wissensstand angepasste Schwierigkeiten zu erzeugen, um ihn weder zu langweilen noch zu überfordern und somit optimal zu motivieren (Annetta 2010, S. 108-109). Mit dem Begriff *Informed Teaching* meint Annetta die Aufzeichnung und Sammlung von Spielerdaten und deren Bereitstellung innerhalb des Spiels, um dem Spieler die Möglichkeit zu bieten, seinen aktuellen Lernstand und Lernprozess zu beobachten (Annetta 2010, S. 109). *Instructional* beschreibt die letzte Schicht des Modells und soll darauf aufmerksam machen, dass wir Menschen die Fähigkeit haben unsere Umgebung anzupassen und es auffällt, dass in der jüngeren Generation die Fähigkeit des Multitasking, bezogen auf digitale Formate, einfacher fällt (Annetta 2010, S. 109-110).

Verschachtelte Elemente des Educational Game Designs

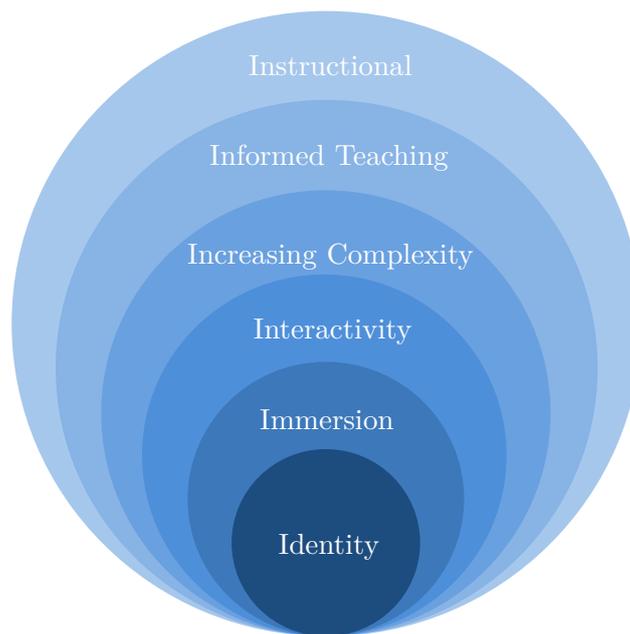


Abbildung 2.4.: Educational Game Design (Eigene Darstellung nach Annetta (Annetta 2010, S. 106))

2.3. Motivation und Lernen

Das Ziel von Spielen ist es die Spieler langfristig und möglichst oft zum Spielen zu motivieren. Nur durch ein gut designtes Spiel können Emotionen, Motivation und Spaß erzeugt werden. In diesem Kapitel wird dargelegt was es bedeutet motiviert zu sein. Dafür wird der Begriff Motivation erklärt und bekannte Motivationstheorien genannt, um anhand dessen eine Überleitung zu der Motivation in Spielen zu erarbeiten. Außerdem wird der Aspekt Lernen vorgestellt, da es essenziell für Lernspiele ist, einen pädagogischen Aspekt einzubeziehen, um einen Lernerfolg zu erzielen.

2.3.1. Motivation in videospielbasierten Lernspielen

Bevor hier die Verbindung von Motivation und Spielen erläutert wird, wird zunächst der Begriff Motivation anhand aktueller Literatur vorgestellt. Motivationstheorien beschäftigen sich mit der Frage, was die Menschen antreibt gewisse Dinge zu tun (vgl. Gabler Wirtschaftslexikon). Scheller und Kuhl beruhen mit ihrer Definition auf Bischof und definieren Motivation wie folgt: „Motivation ist die Abweichung eines angestrebten Zustandes (Sollwertes) von einem aktuellen Zustand (Istwert). Diese Abweichung gibt dem Verhalten Energie, Richtung und Ausdauer.“ (Scheffer & Kuhl 2006, S. 9). Kurz und prägnant beschreiben Ryan und Deci: „To be motivated means to be moved to do something.“ (Ryan & Deci 2000, S. 54). In der Literatur wird zwischen extrinsischer und intrinsischer Motivation unterschieden (Edelmann 2003, Ryan & Deci 2000). *Extrinsische Motivation* umfasst materielle, von außen kommende positive oder negative Verstärkung (siehe Abbildung 2.5) (Edelmann 2003). Positive Verstärkungen sind Belohnungen wie beispielsweise Geld, Gewinne oder Ansehen von anderen Mitmenschen. Negative Verstärkungen können Zwänge von Anderen oder Situationen sein, wie beispielsweise das Nichtbestehen einer Klausur bei einer zu schlechten Note (Edelmann 2003). Ryan und Deci definieren extrinsische Motivation wie folgt: „Extrinsic motivation is a construct that pertains whenever an activity is done in order to attain some separable outcome.“ (Ryan & Deci 2000, S. 60). Eine Handlung wird also nur gemacht, um etwas anderes damit zu erreichen.

Aufteilung der Motivation

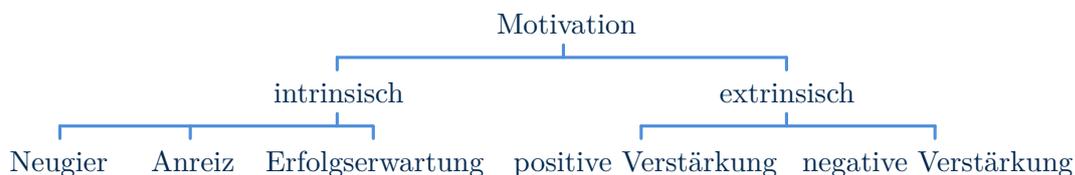


Abbildung 2.5.: Aufteilung von Motivation (Eigene Darstellung nach Edelmann (Edelmann 2003, S. 30))

2.3. MOTIVATION UND LERNEN

Intrinsische Motivation beschreibt eine „von innen kommende“ Motivation, die von der Person selbst ausgelöst wird. Die Motivation, eine Tätigkeit auszuführen, entsteht durch eigene Überzeugungen, Werte, Erwartungen oder Neugier (Edelmann 2003). Intrinsisch motivierte Menschen erhoffen sich keine materielle Belohnung, sondern sehen den Mehrwert in der Tätigkeit selbst und können dadurch höhere Kreativität und ein hochwertiges, nachhaltiges Lernen erzielen (Ryan & Deci 2000, S. 56-57).

Weitere Motivationstheorien

Die Tabelle 2.3 bietet einen Überblick über weitere Beispiele und Literaturangaben für bekannte Motivationstheorien. Die Theorien wurden aus dem Buch „Allgemeine Psychologie 2: Motivation und Emotionen“ von Hess (2017) und dem Buch von Hoblitz (2015) gewählt. Da die Flow Theorie sowohl auf das Lernen als auch auf das Spielen angewendet werden kann, wird in diesem Kapitel die Flow Theorie weiter beschrieben und als Überleitung genutzt, um die Verbindung von Motivation und Spielen zu erläutern.

Tabelle 2.3.: Motivationstheorien

Motivationstheorie	Kurzbeschreibung	Literatur
„Theory of Human Motivation“ nach Maslow	Maslow nimmt an, dass die Motivation der Menschen in verschiedene Kategorien von „Needs“ kategorisiert werden kann. Dabei bildet sich eine Pyramide, welche die Bedürfnisse nach Wichtigkeit sortiert.	Maslow (1943) Maslow (2019)
„Self-Determination Theory“ nach Ryan und Deci	Ryan und Deci gehen davon aus, dass die Motivation davon abhängt, inwieweit die drei Grundbedürfnisse Kompetenz, Eingebundenheit und Autonomie erfüllt sind.	Deci & Ryan (2012) Gagné & Deci (2005)
„Bedürfnisstheorie“ nach McClellands	McClellands Theorie stellt drei Motivatoren auf, welche die Menschen antreibt: Bedürfnis nach Leistung, nach Macht und nach Zugehörigkeit.	McClelland & Mac Clelland (1961)
„Flow Theorie“ nach Csikszentmihalyi	Der Flow-Zustand beschreibt den Zustand, in dem ein Mensch vollkommen in seine aktuelle Tätigkeit vertieft und konzentriert ist.	Nakamura & Csikszentmihalyi (2009) Csikszentmihalyi & Nakamura (2002)

Flow-Theorie

Die Flow-Theorie wurde von Csikszentmihalyi im Jahr 1965 eingeführt und basiert auf seinen Untersuchungen von Künstlern während ihrer Arbeit (Csikszentmihalyi & Larson 2014, Csikszentmihalyi 1987). In der Theorie wird das so genannte Flow Erleben behandelt, welches einen Zustand beschreibt, in dem die Person konzentriert und motiviert komplett in ihre intrinsisch motivierte Tätigkeit eintaucht (Lopez & Snyder 2009). Csikszentmihalyi & Nakamura charakterisieren den Flow Zustand mit folgenden Merkmalen:

- „Intense and focused concentration on what one is doing in the present moment
- Merging of action and awareness
- Loss of reflective self-consciousness (i.e., loss of awareness of oneself as a social actor)
- A sense that one can control one’s actions; that is, a sense that one can in principle deal with the situation because one knows how to respond to whatever happens next
- Distortion of temporal experience (typically, a sense that time has passed faster than normal)
- Experience of the activity as intrinsically rewarding, such that often the end goal is just an excuse for the process.“ (Csikszentmihalyi & Nakamura 2002, S.90)

Wichtige Merkmale sind demnach das fokussierte, konzentrierte Verhalten, bei der die Personen ihr Zeitgefühl verlieren und in ihre Tätigkeit eintauchen. Mit den oben genannten Aussagen, gehen Csikszentmihalyi & Nakamura so weit, dass sie das Ziel der Tätigkeit als Ausrede für die Tätigkeit selber beschreiben, was ein Teil der intrinsischen Motivation ist. Die Abbildung 2.6 bildet den ursprünglichen Flow-Kanal ab, welchen den Flow-Zustand beschreibt. Dieser Zustand ist abhängig von der Balance zwischen Herausforderungen der Umgebung und Tätigkeit und Fähigkeiten der Person (Lopez & Snyder 2009, S. 196). Passen die eigenen Fähigkeiten nicht zu den Herausforderungen tritt entweder ein Zustand der Langeweile oder Überforderung ein (Hoblit 2015, S. 113). Dabei beschreibt der Kanal ebenfalls die wachsenden Fähigkeiten über die Zeit (Hoblit 2015, S. 113). Aus dem ursprünglichen Flow-Kanal wurde ein Modell mit vier Kanälen entwickelt welches die Zustände Flow, Entspannung, Besorgnis und Gleichgültigkeit vorgibt. Später wurde dieses Modell ebenfalls weiterentwickelt und besteht nun aus acht Kanälen, welche die Zustände der Menschen in Apathie, Besorgnis, Angst, Erregung, Flow, Kontrolle, Entspannung und Langeweile unterteilen, welche ebenfalls von den Fähigkeiten des Menschen und der Herausforderung der Tätigkeit abhängen (Csikszentmihalyi & Nakamura 2002). Das Prinzip des Flow-Erlebens kann auf verschiedene Bereiche (beispielsweise Arbeit, Hobby, Lernen, Lesen etc.) angewendet werden (Hoblit 2015, S. 114f). Überleitend zu den Spielen dient das Erreichen des vertieften, motivierten Zustandes, als Ziel, welches bei der Entwicklung von Spielen beachtet werden kann. Es ist demnach zu berücksichtigen, dass die Spiele nicht zu herausfordernd oder

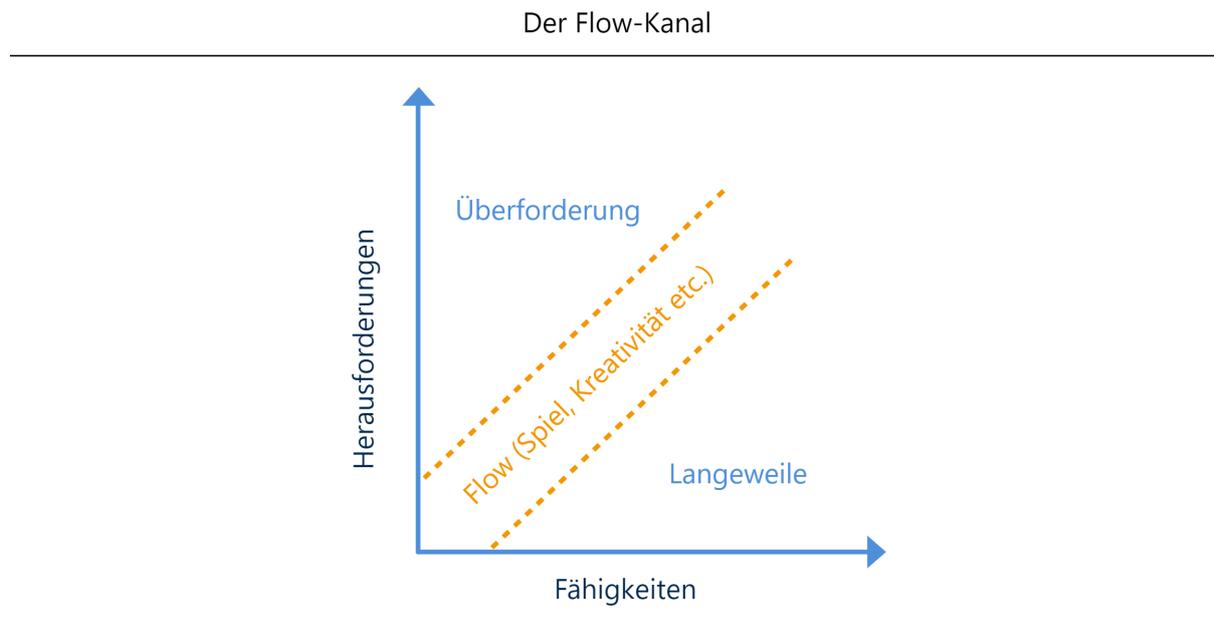


Abbildung 2.6.: Flow-Kanal (Eigene Darstellung nach Csikszentmihalyi (Csikszentmihalyi 1987, S. 75))

zu einfach sein dürfen und dabei individuell, nach den Fähigkeiten der Spieler angepasst werden, damit kein Zustand der Langeweile oder Frustration eintritt. Hoblitz greift in ihrem Buch die Flow-Theorie auf und stellt tabellarisch die von Csikszentmihalyi definierten Dimensionen vor (Hoblitz 2015, S. 114). Die für das weitere Vorgehen relevanten Aspekte sind dabei die Bedingungen für den Flow, die nach Csikszentmihalyi folgende sind: Klare Zielvorgaben, direktes Feedback und die Balance zwischen Herausforderungen und Können (Csikszentmihalyi & Nakamura 2002; zitiert von Hoblitz 2015).

Spielertypen nach Bartle

Weiterhin ist zu beachten, dass nicht alle Spielelemente die verschiedenen Spieler gleich stark motivieren. In der Literatur haben sich verschiedene Spielertypen entwickelt, welchen unterschiedliche Motivationsabsichten zugeschrieben werden. Bartle entwickelte 1996 vier Spielertypen für Onlinespieler (Bartle 1996). Seitdem unterteilten sich diese Spielertypen in acht, beziehungsweise 16 detailliertere Kategorien. Da die vier Grundkategorien oft für weitere Motivationsmodelle, wie beispielsweise bei Yee (2006) verwendet werden, werden für diese Arbeit die ersten vier entwickelten Spielertypen als Grundlage für eine Spieler-Kategorisierung genutzt. Jeder Spielertyp hat nach Bartle verschiedene primäre Interessen in einem Spiel: Die Spielertypen *Killer* versuchen stets Spielobjekte zu zerstören oder zu beeinflussen und suchen Konflikte mit anderen Spielern (Bartle 1996, S. 4). *Achiever* sammeln Statusmerkmale, folgen den Spielregeln und agieren viel mit der Spielwelt (Bartle 1996, S. 3). *Socializer* versuchen aktiv Beziehungen zu anderen Spielern aufzubauen und andere Spieler kennen zu lernen und mit ihnen zu interagieren

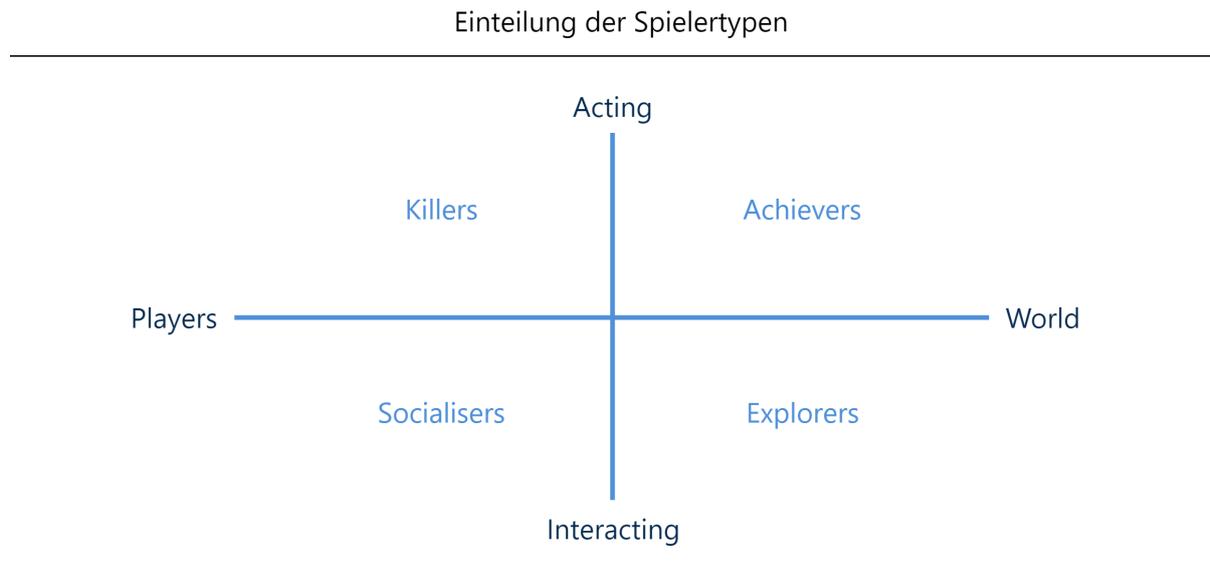


Abbildung 2.7.: Spielertypen (Eigene Darstellung nach Bartle (Bartle 1996, S. 6))

(Bartle 1996, S. 4). *Explorer* setzen sich intensiv mit dem Spielsystem auseinander und erkunden die Spielwelt (Bartle 1996, S. 3). Diese Kategorisierung dient nicht einer festen Einteilung eines Spielers in eine Kategorie, vielmehr kann das Spielverhalten prozentual auf alle Typen aufgeteilt werden, wobei die meisten Spieler dabei einen primären Typen verinnerlichen (Bartle 1996, S. 4). Die Abbildung 2.7 clustert die Typen nach deren primären Interessen. Ableitend von diesen Typen können Spiele so entwickelt werden, dass entweder ein oder mehrere Spielertypen (je nach Zielgruppe und Ziel) fokussiert werden. Wie bereits beschrieben, dient Bartle's Taxonomie als Grundlage für weitere Motivations Modelle für verschiedene Spiele. Beispielsweise stellte Yee im Jahr 2006 eine empirische Studie mit 3000 Onlinespielern (in MMORPG's) und sein daraus entwickeltes Spieler-Motivations-Modell vor (Yee 2006). Yee kategorisiert dabei in drei Hauptkategorien „Achievement“, „Social“ und „Immersion“ mit 10 weiteren Unterkategorien (Yee 2006, S. 773). Bartle's Taxonomie wird auch von Zichermann & Cunningham (2011) in ihrem Buch „Gamification by Design“ als Grundlage für Gamification Anwendungen für Web und Mobile Apps verwendet (Zichermann & Cunningham 2011, S. 21-24).

Design

In Bezug auf Lernspiele ist auch das Design der Nutzeroberfläche ein Punkt der Motivationserzeugung (Meier & Seufert 2003, S. 11). Meier und Seufert nennen die Punkte „[...] hohe Benutzerfreundlichkeit, einfache Navigation, einem einheitlichen Prinzipien folgendem Bildschirmdesign, eine klare Informationspräsentation und [...] eine gefällige Ästhetik [...]“ (Meier & Seufert 2003, S. 11) als Einflussfaktoren auf die Lernmotivation.

2.3.2. Lerntheoretische Ansätze

Ein wichtiger Teil von digitalem spielerischem Lernen ist der Aspekt des Lernens, weshalb hier Grundbegriffe der Lerntheorien aufgegriffen und wichtige Taxonomien vorgestellt werden. Dies soll dabei helfen, die Serious Games so zu entwickeln, dass der Lernprozess optimal unterstützt wird.

Im Gabler Lexikon ist Lernen wie folgt definiert: „Aus lernpsychologischer Sicht wird Lernen als ein Prozess der relativ stabilen Veränderung des Verhaltens, Denkens oder Fühlens, als verarbeitete Wahrnehmung der Umwelt oder Bewusstwerdung eigener Regungen, aufgefasst.“ (Maier 2018). Es wird als Prozess beschrieben „[...] bei welchem Wissen, Emotionen, Fertigkeiten, aber auch Verhalten, Einstellungen und Werte durch Erfahrungen verändert werden.“ (Maier 2018). Um das breite Gebiet des Lernens zu strukturieren, wird im Folgenden anhand der im Buch von Hoblitz (2015) vorgestellten lerntheoretischen Perspektiven Begriffe und einige Theorien erläutert und ein Bezug zu digitalen Lernspielen gezogen.

Behaviorismus

Die Theorie des Behaviorismus beruht auf dem Reiz-Reaktion Paradigma, bei dem ein Reiz eintritt, verarbeitet wird und ein Verhalten oder Reaktion auslöst (Göhlich & Zirfas 2007, S. 9ff). Diese Theorie beschäftigt sich nicht mit der Verarbeitung des Wissens oder Reizes, sondern sieht dieses als Black Box an. Pawlow und Watson sind bekannte Akteure des Behaviorismus, die den Zweig der klassischen Konditionierung geprägt haben (Göhlich & Zirfas 2007, S. 19f). Watson, Skinner und Thorndike haben den zweiten Zweig des Behaviorismus, die operante Konditionierung, geprägt (Göhlich & Zirfas 2007, S. 20f). Bei dieser Theorie werden Verhalten entweder durch eine positive Verstärkung unterstützt oder durch negative Blockierung/Bestrafung vermindert. Dieses Prinzip des Feedbacks lässt sich auf die Feedbackmechanismen von Lernspielen anwenden (Bösche 2014, Hoblitz 2015, S. 62).

Sozial-Kognitivismus

Diese Lerntheorie wurde von Albert Bandura entwickelt und basiert auf dem Modelllernen. Das Lernen am Modell beruht auf Beobachtungen anderer Verhaltensweisen. Bösche sieht auch hier die Verknüpfung zu digitalen Medien und beschreibt es als „Beobachtungslernen“, wenn durch das Beobachten von digitalen Handlungen neue Verhalten erlernt werden (Bösche 2014, S. 64). Es ist dabei zu unterscheiden, welche Ziele von den jeweiligen Spielen verfolgt werden. Für Problemlösungskompetenzen lassen sich komplette Modelle von der digitalen Welt in die reale Welt übertragen und damit erlernen. Ist der Zweck des Spieles das Erlangen von Faktenwissen werden nicht direkt komplette Modelle, sondern eher Zusammenhänge erlernt (Hoblitz 2015, S. 66).

Kognitivismus

Der Kognitivismus entstand in den 1920er Jahren und beschäftigt sich mit den Denkprozessen

des Lernenden. Das Lernen wird als „[...] Wechselwirkung des externen Angebots (z.B. eines Lehrenden) mit der internen Struktur (des Lernenden).“ (Göhlich & Zirfas 2007, S. 24) beschrieben. Dabei geht der Kognitivismus von einer eher intrinsischen Motivation des Lernenden aus und präferiert das Entdeckende Lernen, bei dem die Lernenden Informationen selbst finden und verarbeiten (Göhlich & Zirfas 2007, S. 25).

Konstruktivismus

Aus konstruktivistischer Sicht ist der Mensch ein „[...] informationell geschlossenes System.“ (Göhlich & Zirfas 2007, S. 25). Die Prozesse des Lernens werden als Konstruktionsprozesse, nicht als Informationsverarbeitung wie beim Kognitivismus, angesehen (Göhlich & Zirfas 2007, S. 25). Lernvorgänge werden als Prozesse des Wissensaufbaus und -umbau definiert (Künkler 2014, S. 148), die in dem Lernenden selbst stattfinden und ablaufen (Künkler 2014, S. 145ff).

Bloomsche Taxonomie

Um einen weiteren Ansatz vorzustellen, wird das Ziel des Lernens näher betrachtet und die Taxonomie von Bloom herangezogen (Bloom et al. 1956). Bloom entwickelte im Jahr 1956 sechs Taxonomie Stufen im Bereich des kognitiven Lernens. Diese Taxonomie wurde unter anderem von Krathwohl und Anderson weiterentwickelt (Anderson et al. 2001, Krathwohl 2002, S. 212-218). Die Taxonomie beschreibt einen hierarchischen Aufbau von Lernphasen, die aufeinander aufbauen und die vorherige Stufe beinhalten (Bloom et al. 1956). In der Literatur findet man viele Beschreibungen und Verben, die diese Stufen konkreter spezialisieren (Anderson et al. 2001). Die erste Stufe „Erinnern“ beschreibt das reine Wiederholen von Wissen. „Verstehen“ wird mit Zusammenfassen, Vergleichen, Klassifizieren oder Erklären gleichgesetzt. „Anwenden“ umschreibt das Verwenden von erlernten Prozessen oder Wissen. Unter „Analysieren“ wird das Aufteilen und Verknüpfen von einzelnen Teilen mit einem großen Ganzen verstanden. „Evaluieren“ beschreibt eine begründete Meinungsbildung. Die letzte Stufe „Erstellen“ beschreibt das Zusammensetzen oder Erzeugen von neuen Zusammenhängen oder Vorgängen (Anderson et al. 2001, S. 67-68). Je nach Lernziel kann zwischen den Spielmechaniken und Herausforderungen so entschieden werden, dass verschiedene Phasen der Bloomschen Taxonomie angesprochen und damit unterschiedliche Lernziele abgeleitet werden.

Mit allen Theorien können Verbindungen zu Lernspielen gezogen werden, da der Aufbau von Spielen variieren kann und Spielelemente so gewählt und designt werden können, dass sie mit Bezug zu einer Theorie eine Lernumgebung schaffen. Wichtig ist, „[...] die zu vermittelnden Inhalte didaktisch geschickt umzusetzen“ (Meier & Seufert 2003, S. 10).

2.4. Lehre an Fachhochschulen

Spielerische Lernanwendungen finden häufig Anwendung im Bereich von Schulen, Hochschulen, Universitäten oder Institute für Weiterbildungen (siehe Kapitel 2.2). Interessant ist das der Trend des Lernens von einem „learn by talking“ zu „learning by doing“ (Garris et al. 2017, Winteler & Forster 2008) und wie im ersten Kapitel beschrieben, zu einem Studentenorientierten Lernen wandert.

Um das Ziel der Arbeit, ein Konzept für eine spielerische Lernanwendung für Studierende im Hochschulbereich, zu erreichen, ist es notwendig einen Einblick in den Aufbau von Lehrveranstaltungen und Lehrmethoden zu gelangen. Dafür wird im Folgenden kurz der Aufbau von Veranstaltungen am Beispiel der Fachhochschule Aachen beschrieben und im Nachhinein populäre und „neue“ Lehrmethoden vorgestellt. Diese dienen als Überblick darüber, was aktuell in Veranstaltungen an Hochschulen vertreten ist und auf welche Lehrmethode/n sich diese Arbeit spezialisiert.

2.4.1. Aufbau von Veranstaltungen an Fachhochschulen

Um einen breiten Einblick in die verschiedenen Studiengänge der Fachhochschule Aachen zu erhalten, wurde die Internetseite der Fachhochschule und Informationsmaterial zu den Studiengängen herangezogen.

In 87% der Bachelorstudiengänge werden die wöchentlichen Veranstaltungen in Vorlesung, Übung und Praktika eingeteilt. Die Vorlesung dient der Vermittlung von Wissen und wird entweder in Präsenz oder Onlineformaten gehalten. Die Übungen dienen in den meisten Fällen der Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung für die Klausuren. Während Übungen eher das theoretische Wissen umfassen, sind in den Praktika oft komplexere Aufgaben mit einem größeren Praxisbezug zu finden. Ein Praktikum wird in den Handbüchern wie folgt definiert: „Ein Praktikum an der FH Aachen ist eine Lehrveranstaltung, in der die Theorie aus den Vorlesungen ausprobiert wird, zum Beispiel in Einzel- oder Gruppenaufgaben“ (*Informatik - Bachelor of Science Handbuch* 2020). Die Professoren können über Formate, Methoden oder Tools in den drei Veranstaltungsarten frei wählen.

2.4.2. Innovative Lehrmethoden

Durch den Trend des Digitalen Lernens sind auch an Schulen, Hochschulen und Instituten für Weiterbildungen neue Formen der Lehre entstanden. In dieser Arbeit werden innovative Lehrmethoden als Erweiterungen von klassischen Lehrmethoden (beispielsweise Frontallehre) oder neue eigenständige Ansätze verstanden. Mithilfe der Struktur von Giese (Giese 2020) wird in der Tabelle 2.4 ein Überblick über Lehr- und Lernmethoden gegeben. Dabei wurden Erklärungen bei ungenauen Begriffen oder Begriffen mit Klärungsbedarf, wie bei der Struktur von Giese, mithilfe des Duden und des Gabler Wirtschaftslexikons vorgenommen. Die verschiedenen Methoden wurden aus Studien der Bertelsmann Stiftung (Goertz 2019, Schmid et al. 2017) und dem Buch „Hochschulen in Zeiten der Digitalisierung“ von Barton et al. (2019) zusammengeführt.

Die Tabelle 2.4 dient als Übersicht, wobei die vorgenommene Einteilung der Methoden nicht festgelegt ist. Da es auch im Bereich der frontalen Lehre interaktive, neue Methoden gibt, werden diese ebenfalls aufgezeigt. Manche Methoden oder Tools werden sowohl in dem projektorientierten Lernen als auch im individuellen, unterstützenden Lernen eingesetzt. Ausschlaggebend ist es, wie diese Methode oder dieses Tool verwendet wird. Beispielsweise können Podcasts auf verschiedene Art in Veranstaltungen verwendet werden. Zum einen zur reinen Wissensübermittlung, zum anderen als projektorientiertes Lernen, in dem ein Podcasts von den Studierenden erstellt werden soll.

Die Bertelsmann Stiftung nahm im Jahr 2017 Umfragen an 39 Hochschulen innerhalb Deutschlands vor und befragten 662 Hochschullehrende und 2759 Studierende zu dem Stand der Digitalisierung innerhalb von Lehrveranstaltungen (Schmid et al. 2017). Die Studie zeigt, dass laut der Hochschullehrenden Technologien wie Präsentationstools (92%) oder digitale Texte (64%) am häufigsten Anwendung finden, wohingegen interaktive Tools, wie Response Systeme (7%), E-Portfolios (8%) oder Lernspiele und Simulationen (23%) und Lern-Apps (8%) kaum genutzt werden. Studierende greifen zum privaten Lernen am häufigsten auf Wikipedia oder andere Wikis (70%) zu. Weiterhin zählen zu den Top-Vier meist genutzter Tools für das private Lernen außerhalb von Veranstaltungen Video-Angebote (64%), Office-Programme (61%), Chatdienste (42%) (Schmid et al. 2017, S. 17). Die Bertelmanns Stiftung und das mmb Institut untersuchten 2018 die Frage, in welchem Rahmen digitale Medien in Veranstaltungen eingesetzt wurden (Goertz 2019). Dabei wurden Unterrichtsformen unterteilt in Frontalunterricht, Ausgelagertes Lernen, Individualisiertes Lernen und Projekterstellung. Heraus kam, dass von circa 650 befragten Lehrenden an Fachhochschulen knapp 60% zu Lernvideos und Präsentationstools und Lernplattformen, sowie circa 45% zu pdf-Dokumente greifen. Andere aufgeführte Methoden wie Lern-Apps, Gruppenarbeit, Flipped Classroom sind weniger in der Hochschullehre verbreitet, finden aber Anwendung in beispielsweise Weiterbildungen oder Schulen (Goertz 2019).

Aus diesen Studien wird deutlich, dass neue Methoden noch nicht weit verbreitet sind und wenig Anwendung in Hochschulen finden.

2.4. LEHRE AN FACHHOCHSCHULEN

Tabelle 2.4.: Innovative Lehr- und Lernmethoden, Einordnung des Konzepts

Einordnung	Lehr- und Lernmethode	Variante/Beispiel	Erklärung
Frontale Lehre	Lernvideos	Erklärvideos	
	Webinar	Alle Themenbereiche möglich	Interaktives Online-Seminar
Ausgelagertes Lernen	Blended Learning		Lernmodell, in dem computergestütztes Lernen (z. B. über das Internet) und klassischer Unterricht kombiniert werden
	Flipped Classroom	Inverted Classroom	Modell, in dem die Inhalte größtenteils im Selbststudium erlernt und in Veranstaltungen vertieft werden (Kenner, Jahn 2017)
	Virtual Reality	VR Projekte	Virtuelle Realität
	Augmented Reality	AR Projekte	Computerunterstützte Erweiterung der Realität
	Lern-Apps, Mobile Learning	Actionbound, Duolingo, Evernote	Mobile Applikationen zur Unterstützung des Lernprozesses
	Lernmanagement-systeme	Moodle, ILIAS, OpenOLAt	
Individuelles, unterstützendes Lernen	Kreatives Arbeiten	Video Erstellung	
	MOOCs	Coursera, edX, Udacity	Massive Open Online Course (MOOC), ist ein internetbasierter Kurs, der offen für alle und kostenlos ist.
	Digitale Lernspiele, Simulationen	TOPSIM, Outcasted	Videospiele mit dem Ziel Wissen oder Fähigkeiten zu vermitteln
	E-Portfolios	Mahara, Elgg	
	Chat-Dienste		
	Recherche im Internet		
	Cloud-Dienste	Google-Drive, Sciebo	
	Projektarbeit mit digitalen Medien		Gruppenarbeiten, die weitgehend über digitale Medien stattfinden
Projektbasiertes Lernen	Podcasts	Themenspezifischen Podcast erstellen	Reportage, der als Audiodatei im MP3-Format im Internet zum Herunterladen oder Streamen angeboten wird

Aus den vorgestellten innovativen Lernmethoden (Tabelle 2.4) wird für das Ziel dieser Arbeit ein Bereich gewählt, in dem die zu entwickelnde Anwendung eingeordnet werden kann.

Auf Grund des großen Potentials des spielerischen Lernens, die Motivation und Engagement der Studierende zu erhöhen (siehe Kapitel 2.2), wird die Anwendung als spielerische Lernanwendung entwickelt und fällt demnach in die Kategorie „Digitale Lernspiele“. Interessant ist hierbei, dass durch den Wandel der Lehre, die Lehrpersonen neue Rollen einnehmen müssen. Lameras et al. (2017) stellen in ihrem Artikel fünf Rollen eines Lehrenden vor, die während dem Design Prozess der spielerischen Lernanwendung (Lameras et al. beziehen sich auf Serious Games) und während dem Anwenden solcher Lernspiele eingenommen werden. Lameras et al. stellen die Rollen: Designer, Spieler, Moderator, Motivator und Bewerter auf, die durch den Lehrenden in verschiedenen Situationen eingenommen werden (Lameras et al. 2017, S. 984).

Durch die Motivation und dem Ziel der Arbeit wird das digitale Lernspiel für mobile Endgeräte entwickelt. Demnach befindet sich die Anwendung ebenfalls im Bereich „Lern-Apps & Mobile Learning“.

Die Kategorisierung Mobile Learning legt das Zielgerät von Lern-Apps fest, was auf Smartphones oder Tablets ausgerichtet ist. In diesen Bereich fallen auch Anwendungen, die nicht zwingend ein Spiel sein müssen. Zu solchen Lern-Apps zählen Karteikarten-Apps, Informations-Apps oder beispielsweise Vokabeltrainer wie Duolingo oder Phase10.

2.5. Erkenntnisse für das weitere Vorgehen

Durch den Einblick in die Bereiche der Lernspielkonzepte, Motivationstheorien und innovativen Lehrmethoden können nun mit Blick auf das Ziel dieser Arbeit die Aspekte hervorgehoben werden, die für das weitere Vorgehen von größerer Bedeutung sind. Dafür wird in diesem Kapitel ein Vorgehensmodell entwickelt, anhand dessen ein Serious Game, mit Bezug zur FH-Aachen konzeptioniert wird. Hierzu wird die aufgearbeitete Literatur und bekannte Vorgehen der Softwareentwicklung miteinander verknüpft.

Durch die unklare Trennung der Begriffe und Überschneidungen der Lernspielkonzepte, wird im weiteren Verlauf der Arbeit der Begriff Serious Games als Synonym für allgemeine Lernspiele für Studierende verwendet.

2.5.1. Vorgehensmodell zur Konzeptentwicklung eines Serious Games

Das Modell stellt den Prozess der Konzeptentwicklung in einem zyklischen Vorgehen durch fünf Phasen vor und baut unter anderem auf dem Plan-Do-Check-Act Zyklus (Deming-Kreis) auf. Die Phasen wurden von den Bausteinen eines Serious Games, sowie der agilen Softwareentwicklung abgeleitet und aufgestellt. Dabei ist die erste einleitende Phase von großer Bedeutung, da sich bei Änderungen der dort festgelegten Erkenntnisse alle weiteren Phasen-Inhalte verändern. Jede Phase durchläuft einen Kreislauf des Plan-Do-Check-Act Vorgehens und resultiert in einem ausgearbeiteten Artefakt. Die Artefakte beinhalten die erarbeiteten Erkenntnisse und beantworten wichtige Fragen aus der jeweiligen Phase. Sie dienen als Dokumentation der Ausarbeitungen und der Überprüfung, wann eine Phase abgeschlossen werden kann. Der Kreislauf innerhalb der Phasen läuft wie folgt ab:

- Plan: Planen, Vorbereiten, Recherchieren
- Do: Ausarbeitung der Inhalte
- Check: Testen, Überprüfen der Inhalte (wenn möglich an der Nutzergruppe)
- Act: Inhalte mit Ergebnissen der Tests überarbeiten

Im Folgenden werden die einzelnen Phasen, deren Ziele, Zusammenhänge und Einflussfaktoren, sowie Hilfestellungen und Tipps zur Umsetzung beschrieben.

Das Vorgehensmodell ist in Abbildung 2.8 zusammengefasst und stellt den Kreislauf und die wichtigsten Punkte der einzelnen Phasen dar. Die Abbildungsart orientiert sich an bekannten Deming-Kreis-Abbildung.

2.5. ERKENNTNISSE FÜR DAS WEITERE VORGEHEN

Vorgehensmodell zur Konzeptentwicklung eines Serious Games für die FH-Aachen

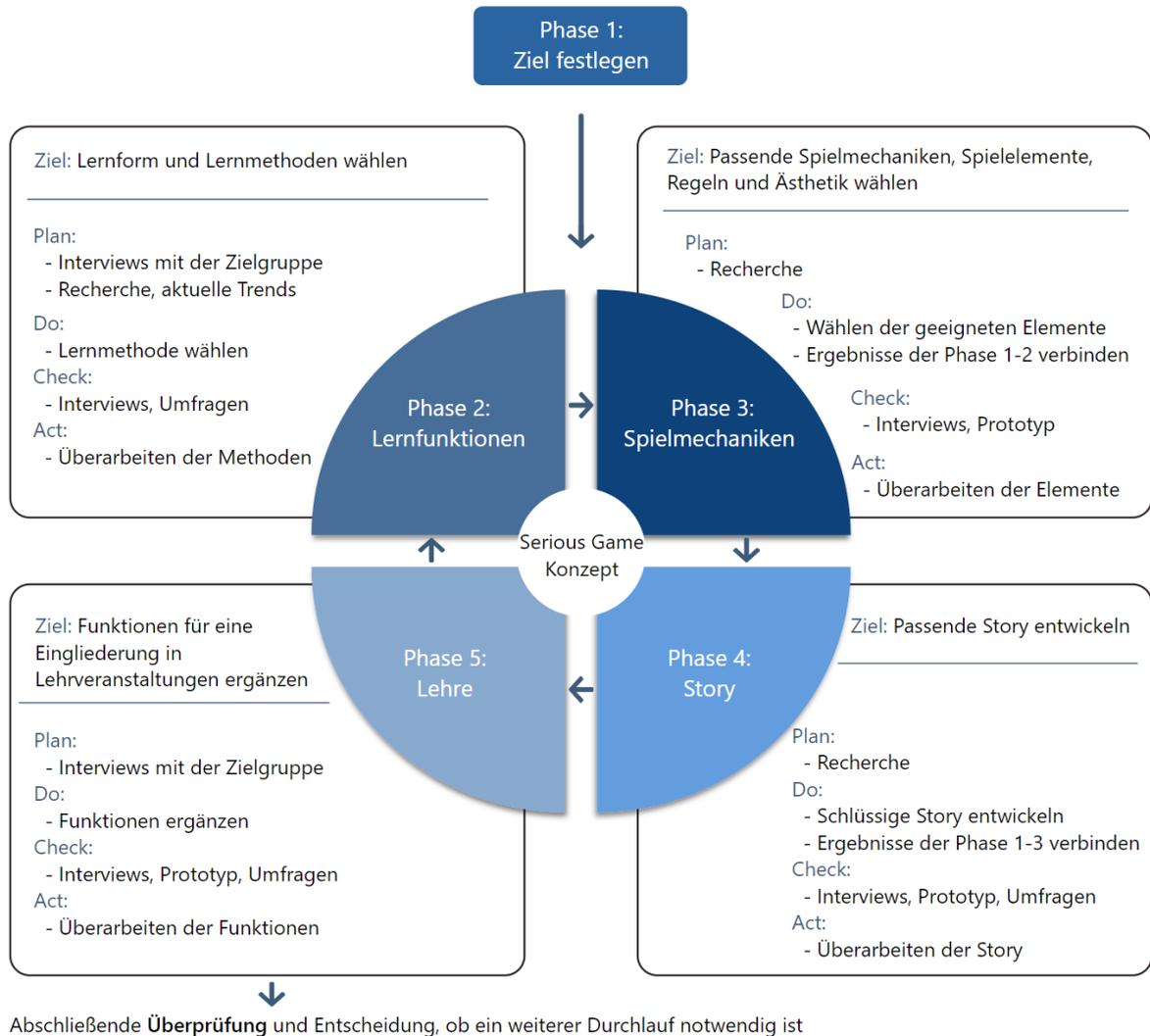


Abbildung 2.8.: Vorgehensmodell zur Konzeptentwicklung eines Serious Games (Eigene Darstellung)

Phase 1: Ziel

In der ersten Phase soll die grundsätzliche Idee des Serious Games festgehalten werden. Dafür ist eine genaue Definition der Zielgruppe wichtig, sowie eine Eingrenzung der inhaltlichen Themengebiete. Außerdem sollen in der ersten Phase das Ziel, beziehungsweise die Absicht des Lernspiels festgelegt werden. Ziele können Faktenwissen erlernen, Unterstützung von Fähigkeiten, Vermitteln von themenspezifischen Kompetenzen o.ä. sein. Das Artefakt kann nach der ersten Phase tabellarisch festgehalten werden und soll folgende Fragen klären:

- Wer ist/sind die Zielgruppe/n des Lernspiels?

- Welches Themengebiet wird inhaltlich dargestellt?
- Was ist das Ziel des Lernspiels? Welche Art von Lernspiel soll entwickelt werden?

Nach Festlegen der Zielgruppe empfiehlt es sich in der ersten Testphase eine Zielgruppenanalyse durchzuführen. Dies soll helfen die Zielgruppe zu verstehen, da alle weiteren Entscheidungen von den Nutzern und deren Eigenschaften, Interessen oder Verhalten abhängen (verschiedene Methoden wie Interview oder Umfrage möglich). Die Analyse dient als Entscheidungsgrundlage für die weiteren Phasen. Nach dem Kennenlernen der Nutzergruppe ist es empfehlenswert erneut zu prüfen, ob das Artefakt sinnvoll ist. Folgende Fragen sollen beantwortet und in dem ersten Artefakt ergänzt werden:

- Was sind Interessen meiner Zielgruppe?
- Welche Eigenschaften weist das Spielverhalten auf?
- Wie lernt die Zielgruppe heute?

Phase 2: Lernfunktionen

In der zweiten Phase werden die Form des Lernens, sowie Lernmethoden festgehalten. Die Form beschreibt die verschiedenen Ansätze, wie Selbstlernen oder Gruppenzentriertes Lernen (siehe Kapitel 2.4.2). Die Lernmethode spezifiziert die Lernform, beispielsweise ist eine Methode des Alleine-Lernens das Karteikarten-Lernen. Lernen durch Erfahrung kann beispielsweise durch Simulationen abgebildet werden. Einfluss auf diese Phase haben didaktische Modelle, Lernmethoden und Lernziele die durch einfache Recherche gefunden oder mit Experten genauer ermittelt werden können. Das hier entstehende Artefakt umfasst eine Liste von Lernmethoden pro gewählter Art. Wichtige Fragen, die in dieser Phase geklärt werden, sind:

- Welche Lernform soll das Spiel abbilden können? (bspw. Gruppenlernen)
- Wie soll der Spieler lernen? Welche Methoden werden zur Verfügung gestellt?
- Welches Lernziel wird verfolgt (Bloomsche Taxonomie)?

In der zweiten Testphase lohnt es sich zu überprüfen, ob die gewählten Lernmethoden zu den aktuellen Lerntrends der Zielgruppe passen. Dafür kann eine Recherche über aktuelle Trends und Hilfestellungen bei Umsetzungen von Lernmethoden genügen. Nach der zweiten Testphase werden folgende Fragen beantwortet:

- Passt die Lernmethode zu meiner Zielgruppe?
- Passt die Lernmethode/-form zu dem Ziel des Spiels?

Phase 3: Spielmechaniken

In dieser Phase werden die Spielmechaniken gewählt, welche die gewählten Lernmethoden abbilden und das Ziel des Spiels unterstützen. Hierfür wird die Definition von Schell und seine Einteilung der Spielmechaniken in sieben Kategorien verwendet (siehe Kapitel 2.3). Dabei soll beachtet werden, welchen Einfluss die Spielmechaniken haben und wie sie zusammenwirken. Mithilfe von Motivationstheorien (Flow-Theorie), sowie Game Design Elementen, werden hier auf wissenschaftlicher Grundlage die geeigneten Elemente gewählt. Das Artefakt kann als Beschreibung, Liste, Tabelle oder erster Designprototyp umgesetzt werden. Folgende Fragen sollen nach dieser Phase beantwortet werden:

- Welche Elemente werden für das Spiel gewählt?
- Passen die Elemente zusammen, wie wirken sie?
- Wie soll die Ästhetik aussehen?
- Welche Regeln hat das Spiel?
- Sind die Spielobjekte auf die individuellen Leistungen der Nutzer angepasst oder anpassbar?

Weitere Einflussfaktoren und Grundlagen zur Entscheidungsfindung:

- Spielertypen nach Bartle
- Flow-Theorie Voraussetzungen: Balance von Herausforderungen und Fähigkeiten, klare Ziele, direktes Feedback

Nach der Wahl der Spielmechaniken und den Lernmethoden ist es lohnenswert die potentielle Nutzergruppe einzubeziehen. Das bisher entwickelte Konzept kann vorgestellt und ein erstes Feedback von zukünftigen Nutzern eingeholt werden. Wichtige Fragen nach der Testphase sind folgende:

- Sind die Spielmechaniken sinnvoll gewählt?
- Passen die Spielelemente zusammen?
- Ist die gewählte Ästhetik ansprechend für die Zielgruppe?

Phase 4: Story

In der vierten Phase soll die Geschichte des Lernspiels entwickelt werden. Dies ist die wahrscheinlich kreativste Phase. Dabei ist es wichtig, dass Interessen der Zielgruppe aufgegriffen werden. Diese Phase steht in engem Zusammenhang mit der Phase der Spielmechaniken. Für

die Erstellung der Story sind Prozesse des Brainstormings und das Analysieren von erfolgreichen, beliebten Spielen zum Sammeln von Ideen von Vorteil. Das Artefakt nach dieser Phase kann in verschiedenen Formen dargestellt werden (Designprototyp, textuelle Beschreibung, Visualisierung durch Bilder/Videos). Wichtige Fragen, die mit dem Inhalt des Artefakts beantwortet werden, sind:

- Wurde eine komplette Story entwickelt, ist diese schlüssig?
- Passt die Story zu den Interessen meiner Zielgruppe?
- Unterstützt die Story das Lernziel des Spiels? Lässt es sich gut verbinden?

In dieser Testphase ist das Überprüfen der gewählten Story sinnvoll. Wichtig ist auch hier das Einbeziehen der Nutzer. Am besten geeignet ist eine Umfrage oder verschiedene Interviews mit der Zielgruppe, um herauszufinden, ob die entwickelte Story auf Zustimmung stößt. Auch hier ist es wichtig die Story mit den erlangten Ergebnissen zu überarbeiten.

Phase 5: Lehre

Der Aspekt der Lehrenden hat große Bedeutung in dem Prozess der Konzeption (Rolle des Lehrenden, siehe Kapitel 2.4). Wichtig ist, dass die Ziele der Lehrenden mit dem Lernspiel übereinstimmen. Zusätzlich muss geprüft werden, wie die Lehrenden das Spiel einsetzen können und ob ergänzende Funktionen notwendig sind. Die Qualität der Phase hängt davon ab, wie intensiv das Lehrpersonal einbezogen wird. Die Recherche sollte unbedingt in Form von gezielten, strukturierten Abfragen und in gesonderten Gesprächen stattfinden, denn jede Lehrperson hat ihren individuellen Stil, welchen es hier zu berücksichtigen gilt. Folgende Fragen sollen nach dieser Phase geklärt werden:

- Wie kann der Lehrende das Spiel einsetzen?
- Welche Funktionen müssen zusätzlich entwickelt werden?
- Welche Ziele verfolgt der Lehrende mit dem Einsatz des Spiels?
- Für wie lang plant der Lehrende das Spiel einzusetzen?

Zum Abschluss dieser Phase muss das erarbeitete Konzept mit den Lehrpersonen abgesprochen und abgestimmt werden. Folgende Fragen sollen nach dem Testen beantwortet werden:

- Stimmen die Lernziele überein?
- Kann das Spiel in die Veranstaltung integriert werden?
- Welche Funktionen sind wichtig?

Wiederholung/Abschluss der Phasen

Das Modell sieht ein Wiederholen der Phasen zwei bis fünf vor, um das Konzept mit den erarbeiteten Ergebnissen anzupassen. Im Anschluss der Phase fünf kann überprüft werden, ob das Konzept erstmals abgeschlossen werden kann oder ein erneuter Durchlauf notwendig ist. Das Vorgehen nach Abschluss der Phasen kann die technische Umsetzung des Konzepts oder weitere Nutzertests sein. Im Folgenden werden Lernspielmerkmale zusammengestellt, die zur Überprüfung verwendet werden.

Lernspielmerkmale

Die Lernspielmerkmale werden für das Modell aufbereitet und aus bestehenden Definitionen von Spielen und Lernspielen zusammengesetzt. Hierbei dienen die 10 Merkmale eines Spiels von Schell als Grundlage, welche schrittweise um weitere Merkmale ergänzt werden, um am Ende eine detaillierte Liste von Merkmalen als Zusammensetzung von wichtigen Arbeiten zu definieren. Es wurde auf die Merkmale von Schell zurückgegriffen, da es in der aufgearbeiteten Literatur eine detaillierte Struktur und die meisten übereinstimmenden Punkte mit anderen Definitionen beinhaltet (siehe Kapitel 2.1). Die Flow Theorie wurde gewählt, um den Wert des konzentrierten, vertieften Lernens einzubringen. Außerdem werden die Punkte eines Lernspiels von Annetta, zur Überprüfung von Merkmalen eines Serious Games, einbezogen. Um den pädagogischen Aspekt einzubringen, werden die Aspekte von CDG's berücksichtigt.

Schritt 1 Ergänzung der Merkmale eines Spiels nach Schell um die Voraussetzungen des Flow Zustands (blau markierte Passagen sind eigene Ergänzungen):

- M1. Spiele werden willentlich gespielt.
- M2. Spiele haben **klare** Zielsetzungen.
- M3. Spiele beinhalten einen Konflikt.
- M4. Spiele haben Regeln.
- M5. Spiele können gewonnen und verloren werden.
- M6. Spiele sind interaktiv.
- M7. Spiele stellen **den Spieler vor Herausforderungen, die an die Fähigkeiten und Können des Spielers angepasst sind**
- M8. Spiele können eine eigene Bedeutsamkeit generieren.
- M9. Spiele verwickeln die Spieler in das Geschehen.
- M10. Spiele sind geschlossene, formale Systeme.
- M11. **Spiele geben dem Spieler direktes Feedback.**

Schritt 2 Ergänzung um die Merkmale eines Educational Games nach Annetta (blau markierte Passagen sind eigene Ergänzungen):

- M1. Lernspiele werden willentlich gespielt.

2.5. ERKENNTNISSE FÜR DAS WEITERE VORGEHEN

- M2. Lernspiele haben klare Zielsetzungen.
- M3. Lernspiele beinhalten einen Konflikt.
- M4. Lernspiele haben Regeln.
- M5. Lernspiele können gewonnen und verloren werden.
- M6. Lernspiele sind interaktiv.
- M7. Lernspiele stellen den Spieler vor Herausforderungen, die an die Fähigkeiten und Können des Spielers angepasst sind, wobei die Schwierigkeitsstufe während dem Spiel steigt.
- M8. Lernspiele können eine eigene Bedeutsamkeit generieren.
- M9. Lernspiele verwickeln die Spieler in das Geschehen.
- M10. Lernspiele sind geschlossene, formale Systeme.
- M11. Lernspiele geben dem Spieler direktes Feedback.
- M12. Lernspiele geben dem Spieler die Möglichkeit der Identitätserzeugung.
- M13. Lernspiele führen den Spieler in ein bestimmtes Thema ein.

Schritt 3 Ergänzung und Anpassung der Lernspielmerkmale um wichtige Aspekte eines CDG's nach Wolf und König (blau markierte Passagen sind eigene Ergänzungen):

- M1. Lernspiele werden willentlich gespielt.
- M2. Lernspiele haben klare Zielsetzungen.
- M3. Lernspiele beinhalten einen Konflikt.
- M4. Lernspiele haben Regeln.
- M5. Lernspiele können gewonnen und verloren werden.
- M6. Lernspiele sind interaktiv.
- M7. Lernspiele stellen den Spieler vor Herausforderungen, die an die Fähigkeiten und Können des Spielers angepasst sind, wobei die Schwierigkeitsstufe während dem Spiel steigt.
- M8. Lernspiele können eine eigene Bedeutsamkeit generieren.
- M9. Lernspiele verwickeln die Spieler in das Geschehen.
- M10. Lernspiele sind geschlossene, formale Systeme.
- M11. Lernspiele geben dem Spieler direktes Feedback.
- M12. Lernspiele geben dem Spieler die Möglichkeit der Identitätserzeugung.
- M13. Lernspiele vermitteln Wissen, Kenntnisse oder Fähigkeiten im Beruf oder Bildung

Diese Merkmale dienen der gesamtheitlichen Überprüfung nach der fünften Phase. Es soll sichergestellt werden, dass das entwickelte Konzept diese Merkmale eines Serious Games beinhaltet, entsprechend umsetzt und darüber hinaus schlüssig ist. Sollte dies nicht der Fall sein, müssen die Phasen zwei bis fünf erneut durchlaufen werden.

3. Erstes Kennenlernen der Zielgruppe durch qualitative Interviews

In dem vierten Kapitel dieser Arbeit wird ein Konzept, mithilfe des Modells aus Kapitel 2.5 entwickelt. Für die Testphasen wurden qualitative Interviews mit der Zielgruppe durchgeführt. Diese Erhebungsmethode wurde gewählt, um möglichst viele offene Informationen und Meinungen der Zielgruppe zu erhalten. Auf Grund der Komplexität und zur besseren Strukturierung werden die Interviews separat vor der Konzeptentwicklung in diesem Kapitel vorgestellt. Die Schlussfolgerungen der Auswertungen werden in den jeweiligen Kapiteln der entsprechenden Phasen aufgegriffen.

3.1. Interviews mit der Zielgruppe Professor

Ein Teil der Zielgruppe bilden Professoren der FH-Aachen. Damit das Konzept an die Bedürfnisse und Möglichkeiten der Professoren angepasst werden kann, wird ein erster Überblick über den aktuellen Stand der Lehre und erstes Feedback der Personen zu dem Thema spielerisches Lernen eingeholt.

3.1.1. Ziel der Interviews

Das Ziel des Interviews ist es zu ermitteln:

1. Welche digitalen Lernspiele bereits von Professoren eingesetzt werden.
2. In welcher Art von Lehrveranstaltungen diese eingesetzt werden.
3. Ob die Professoren, die noch keine digitalen Lernspiele nutzen, eine grundsätzliche Bereitschaft zur Nutzung aufzeigen.

Probanden

Im Rahmen dieser Arbeit wurden zehn Professoren der FH-Aachen aus dem Fachbereich fünf (Elektrotechnik und Informationstechnik), sieben (Wirtschaftswissenschaften) und acht (Maschinenbau und Mechatronik) kontaktiert. Bei der Auswahl wurde darauf geachtet, dass sowohl verschiedene Fachbereiche, als auch unterschiedliche Lehrsemester vertreten sind. Von den kontaktierten Professoren sagten acht Personen aus dem Fachbereich fünf einem Interview zu, wovon

mit sechs Professoren und einem Lehrbeauftragten letztendlich ein Interview durchgeführt wurde.

3.1.2. Vorbereitung und Durchführung

Für die Interviews wurde ein Leitfaden entworfen, der einzelne wichtige Kernfragen enthält und als roter Faden während der Interviews diente. Die Fragen wurden variabel gewählt und dienten als Sicherheit, damit alle wichtigen Themen während der Interviews angesprochen wurden.

Das Interview wurde in vier Themenbereiche geteilt. Das erste Kapitel umfasst allgemeine Fragen zu dem Ist-Zustand der Veranstaltungen, den zeitlichen Aufwand der Professoren und generelle Probleme. Der zweite Teil umfasst eine Meinungsabfrage zu spielerischem Lernen. Der dritte Teil bildete eine Meinungsabfrage über Austauschmöglichkeiten zwischen Professoren. Dieser Teil wird in dem weiteren Verlauf nicht thematisiert, da es nicht relevant für diese Arbeit ist. In dem letzten Teil wurde das erarbeitete Konzept verbal vorgestellt und erstes Feedback eingeholt. In der nachstehenden Tabelle 3.1 werden die Fragen, abhängig von den Zielen der Interviews gewählt. Der ausführliche Leitfaden ist in Anhang A beigefügt und beinhaltet nummerierte Fragen, die in der Tabelle referenziert werden. Der Leitfaden wurde ausführlich aufgebaut und beinhaltet Fragen, die dem Kennenlernen der Zielgruppe dienen, welche in sich nicht direkt eins der oben genannten Ziele abdeckt. Diese Fragen werden in der Tabelle durch die Ziel-Beschreibung „Kennenlernen“ gekennzeichnet.

Tabelle 3.1.: Ziel und Beschreibung der gewählten Interviewfragen für die Interviews mit der Zielgruppe Professor

Ziel (Z)	Beschreibung	Frage
Kennenlernen	Aktuelle Vorbereitungszeit	#1
Kennenlernen	Erzeugen von Motivation	#2
Kennenlernen	Feedback	#3
Kennenlernen, Z1, Z2	Tools in der Vorlesung	#4, #5
Kennenlernen	Investition in Lerntool	#6
Kennenlernen	Probleme, Schwierigkeiten	#7
Z1	Meinungsbild zum spielerischen Ansatz	#8, #11
Z1	Eingesetzte Lernspiele	#9
Z3	Bereitschaft	#10, #11
Z3	Konzeptvorstellung	#12, #13

Die Professoren wurden per Mail zu einem Onlinemeeting über WebEx eingeladen. Zu Beginn der Interviews wurde das Einverständnis zur Aufzeichnung und Verarbeitung der Daten eingeholt. Die Interviews dauerten zwischen 35-50 Minuten. Wichtig war, dass sich das Interview mehr zu einem Gespräch entwickelt, in dem viele Aspekte frei angesprochen werden konnten. Dadurch, dass alle Professoren mit der Interviewerin bekannt waren, war dies keine Herausforderung und hat bei allen Interviews zu einer guten Stimmung beigetragen. Zu Beginn wurde das Ziel und der aktuelle Stand, sowie die Absicht und der Ablauf des Interviews erklärt.

3.1.3. Auswertung

Die schriftlichen Zusammenfassungen der einzelnen Interviews sind im Anhang dieser Arbeit beigefügt (siehe Anhang A). In diesem Kapitel werden im Folgenden die Auswertungen pro aufgestelltem Ziel zusammengefasst vorgestellt.

Ziel 1: Welche digitalen Lernspiele werden bereits von Professoren eingesetzt?

Von den sieben befragten Professoren setzen zwei in ihren Veranstaltungen ein digitales Lernspiel ein (Anhang A.4 ,A.7). In beiden Fällen wurde von den Professoren das Tool „Mentimeter“ angegeben, mit dem die Nutzer (Professoren) online Fragen erstellen können und über einen Code mit den Studierenden in den Veranstaltungen teilen können. Fünf der befragten Professoren nutzen keine digitalen Lernspiele (Anhang A.1-3, A.5, A.6). Gründe dagegen sind zum einen der zeitliche Aufwand (Anhang A.1-3, A.5), zum anderen, dass keine passenden Tools für die jeweiligen Zwecke der Veranstaltungen bekannt sind (Anhang A.2).

Ein Lehrbeauftragter, der das Fach Game Design lehrt, geht in seinen Veranstaltungen viel auf Spiele ein und vergibt unter anderem die Hausaufgabe Spiele zu spielen (Anhang A.6). Weitere Professoren setzen auf eine abwechslungsreiche Vorlesung durch interaktive Diskussionen (Anhang A.5) und versuchen über ihre eigene Persönlichkeit und Überzeugung von dem Fach die Studierenden zu motivieren (Anhang A.7). Aus den Interviews zeigt sich, dass digitale Lernspiele nicht bei allen Befragten angewendet werden, spielerische Ansätze jedoch teilweise auch durch andere Methoden vertreten sind.

Ziel 2: In welcher Art von Lehrveranstaltungen werden digitale Lernspiele eingesetzt?

Die zwei Professoren, die angegeben haben, Mentimeter als digitales Lernspiel zu verwenden, nutzen dies im Rahmen ihrer Vorlesungen (Anhang A.4, A.7). Ein befragter Professor, der unter anderem das Modul Künstliche Intelligenz unterrichtet, gibt den Studierenden in den Praktika die Aufgabe ein digitales Spiel „Wumbus“, mithilfe von dem erlernten Wissen über künstliche Intelligenz zu programmieren (Anhang 3). Dies kommt dem Verwenden von spielerischen Elementen in den Veranstaltungen am nächsten. Es ist zu erkennen, dass sich die Art der Veranstaltung, in welcher ein spielerischer Lernansatz eingebracht wird, nicht auf eine beschränkt, sondern sowohl in Vorlesungen als auch in Praktika bereits vertreten sind.

Ziel 3: Zeigen Professoren, die noch keine digitalen Lernspiele nutzen, eine grundsätzliche Bereitschaft zur Nutzung?

Neben der geringen Zahl der Professoren (zwei der Befragten), die digitale Lernspiele einsetzen, stimmen alle Befragten zu, dass sie einen spielerischen Ansatz in ihren Veranstaltungen nutzen würden und gut finden. Dabei geben drei der Befragten an, dass Spaß ein wichtiger Faktor sei (Anhang A.4-7). Weitere Vorteile die genannt wurden sind Wettbewerb (Anhang A.3), kollaboratives Arbeiten (Anhang A.4), das Eintauchen in eine andere geschützte Welt (Anhang A.4), eine mögliche Lernstandserhebung und Überblick über die Studierende (Anhang A.3), das Entdecken und Erkunden (Anhang A.6), sowie die Lernerfahrung, die durch Emotionen unterstützt und verstärkt wird (Anhang A.7).

Schwierigkeiten oder Bedenken äußern vier Professoren. Einerseits liegt eine Schwierigkeit in dem Konzeptionieren und Umsetzen digitaler Lernspiele, andererseits äußert der gleiche Professor Bedenken über „Falsch-Lernen“ durch zu viele Freiheiten (Anhang A.1). Eine andere Gefahr birgt sich, laut einem Befragten, in einer zu hohen Komplexität der Systeme, was durch die hohe Einarbeitung nicht fördernd und unterstützend wirkt (Anhang A.4). Ein weiterer Befragter äußert Bedenken einerseits über das Basiswissen, welches in den meisten Fällen vorab vermittelt werden muss, bevor Studierende in Lernspielen ihr Wissen vertiefen können, andererseits über eine zu große Freiheit der Wahl der Lerninhalte (Anhang A.6). Ein weiterer Professor äußert sich bei der Frage, ob es Nachteile bei dem Einsetzen von digitalen Lernspielen gibt, dass es negative Auswirkung hat, wenn die digitalen Spiele falsch eingesetzt werden (Anhang A.7). Es ist demnach zu erkennen, dass alle befragten Professoren einen positiven Effekt im spielerischen Lernen sehen und bereit sind diesen in ihren Veranstaltungen zu nutzen. Dabei überwiegt jedoch hauptsächlich der Nachteil, dass die Vorbereitung meistens mit einem großen Zeitaufwand verbunden ist.

3.1.4. Fazit

Aus der Auswertung der Interviews mit den Professoren kann geschlussfolgert werden, dass die Bekanntheit von digitalen Lernspielen, die es bereits auf dem Markt gibt, sehr gering ist. Der Zeitaufwand der Vorbereitung ist dabei immer ein ausschlaggebender Punkt, weshalb wenige oder keine Lernspiele verwendet werden. Grundsätzlich sind die Bereitschaft und die Motivation zum Einsatz digitaler Lernspiele vorhanden.

Die Teilnehmer stellen eine Teilmenge der Professoren am Fachbereich fünf der FH-Aachen dar. Demnach kann keine Verallgemeinerung auf alle Professoren vorgenommen werden. Für eine repräsentative Untersuchung sollten Professoren aus anderen Fachbereichen ebenfalls befragt werden. Durch die Verteilung der Themenbereiche der Professoren, sowie deren Einsatz in verschiedenen Semestern, werden die weiteren Erkenntnisse und Schlussfolgerungen repräsentativ für die Professoren des Fachbereichs fünf angenommen.

Weitere Erkenntnisse

Aus den Interviews und weiteren Informationen über die Zielgruppe können weitere Erkenntnisse gezogen werden, die wichtig für die Entwicklung des Konzepts sind. Dafür werden in der nachfolgenden Tabelle Erkenntnisse und Annahmen aufgestellt und beschrieben, wie diese Annahmen in dem Konzept berücksichtigt werden (siehe Tabelle 3.2).

Tabelle 3.2.: Weitere Erkenntnisse aus den Interviews mit der Zielgruppe Professor

Erkenntnis	Annahme	Berücksichtigung im Konzept
Durchschnittsalter der Professoren in Deutschland: 52 Jahre	Wenig Erfahrung in der Bedienung von Videospiele	Einfache, intuitive Bedienung; Auf bekannte Spielmechaniken zurück greifen
Tools, die von der Hochschule angeboten werden (ILIAS)	Professoren haben bereits Lehrinhalte in anderen Formaten (z.B. in Excel, ILIAS)	Systemschnittstellen entwickeln (technisch)
Bekanntes Tool: Mentimeter	Da nur ein Tool bekannt ist, setzt dieses die gesamte Erwartungshaltung der Professoren	Funktionen von Mentimeter berücksichtigen
Professoren haben wenig Zeit, um bspw. ihre Lehrunterlagen zu erneuern	Professoren werden nicht viel Zeit für die Vorbereitung von digitalen Lernspielen aufbringen	Kurze Einarbeitungszeit; Zeitlicher Aufwand zur Erstellung der Lehrinhalte gering halten

3.2. Interviews mit der Zielgruppe Studierende

Bei der Konzeptentwicklung ist es von großer Bedeutung die Zielgruppe zu kennen. Die Hauptnutzergruppe bilden Studierende der FH-Aachen. Es ist daher notwendig an die Studierenden heranzutreten und zu ermitteln, wie ihr Lern- und Spielverhalten aktuell aussieht, was ihre Motivation stärkt und welche Probleme sie haben.

3.2.1. Ziel der Interviews

Das Ziel dieser Interviews liegt in dem Kennenlernen und Verstehen der Hauptziel- und Nutzergruppe. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Phasen eins bis vier der Konzeptentwicklung ein.

Das Ziel ist es zu ermitteln:

1. Wie das typische Lernverhalten von Studierenden aussieht.
2. Welche digitalen Lernspiele aktuell zum Lernen verwendet werden.
3. Ob generell die Bereitschaft vorhanden ist, mit digitalen Lernspielen zu lernen.

3.2.2. Vorbereitung und Durchführung

Es wurden 15 Probanden aus dem ersten und fünften bis neunten Semestern und den Studiengängen Informatik, Wirtschaftsinformatik, BWL, MCD und Maschinenbau kontaktiert. Davon wurde mit acht Studierenden ein Interview durchgeführt. Die Tabelle 3.3 bietet einen Überblick über den Fachbereich, Semester und Dauer der Interviews von den jeweiligen Probanden. Die Interviews fanden in eins zu eins Onlinemeetings über Webex oder Discord statt und wurden mit Einverständnis der Probanden zur späteren Verschriftlichung aufgezeichnet. Auch bei diesen semi-strukturierten Interviews war die Atmosphäre wichtig, um ein ungezwungenes Gespräch zu erzeugen. Da die Interviewerin selbst Studentin ist, waren alle Interviews in einer entspannten und ungezwungenen Umgebung.

Der Frageleitfaden teilt sich in vier Kapitel und wird im Anhang B aufgeführt. In der Tabelle 3.4 werden die gewählten Fragen mit den Zielen der Interviews verknüpft. Dabei werden Fragen, welche dem Kennenlernen der Zielgruppe dienen und nicht direkt eins der aufgestellten Ziele anspricht, mit der Beschreibung „Kennenlernen“ gekennzeichnet.

3.2. INTERVIEWS MIT DER ZIELGRUPPE STUDIERENDE

Tabelle 3.3.: Interviews mit Studierenden: Überblick über die gewählten Probanden

Proband	Fachbereich	Semester	Interview Dauer
#1	Elektrotechnik und Informationstechnik	7 (Bachelor)	24 Minuten
#2	Wirtschaftswissenschaften	9 (Bachelor)	26 Minuten
#3	Elektrotechnik und Informationstechnik	7 (Bachelor)	20 Minuten
#4	Elektrotechnik und Informationstechnik	9 (Bachelor)	33 Minuten
#5	Elektrotechnik und Informationstechnik	1 (Master)	31 Minuten
#6	Maschinenbau und Mechatronik	5 (Bachelor)	23 Minuten
#7	Elektrotechnik und Informationstechnik	7 (Bachelor)	22 Minuten
#8	Elektrotechnik und Informationstechnik	7 (Bachelor)	33 Minuten

Tabelle 3.4.: Ziel und Beschreibung der gewählten Interviewfragen für die Interviews mit der Zielgruppe Studierende

Ziel (Z)	Beschreibung	Frage
Z1	Lernverhalten	#1, #2, #3, #4
Kennenlernen	Aktuelle Unterstützung	#5, #6
Kennenlernen	Probleme	#7
Kennenlernen, Z1	Meinungsbild zu abwechslungsreicher Lehre	#8
Z1, Z2	Aktuelle Lern-Tools und Methoden	#9
Z1	Digitales Lernen	#10
Z1	Unterschied im Lernen in Bezug auf verschiedene Module	#11
Kennenlernen	Aktuelle Probleme beim Lernen	#14, #15
Z3	Bereitschaft	#12, #13
Z2	Aktuelle digitale Lern-Apps	#16-19
Z3	Konzeptvorstellung	#22-24

3.2.3. Auswertung

Eine detaillierte Zusammenfassung der Interviews ist im Anhang B dieser Arbeit beigefügt. Im folgenden Teilkapitel werden die zuvor aufgestellten Fragen ausgewertet und dabei die Ergebnisse der Interviews zusammengefasst.

Ziel 1: Wie ist das typische Lernverhalten von Studierenden?

Von den befragten Studierenden lernen vier während der Vorlesungszeit und bereiten sich damit auf die Klausuren vor (Anhang B1, B2, B3, B5). Drei der Befragten fangen mit dem intensiven Lernen in der Klausurphase an (Anhang B4, B6, B7). Die Hälfte der Befragten lernt alleine, die andere Hälfte in einer Gruppe, wobei zwei Studierende angeben sowohl alleine als auch in der Gruppe zu lernen (Anlage B2, B4). Die Zeit, die die Studierenden am Tag mit lernen verbringen, schwankt bei den Antworten von 2 bis 12 Stunden pro Tag.

Am häufigsten vertreten ist das Lernen mit Zusammenfassungen. Dabei lernt ein Studierender nur mit selbstgeschriebenen Zusammenfassungen und überarbeitet und verbessert diese im Laufe der Lernzeit (Anhang B.3). Eine Studierende gab an mit eigenen Sprachaufnahmen, die sie selbst aufnimmt und öfter anhört, zu lernen (Anhang B.2). Außerdem sagen sechs der Befragten, dass sie typischerweise Texte, Vorlesungen oder Zusammenfassungen lesen und markieren (Anhang B.2-7). Zwei der Befragten lernen zusätzlich mit Karteikarten (Anhang B.2, B.6). Ein Großteil (vier der Befragten) lernen ausschließlich mit Stift und Papier (Anhang B.1, B.3, B.4, B.7). Zwei der Studierenden geben an, hauptsächlich am iPad oder Laptop zu lernen (Anhang B.4, B.6). Die größten Probleme beim Lernen sind laut den befragten Studierenden: fehlende Motivation, den Anfang zu finden, das eigene Zeitmanagement, sowie gezielt klausurrelevante Inhalte zu lernen.

Ziel 2: Welche digitalen Lernspiele werden zum Lernen verwendet?

Keiner der Befragten lernt aktuell mit einer Lern-App. Alle Studierenden geben an, die App Duolingo zu kennen, mit welcher vier Studierende bereits mehrere Wochen bis Monate eine Sprache gelernt haben (Anhang B.2, B.4, B.5, B.7). Ein Befragter kennt die Lern-Apps Anki und Forest, mit welchen er jedoch selber nicht lernt (Anhang B.3). Dabei gaben vier der neun Befragten an, dass sie keine digitalen Lern-Apps verwenden, da sie keine hilfreichen Apps kennen und nicht aktiv danach suchen (Anhang B.1, B.3, B.4 B.6).

Ziel 3: Ist generell die Bereitschaft vorhanden, mit digitalen Lernspielen zu lernen?

Die meisten Studierenden gaben in den Interviews an, dass sie einerseits bereit sind neue Methoden auszuprobieren und andererseits auch digitale Lernspiele verwenden würden. Der Grund der aktuellen Nicht-Nutzung ist bei vier der Befragten die Unbekanntheit von guten, passenden Tools (Anhang B.1, B.3, B.4, B.6). Ein Studierender gibt an, dass er kein Interesse an Lern-Apps hat, da er es bevorzugt mit Stift und Papier zu lernen (Anhang B.3). Die Studierenden

gaben verschiedene Funktionen an, die sie sich in einer guten Lern-App wünschen (Häufigkeit der Antwort in Klammern):

- Erinnerungen, dass man Lernen soll (1)
- Planer zum Organisieren (1)
- Erstellen von eigenen Inhalten (Fragen, Karteikarten) (1)
- Austausch (2)
- Aktuellen Lernstand sehen können (1)
- Eigenes Tempo, Inhalte wählen (1)
- Vergleich zu anderen sehen können (1)
- Sammeln von Items (1)

Daneben beantworteten sechs der Befragten die Frage, welche Funktionen in einer App störend wirken, mit (Häufigkeit der Antwort in Klammern): Werbung (4), Zu viele Benachrichtigungen (4), Zu großer Aufwand (1), Extreme Farben und schlechtes Design (1) und Fehler in der Anwendung (1).

Den Studierenden wurde ebenfalls erklärt, dass die Professoren Teil des Konzepts sind. Der Tenor der Studierenden war, dass sie es wichtig finden, dass der Professor integriert ist und ebenfalls Lerninhalte bereitstellen und mit den Spielern interagieren kann (Anhang B.2-5, B.7, B.8).

3.2.4. Fazit

Aus der Auswertung der Interviews mit den Studierenden können folgende wichtige Aspekte geschlussfolgert werden:

Die Zielgruppe lernt wenig mit digitalen Medien, wobei die häufigsten Gründe fehlendes Interesse und keine Bereitschaft nach passenden Apps zu schauen sind. Es hat sich gezeigt, dass ein großes Problem beim Lernen die fehlende Motivation ist. Ebenso sind sehr wenige Lern-Apps unter den Studierenden bekannt, die Bereitschaft eine passende Lern-App zu verwenden ist jedoch da.

Viele Studierende arbeiten aktuell mit Stift und Papier und bevorzugen diese Methode. Dabei ist zu erkennen, dass die Bereitschaft andere Methoden auszuprobieren generell vorhanden ist, jedoch keine passenden Lösungen gefunden werden. Demnach ist es wichtig, zu beachten, dass das Serious Game flexibel ist, um das aktuelle Lernverhalten abzubilden und zusätzlich zu motivieren.

Die von den Studierenden vorgeschlagenen Funktionen werden in der Konzeptentwicklung berücksichtigt.

Weitere Erkenntnisse

Weitere wichtige Erkenntnisse, Annahmen und deren Berücksichtigung in dem Konzept werden in der Tabelle 3.5 dargestellt. Da nur Studierende des Fachbereichs fünf und sieben aus höheren Semestern interviewt wurden, können die Ergebnisse nicht pauschal für alle Studierende der FH-Aachen verallgemeinert werden. Es kann angenommen werden, dass die Ergebnisse die Meinungen der Zielgruppe Studierenden der FH-Aachen des Fachbereichs fünf in höheren Semestern wiedergeben.

Tabelle 3.5.: Weitere Erkenntnisse aus den Interviews mit der Zielgruppe Studierende

Erkenntnis	Annahme	Berücksichtigung im Konzept
50% lernen alleine, 50% lernen in Gruppen	Beide Arten von Lernen sind von der Zielgruppe vertreten	Funktionen zum Selbstlernen und für Gruppen-Lernen bereitstellen
Studierende lernen primär analog	Studierende geben digitalen Lernmethoden oft keine Chance und bleiben gerne bei gewohnten Methoden	Gruppen Funktionalitäten, um die Anwendung zu verbreiten; Aktuelle Lernverhalten digital abbilden
83% der Studierenden sind durchschnittlich 20-29 Jahre alt	Diese Generation wächst mit digitalen Medien auf und urteilt unter anderem über das Aussehen und Bedienen von Apps	Geschlechtsneutrales, modernes, intuitives Design
Lern-Apps sind unter Studierenden nicht bekannt	Die Bereitschaft der Studierenden nach Lern-Apps zu suchen ist nicht groß	In Marketing Strategien beachten

4. Konzeptentwicklung nach dem Vorgehensmodell eines Serious Games

In diesem Kapitel wird, nach dem in Kapitel 2.5 entworfenen Modell, ein Konzept für ein Serious Game für die Fachhochschule Aachen entwickelt. Die prototypische Anwendung trägt den Namen „Learn Battle“. Aufgrund der Komplexität wurden die Testphasen in den qualitativen Interviews zusammengefasst (siehe Kapitel 3). In den einzelnen Phasen werden Ziele aufgestellt und mit den in der jeweiligen Phase erarbeiteten Leitfragen (siehe Kapitel 2.5) gestützt. Dabei dient die schriftliche Ausarbeitung in den folgenden Kapiteln unter anderem als Artefakt für die jeweiligen Phasen. Bei der Ausarbeitung wurde der Plan-Do-Check-Act Ablauf durchlaufen, welcher in den Kapiteln zusammengefasst dargestellt wird.

Wie im ersten Kapitel gezeigt, nimmt die Nutzung der Smartphones und Trends von Serious Games in Richtung mobiler Endgeräte zu. Demnach wird das Konzept erstmals für mobile Endgeräte entwickelt.

4.1. Phase 1: Ziel

Das Ziel der Lernanwendung ergibt sich durch die Zielsetzung dieser Arbeit, ein Lernspiel für Studierende zu entwickeln. Dies bildet die Grundlage für die Erarbeitung der ersten Phase. Durch das Vorgehensmodell, welches sich auf die FH-Aachen bezieht, werden in diesem Konzept ebenfalls ausschließlich Studierende und Professoren der FH-Aachen adressiert. Dabei soll es keine weitere Einschränkung der Studienrichtung geben. Dies ist ein wichtiges Merkmal, welches für die weiteren Entscheidungen von Bedeutung ist, da so Eigenschaften von mehreren Personengruppen beachtet werden müssen (siehe ebenfalls Erkenntnisse aus den Interviews in Kapitel 3).

Die Frage, welche Inhalte einfließen, lässt sich durch die breite Zielgruppe nicht genau definieren. Das zu entwickelnde Serious Game soll möglichst viele Studierende, aus unterschiedlichen Studiengängen, in ihrem Lernprozess unterstützen. Der Lernprozess bezeichnet hier die Phase während der Vorlesungszeit, sowie die Klausurphase, in der die Studierenden intensiv Lernmaterial der Module lernen.

Das Lernspiel soll dem Spieler in erster Linie die Möglichkeit geben Faktenwissen, beziehungsweise die jeweiligen Modulinhalte zu erlernen. Diese Art von Lernen wird gewählt, um möglichst viele Studieninhalte abzubilden und möglichst viele Studierende zu unterstützen. Außerdem ist die Absicht der Anwendung die Studierenden langfristig zu motivieren und Spaß und Interesse durch Teamwork beim Lernen zu erzeugen.

Zusätzlich wird durch die Forschungsfrage, wie ein Konzept aussehen kann, welches in die Lehrveranstaltungen von Fach/-Hochschulen eingebunden werden kann, die Zielgruppe auf das Lehrpersonal der FH-Aachen erweitert. Das Ziel ist hier ebenfalls möglichst viele Fachbereiche und demnach unterschiedliche Professoren und Lehrbeauftragte anzusprechen. Die Professoren sollen durch das Konzept eine Möglichkeit zur interaktiven, abwechslungsreichen Lehre erhalten. Demnach ist es wichtig, dass Konzept auf die unterschiedlichen Veranstaltungsarten anpassbar zu gestalten, sodass die Nutzer selbst bestimmen können, wofür und wann das Lernspiel gezielt eingesetzt wird.

Testphase

Das erste Kennenlernen der Zielgruppe wurde im Rahmen der Interviews durchgeführt (Kapitel 3). Wichtige Erkenntnisse hinsichtlich des Lernverhaltens wurden bereits im Kapitel 3 genannt. Für die weiteren Phasen werden diese Erkenntnisse berücksichtigt.

4.2. Phase 2: Lernfunktionen

In dieser Phase werden Lernfunktionen aufgestellt, welche das Ziel des Serious Games (aus Phase eins) abbilden und zusätzlich weitere Lernziele unterstützen. Es wurde keine separate Testphase vorgenommen, sondern bei der Ausarbeitung darauf geachtet, die Ziele aus der Phase eins zu adressieren (womit die vorgeschlagenen Leitfragen aus dem Modell beantwortet werden).

Lernziele (LZ)

Das Lernziel des Serious Games ist es im Spiel die Ebene „Erinnern“ der Bloomchen Taxonomie abzubilden (LZ1). Studierende weisen oft eine unterschiedliche Bereitschaft auf, sich mit ihren Lerninhalten auseinander zu setzen (Erkenntnis aus den Interviews). Das Lernziel soll hier so variabel sein, dass die Studierenden optimal und individuell gefördert werden, sodass auch die Ebene „Erstellen“ der Taxonomie erreicht werden kann (LZ2).

Umsetzung im Konzept

Das erste Lernziel, die Lernstufe „Erinnern“ abzubilden, kann behavioristisch adressiert werden, da durch positive Verstärkung oder Blockierung und direktes Feedback des Systems ein direkter Lernprozess entsteht. Dies wird konkret durch das Wiederholen von Fragen, mit verschiedenen Fragetypen, abgebildet (Lernfunktion1, kurz LF1). Dabei wird nach Beantworten der Frage die richtige Antwort markiert, um direktes Feedback zu geben. Bei richtiger Beantwortung wird der Nutzer innerhalb des Spiels belohnt (positive Verstärkung). Um die Schwierigkeitsstufe des Spiels und das Frustrationslevel der Spieler bei falschem Beantworten niedrig zu halten, gibt es keine Auswirkungen bei falscher Antwort. Diese Lernmethode eignet sich besonders für das Abbilden von verschiedenen Themenbereichen, was dazu beiträgt mehrere Studiengänge zu erreichen. Ein Nachteil dieser Lernmethode ist, dass der Flow-Zustand durch das Wechseln zur nächsten Frage unterbrochen werden kann und somit die Motivation während dem Lernen abnehmen kann.

Das zweite Lernziel, ein stärkeres Fördern der Studierenden und damit Erreichen von höheren Ebenen der Taxonomie, lässt sich kognitivistisch erreichen. Der Kognitivismus beschreibt den Lernerfolg durch das entdeckende, eigenständige Erlernen von Informationen, welches sich mit Methoden verbinden lässt, die der oberen Ebenen der Bloomschen Taxonomie (Anwenden, Analysieren, Beurteilen, Erstellen) entsprechen. Konkret wird dieses Ziel durch eine Lernfunktion eingebaut, welche die Nutzer dazu motiviert selbst die Lerninhalte einzubringen und die Lernfragen zu erstellen (LF2). Diese Lernfunktion lässt sich mit der kognitivistischen Sichtweise begründen, da die Studierenden neue Lernunterlagen von den Professoren erhalten und dazu durch das Erstellen der App-Inhalte selbständig Problemstellungen entdecken müssen. Es ist denkbar, dass die Studierenden sich intensiver mit den Lerninhalten auseinandersetzen und durch das Erstellen neue Zusammenhänge bilden (Ebene Erstellen). Nichtsdestotrotz ist zu berücksichti-

gen, dass dies nicht bei jedem Studierenden erreicht wird, da es auf die Bereitschaft ankommt und Fragen auch leicht aus Texten oder anderen Fragen aus dem Internet erstellt werden können.

4.3. Phase 3: Spielmechaniken

In dieser Phase werden weitere Motivationsziele des Konzepts aufgestellt und geeignete Spielmechaniken ausgewählt, welche die Lernmethode aus der zweiten Phase abbilden und motivationsanregende Elemente miteinander verbinden. Wie in Kapitel 2.5 festgelegt wird für diese Phase die Definition nach Schell für den Begriff Spielmechaniken herangezogen. Die hier aufgestellten Motivationsziele werden mithilfe von jeweiligen Spielfunktionen (kurz SF) umgesetzt. Hierbei ist der Begriff Spielfunktion nicht einer bestimmten Kategorie der Spielmechaniken nach Schell zugeordnet, sondern kann mehrere Kategorien beinhalten. Diese Art der Beschreibung wurde für eine einfache und verständliche Darstellung der jeweiligen Motivationsziele gewählt. Im Anhang F ist eine detaillierte Tabelle beigefügt, in der die gesamten Spielfunktionen des Konzepts in die Kategorisierung von Spielmechaniken nach Schell überführt werden.

Motivationsziele (MZ)

Das Ziel ist es, die Nutzer durch das Abbilden von aktuellen Lerninhalten in einer digitalen Spielumgebung zum Spielen zu motivieren (MZ1). Außerdem wurde im ersten Kapitel gezeigt, dass durch die aktuelle Situation der Pandemie eine Intensivierung der Kommunikation und Austausch unter Kommilitonen sinnvoll ist, wodurch sich ein weiteres Ziel ableiten lässt: Studierende durch derzeit fehlende Austauschmöglichkeiten motivieren (MZ2). Daneben sollen die Studierenden durch intrinsische Motivation dazu geleitet werden sich mit den Lerninhalten in dem Serious Game auseinanderzusetzen (MZ3). Es ist anzunehmen, dass die breite Zielgruppe verschiedene, beziehungsweise alle Spielertypen nach Bartle repräsentieren. Da es im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich ist, alle Spielertypen vor dem Hintergrund der Forschungsfrage zu analysieren, werden nachfolgend nur die Spielertypen Achiever und Socializer betrachtet (MZ4). Die Auswahl basiert auf den subjektiv interessanten Eigenschaften, welche die Typen auszeichnen: möglichst viele Statusmerkmale zu sammeln (Achiever) und sich mit anderen Spielern auszutauschen und zu interagieren (Socializer).

Umsetzung im Konzept

Mit Berücksichtigung der gewonnenen Informationen in Kapitel 3.1 wird so vorgegangen, dass ein bekanntes Spiel als Basis dient, aus welchem beliebte Spielfunktionen aufgegriffen und weiterentwickelt werden. Durch die erläuterten Lernmethoden aus der zweiten Phase, wird das Spiel Quizduell als Grundlage genommen, da es durch das Quizformat die Lernmethode bereits abbildet und in Deutschland ein beliebtes Spiel ist (über 100 Millionen Downloads). Quizduell oder

auch im schwedischen „Quizkampen“ wurde von der schwedischen Firma FEO Media AB 2012 erstmals für Android und IOS veröffentlicht und ist ein Gelegenheitsspiel, in dem Allgemeinwissen vermittelt wird. Die deutschsprachige Version Quizduell wurde ein Jahr später im Juni 2013 auf den Markt gebracht. Das Spielprinzip ist ein Spieler gegen Spieler Modus, in dem die Nutzer sich in vier Runden, in Form von Quizzen (Eine Frage – Vier Antwortmöglichkeiten – Eine richtige Antwort), duellieren. Die Spieler können aus 19 Kategorien wählen, aus denen pro Runde zufällige Fragen gewählt werden. 2016 wurde die kostenpflichtige Version von Quizduell unter den 20 meistgenutzten Android-Apps auf Platz 4 eingestuft (Schröder 2020). Bei der gleichnamigen Fernsehserie im Ersten, die mit der App eine Live-Quizsendung veranstaltet, sind 11,1% der Zuschauer 20-49 Jährige Menschen (*Soziodemografische Zielgruppen im Ersten* 2020). Im Folgenden werden die einzelnen Motivationsziele durch Spielfunktionen unterstützt und die passenden Elemente von Quizduell eingebaut.

MZ 1: Abbilden von aktuellen Lernverhalten in einer digitalen Spielumgebung

Das erste Motivationsziel wird hauptsächlich durch ein Wiederholen von Quizrunden (SF1) abgebildet. Dabei sollen verschiedene Fragetypen Abwechslung einbringen. Die SF1 bildet die aufgestellte LF1 aus der zweiten Phase ab und wird aus den Erkenntnissen der Interviews mit den Studierenden aus dem Kapitel 3.2.4 abgeleitet. Aus den Interviews wurde deutlich, dass Studierende oftmals ihre eigenen Zusammenfassungen wiederholt durchlesen oder Aufgaben von Professoren üben. Auch im Austausch in einer Gruppe, geben die Studierenden an, durch gegenseitiges Abfragen zusammen zu lernen (siehe Anhang B). Diese Art von Lernverhalten kann durch Fragen-Wiederholen abgebildet werden und ähnelt damit dem aktuellen Lernverhalten der Studierenden.

MZ 2: Austausch fördern

Um das zweite Motivationsziel in dem Konzept zu berücksichtigen wird eine Spielfunktion eingebaut, die es den Nutzern erlaubt Lerngruppen (SF2) zu bilden. Dadurch soll das Kommunizieren in dem Spiel verstärkt werden und die Studierenden eine Möglichkeit des schnellen Austauschs über relevante Lernthemen erhalten. Innerhalb dieser Gruppen können Studierende sich beispielsweise gegenseitig herausfordern und erhalten von dem System zufällig generierte Herausforderungen.

Aus Quizduell wird die Hauptspielfunktion des rundenbasierten Duellierens (SF3) übernommen, dies fördert ebenfalls den Austausch und motiviert die Studierenden miteinander und gegeneinander zu lernen.

MZ 3: Intrinsische Motivation stärken

Durch eine hohe Personalisierung und individuelles Lernen in dem Serious Game kann dem Nutzer eine Basis geboten werden, auf der er sich frei entfalten kann, was die intrinsische Mo-

tivation unterstützt. Die Personalisierung wird einerseits durch einen personalisierbaren Avatar (SF4) unterstützt, zum anderen durch die Eingaben zu Beginn der Anwendung, die darüber Auskunft geben, wo und was der Spieler studiert. Dazu sollen die Spieler angeben können, welche Module sie bereits abgeschlossen haben und in welchen Modulen sie sich duellieren möchten. Das Lernziel 2 (Erstellen von eigenen Inhalten) wird durch die Spielfunktion abgebildet, die es dem Spieler ermöglicht eigene Quizfragen zu erstellen (SF5). Diese Funktion stützt ebenfalls dieses Motivationsziel, da es den Nutzern eine gewisse Freiheit gibt mit dem Spiel zu interagieren und sich frei zu entfalten.

Für eine weitere hohe Personalisierung sollen die Nutzer die selbsterstellten Inhalte in selbst definierten Packs gruppieren können (SF6). Zu jedem Pack sollen die Spieler den Namen eingeben und das zugehörige Modul auswählen können. Eine weitere Spielfunktion zur Motivationssteigerung wird durch eine Community (SF7) eingebaut. Die Studierenden sollen die Möglichkeit erhalten ihre Packs anderen Nutzern zu Verfügung zu stellen. Dadurch können die Nutzer Packs von Kommilitonen herunterladen und damit selbständig lernen. Diese Spielfunktion stützt ebenfalls das Motivationsziel MZ2. Zusätzlich sollen die Nutzer die Möglichkeit erhalten die Packs der anderen zu bewerten (SF8), was zur Motivationserhaltung und Qualitätssicherung beiträgt. Die Packs können von den Erstellern mit einem Schwierigkeitsgrad (SF9) markiert werden. Damit kann jeder Spieler selbst entscheiden, welchen Schwierigkeitsgrad er in welchem Modul lernen möchte. Darüber hinaus soll das System dem Spieler Vorschläge in Form von einer Quizrunde geben, die in einer höheren Schwierigkeitsstufe eines Moduls eingeordnet ist (SF10). Diese beiden Optionen dienen einerseits der freien Entscheidung (Anforderung von Studenten), andererseits einer individuellen Herausforderung (Flow Voraussetzung, Annettas 5 I's: Increase Complexity).

MZ 4: Achiever, Socializer

Es werden Spielfunktionen eingebaut, welche die Eigenschaften der Spielertypen adressieren. Zum einen sollen die Achiever motiviert werden Statusmerkmale zu sammeln, wofür ein Punktesystem (SF11), Rangsystem mit verschiedenen Ranglisten (SF12), automatisch generierte Herausforderungen und Quests (SF13) und einstellbare Ziele und Badges, welche gewonnen werden können (SF14), eingebaut werden. Weil die Achiever hauptsächlich mit der Spielwelt agieren (siehe Kapitel 2.3) wird ein Maskottchen (SF15) eingebaut, welches Informationen, Herausforderungen, Quests oder Neuigkeiten mit dem Spieler teilt. Diese Spielfunktion wird in Gamification Anwendungen wie Duolingo ebenfalls genutzt, um mit den Nutzern zu interagieren. Um die Socializer zu motivieren wird die Möglichkeit gegeben andere Spieler als Freunde zu speichern (SF16). Freunde haben den Vorteil, dass sie gezielt herausgefordert werden und mit ihnen eigene, spezielle Packs geteilt werden können.

In der folgenden Tabelle 4.1 wird gezeigt, welche der in diesem Kapitel aufgestellten Spielfunktionen welche Eigenschaft der Spielertypen adressieren.

4.3. PHASE 3: SPIELMECHANIKEN

Tabelle 4.1.: Phase 3: Ausgewählte Spielfunktionen für das MZ4, nach Eigenschaften der Spielertypen Achiever und Socializer sortiert

Spielertyp	Eigenschaft	Funktion
Achiever	Sammeln Statusmerkmale	SF11: Punktesystem
		SF12: Rangsystem
		SF13: Herausforderungen und Quests
		SF14: Ziele und Badges
Achiever	Folgen Spielregeln	SF8: Bewertungssystem SF13, 14
Achiever	Agieren mit der Spielwelt	SF5: Erstellen von eigenen Quizfragen
		SF7: Community
		SF8 SF15: Maskottchen
Socializer	Bauen Beziehungen zu anderen Spielern auf	SF4: Avatar SF16: Freunde
		SF2: Lerngruppen
Socializer	Interagieren mit anderen Spielern	SF3: Duelle SF16

Testphase

Das Konzept aus der dritten Phase wurde den interviewten Studierenden verbal vorgestellt. Aus der Auswertung der Interviews ist zu erkennen, dass das Konzept bei allen Befragten auf Zustimmung stößt (siehe Anhang B). Die Probanden gaben positives Feedback und gaben an, die Anwendung für ihr Studium ausprobieren zu wollen. Dabei bevorzugten zwei der Studierenden die Funktion des alleine Lernens (Anhang B.1 und B.3). Der Tenor drei anderer Studierender weicht davon ab, sie sagen, dass sie sich besonders auf das Duellieren und Austauschen mit anderen Kommilitonen freuen (siehe Anhang B.2, B.4, B.6). Ausgenommen davon sind drei Studierende, die keine Präferenz äußerten (siehe Anhang B.5, B.7, B.8).

Ein Teil des fertigen Konzepts wird im sechsten Kapitel evaluiert.

4.4. Phase 4: Story

In dieser Phase werden die Elemente Story und Ästhetik beschrieben. Dafür wurden zu Beginn der Phase drei Motto Ideen ausgearbeitet und in einer kurzen Umfrage getestet. Der Begriff Motto beschreibt hier das Thema einer Story. Anschließend werden weitere Spielfunktionen aufgestellt, welche die Story und die Motivationsziele MZ3 und MZ4 aus der Phase drei verbinden.

Kurzdarstellung der Motto Ideen

Monster

Der Spieler wird in der App mit Monstern (des alltäglichen Lebens, beispielsweise dem Zeitmanagement - Monster oder dem Netflix - Monster) konfrontiert und kann sie durch gesammelte Punkte besiegen.

Boxen

Das Motto und Design der App soll auf den Sport Boxen ausgelegt werden. Die Duell Möglichkeit wird als Boxkampf dargestellt.

Planet

Jeder Spieler befindet sich auf einem eigenen Planeten, den er aufbereiten und aufwerten kann. Gesammelte Punkte können genutzt werden, um Ziele auf seinem Planeten zu erreichen.

An der Onlineumfrage nahmen 20 Teilnehmer der FH-Aachen teil (Beschreibung im Anhang D). Jedes dieser Mottos wurde kurz vorgestellt und einzeln bewertet. Abschließend wurde abgefragt, welches Motto die Teilnehmer für eine Lern-App bevorzugen würden. Die Mehrheit (60%) der Befragten wählten das Motto „Planet“ (siehe Abbildung 4.1). Durch eine gute Erweiterung der Idee und der Zustimmung in der Umfrage wurde für das Konzept der Lernanwendung die Planeten Story weiter ausgearbeitet und mit den Spielfunktionen passend verknüpft.

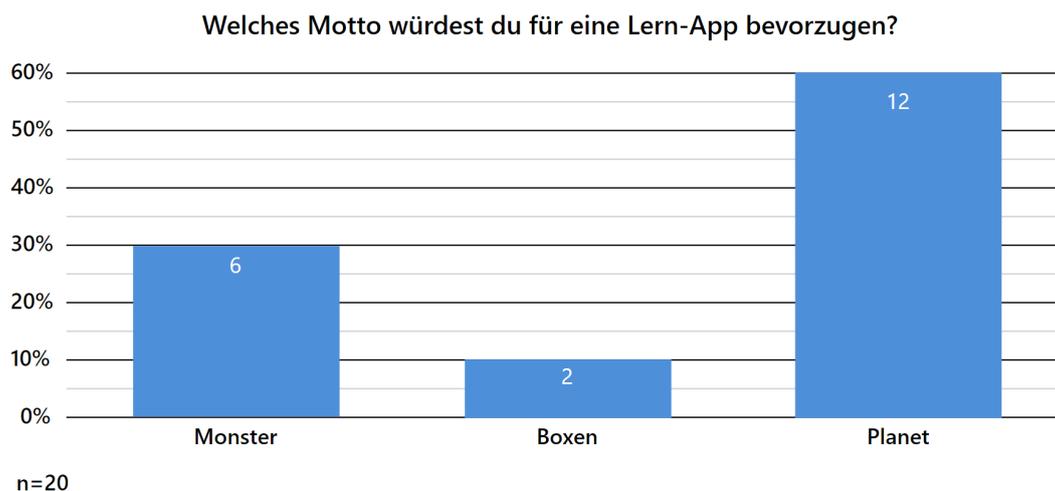


Abbildung 4.1.: Phase 4: Ergebnis der Umfrage über Wahl eines Mottos für ein mobiles Lernspiel

Ausarbeitung der Story „Planet“

Die Story wurde anhand von Lernspielmerkmalen nach Annetta (siehe Kapitel 2.2) und einer Kombination von bekannten Spielen (Animal Crossing, Pinguin Island, Poly Universe) ausgearbeitet. Der Spielspaß der Anwendung soll hauptsächlich durch die Spielfunktionen (Lernen mit Quizfragen, Duelle, Gruppen, Community) erzeugt werden, weshalb die Story nur beiläufig das Spielgeschehen beeinflusst.

Der Spieler befindet sich beim Starten des Spiels auf einem einsamen, verödeten Planeten, welcher selbst benannt werden kann. Jeder Spieler kann seinen Avatar erstellen (SF4) und mit vorgegebenen Assets personalisieren. Dabei sind die Assets an das Motto Weltall und Aliens angelehnt. Das Maskottchen (SF15) wird durch einen Alien dargestellt und bewegt sich auf dem Planeten. Der Planet wird als 3D Modell dargestellt und ist interaktiv bedienbar. Die gesammelten Punkte werden in Galaxie-Staub gemessen. Dieser Galaxie-Staub kann für den Planeten verwendet werden um kaputte Gebäude, wie eine Stadtbibliothek und eine Universität aufzuwerten. Um die Spieler langfristig, intrinsisch zu motivieren (MZ3) wird ein langfristiges Ziel in das Spiel integriert. Der Spieler muss sich um den Planeten kümmern und ihn aufbauen (SF17). Durch die Duelle und Gruppenbildungen können die Benutzer andere Planeten besuchen. Durch Ziele und Quests (SF13, SF14), die durch das Maskottchen bekannt gegeben werden, soll die Motivation bei den Spielern angeregt werden Punkte über das gesamte Spiel zu sammeln (unterstützt MZ4: Achiever, Socializer). Am Anfang des Spiels ist das Ziel, den Planeten komplett zu erkunden und aufzuräumen. Die dafür benötigte Anzahl an Galaxie-Staub wird so berechnet, dass ein durchschnittlicher Spieler circa eine Woche benötigt, um das Ziel zu erreichen. Anschließend neue Ziele werden zeitlich länger dauern. Diese Technik ist bei vielen bekannten Spielen zu finden, bei der pro Level die Schwierigkeit oder Dauer, bis zum Erreichen des nächsten Levels, steigen. Jeder Spieler hat einen globalen Rang, der sich an den Planeten und den erreichten Rängen der einzelnen Module orientiert. Mögliche globale Ränge sind: Baby-Astronaut, Forscher, Captain, Milkyway-Surfer, Raketenbastler, Astrophysiker, General Galaxie, Galactic Superstar. Durch das Erkunden, Freischalten und „Aufleveln“, von neuen Gegenständen und Bereichen des Planeten, wird das Motivationsziel MZ3 und MZ4 unterstützt, da es zum einen die Eigenschaft der Achiever (das Sammeln von Statusmerkmalen) anspricht und zum anderen langfristige Ziele aufbaut.

Um eine moderne, einfache und ruhige Atmosphäre zu erzeugen, wird ein Low-Poly Design gewählt.

Testphase

Die Story wird in der abschließenden Evaluation in Form eines Klick-Dummys getestet.

4.5. Phase 5: Lehrende

In dieser Phase werden Ziele für eine erfolgreiche Anwendung des Konzepts durch Professoren in Lehrveranstaltungen aufgestellt. Die Ziele werden mit neuen Spielfunktionen und bestehenden, welche auf die jeweiligen Ziele angepasst werden, umgesetzt.

Ziele für den Einsatz in Lehrveranstaltungen (LVZ)

Um das Konzept erfolgreich mit den Lehrenden zu verknüpfen, ist es notwendig, dass das Spiel für die Professoren anwendbar ist (LVZ1). Außerdem soll das Spiel den Professoren die Möglichkeit geben mit den Studierenden zu interagieren und sich auszutauschen (LVZ2). Aus den Interviews ist zu erkennen, dass die Professoren kaum digitale Lernspiele nutzen, da die Zeit und der Aufwand zu hoch sind (siehe Kapitel 3.1). Demnach ist ein weiteres Ziel, den Aufwand für die Professoren so gering wie möglich zu halten (LVZ3). Weiterhin ist das Ziel, das Serious Game so flexibel zu gestalten, dass Professoren es in verschiedenen Veranstaltungsarten (Vorlesung, Übung, Praktika) einsetzen können (LVZ4).

Umsetzung im Konzept

LVZ 1: Konzept für Professoren

Anhand der Tools, die in den Interviews genannt wurden (beispielsweise Mentimeter), wird das Prinzip des Professoren-Accounts (SF18) übernommen, um das LVZ1 zu unterstützen. Der separate Account ermöglicht mehr Flexibilität und Unterscheidbarkeit gegenüber den Studierenden. Professoren werden demnach in dem Spiel kenntlich gemacht und erhalten eine andere Version als die Studierenden. Die größten Unterschiede sind dabei die Funktionalitäten, die für die Professoren hinzugefügt werden.

LVZ 2: Austausch zwischen Professoren und Studierenden

Um dieses Ziel umzusetzen wird das Bewertungssystem (SF8) um die Möglichkeit erweitert, dass Professoren bestimmte Packs mit Tags versehen können. Tags (SF19) können sein: „qualitativ gut“ oder „klausurrelevant“. Die bisherigen Funktionalitäten werden auch für Professoren möglich sein, demnach können sie ebenfalls eigene Packs erstellen und für die Studierenden veröffentlichen.

Eine weitere Funktion, die dieses Ziel unterstützt, ist das Starten und Auswerten von Live-Quiz Runden in den Veranstaltungen (SF20). Diese Funktion ähnelt der Funktion aus dem Tool Mentimeter, welches von zwei Professoren derzeit eingesetzt wird (Aus den Erkenntnissen der Interviews, Kapitel 3.1.4).

Weiterhin sollen die Professoren Herausforderungen erstellen können, welche gewählten Studierenden angezeigt werden (SF21). Beispielsweise kann eine Herausforderung lauten: „Gewinne vier Duelle in meinem Modul“ oder „Erstelle 20 neue Lernfragen und teile sie mit deinen Stu-

dierenden“.

Diese Spielfunktionen resultieren ebenfalls aus den Erkenntnissen der Interviews mit den Studierenden. Diese waren der Meinung, dass der Professor eine wichtige Rolle in dem Konzept spielt und mit zusätzlichen Funktionen eingebunden werden soll (siehe Kapitel 3.2).

LVZ 3: Aufwand

Um dieses Ziel zu erreichen wird Wert darauf gelegt, die Anwendung so benutzerfreundlich und intuitiv wie möglich zu gestalten. Außerdem sollen die Hauptfunktionen für Professoren schnell erreichbar und mit wenigen Klicks auszuführen sein. Denkbar ist ebenfalls eine technische Schnittstelle einzurichten, die bestehende Systeme wie ILIAS verbinden oder Datenimporte aus vorbereiteten Excel Dateien erlauben, um Inhalte einfacher zu integrieren.

LVZ 4: Veranstaltungsarten

Dieses Ziel wird durch die gewählten Spielfunktionen erreicht, da diese flexibel gestaltet sind und Raum in der Verwendung bieten. Die Professoren können das Tool als Live-Quiz (SF20) in den Vorlesungen einsetzen oder für Übungsaufgaben (beispielsweise als Aufgabe Fragen erstellen) in Übungen und Praktika nutzen. Die Spielfunktion 21 (Herausforderungen erstellen) unterstützt ebenfalls dieses Ziel. Die Professoren können die erstellten Herausforderungen für einen längeren Zeitraum, bis zu einem gewissen Datum (Praktikumsaufgabe) oder direkt begrenzt für eine Veranstaltung veröffentlichen.

Testphase

Für die fünfte Phase wurden, in den in 3.1 vorgestellten Interviews, Fragen über das Konzept gestellt. Bei allen Befragten traf das Konzept erstmals auf Zustimmung (siehe Auswertung der Interviews im Kapitel 3.1.4).

Aus Komplexität wurde die Anwendung nach dieser Phase nicht weiter mit Professoren getestet. Für eine erfolgreiche Eingliederung sollte eine weitere Testphase außerhalb dieser Arbeit nachgeholt werden.

4.6. Überprüfung des Konzepts

In diesem Kapitel wird überprüft, ob alle aufgestellten Ziele durch die beschriebenen Lern- und Spielfunktionen erreicht werden. Außerdem wird das komplette Konzept, mithilfe der zusammengestellten Lernspielmerkmale (siehe Kapitel 2.5), auf Vollständigkeit überprüft. Die beiden Überprüfungen werden in den folgenden Tabellen 4.2 und 4.3 dargestellt.

Tabelle 4.2.: Überprüfung der aufgestellten Ziele für das Konzept „Learn Battle“

Ziele	Zielbeschreibung	Funktionen
LZ 1	Taxonomiestufe „Erinnern“ abbilden	LF1: Lernen durch Wiederholen von Fragen
LZ 2	Taxonomiestufe „Erstellen“ erreichen	LF2: Erstellen von eigenen Lerninhalten
MZ 1	Lernverhalten spielerisch abbilden	SF1: Quizrunden
MZ 2	Austausch, Kommunikation fördern	SF2: Lerngruppen
		SF3: Duelle
MZ 3	Intrinsische Motivation fördern	SF7: Community
		SF8: Bewertungssystem
		SF4: Individueller Avatar
		SF7
		SF5: Quizfragen anlegen
MZ 4	Spielertypen Archiver und Socializer adressieren	SF6: Eigene Packs
		SF9: Schwierigkeitsgrad
		SF10: Lernvorschläge
		SF17: Planeten versorgen und aufwerten
		SF2-5, SF7-8
		SF11: Punktesystem
		SF12: Rangsystem
SF13: Herausforderungen und Quests		
LVZ 1	Konzept für Professoren anwendbar	SF14: Ziele und Badges
		SF15: Maskottchen
LVZ 2	Austausch zwischen Professoren und Studierenden	SF16: Freunde
		SF18: Separater Professoren Account
		SF8
LVZ 3	Möglichst geringer Aufwand	SF19: Tags für Packs durch Professoren
		SF20: Live-Quiz
LVZ 4	Für alle Veranstaltungsarten	SF21: Herausforderungen erstellen
		Generelle Benutzerfreundlichkeit
		SF20, SF21

4.6. ÜBERPRÜFUNG DES KONZEPTS

Tabelle 4.3.: Überprüfung der Lernspielmerkmale für das Konzept „Learn Battle“

Merkmale	Gegeben	Gegeben durch
M1: Lernspiele werden willentlich gespielt	Ja	Studierende werden nicht direkt zum Spielen gezwungen
M2: Lernspiele haben klare Zielsetzungen	Ja	Faktenwissen erlernen, Duelle (SF3)
M3: Lernspiele beinhalten einen Konflikt	Ja	Duelle (SF3), Planet verbessern (SF17)
M4: Lernspiele haben Regeln	Ja	Siehe Tabelle F.2 (Anhang F9)
M5: Lernspiele können gewonnen und verloren werden	Ja	Duelle und Quiz Runden können gewonnen oder verloren werden
M6: Lernspiele sind interaktiv	Ja	Durch Technologie und Mechaniken
M7: Lernspiele stellen den Spieler vor Herausforderungen, die an die Fähigkeiten und Können des Spielers angepasst sind, wobei die Schwierigkeitsstufe während dem Spiel steigt.	Ja	Lernvorschläge des Systems, um den Spieler zu fordern (SF10)
M8: Lernspiele können eine eigene Bedeutsamkeit generieren	Ja	Beispielsweise durch Sammeln der Punkte für das Aufwerten des Planeten
M9: Lernspiele verwickeln die Spieler in das Geschehen	Ja	Duelle, Planet
M10: Lernspiele sind geschlossene, formale Systeme	Ja	Durch Technologie und Mechaniken
M11: Lernspiele geben dem Spieler direktes Feedback	Ja	Beispielsweise in den Quiz Runden, durch Anzeigen der richtigen und falschen Antwort
M12: Lernspiele geben dem Spieler die Möglichkeit der Identitätserzeugung	Ja	Avatar (SF4), eigener Planet
M13: Lernspiele vermitteln Wissen, Kenntnisse oder Fähigkeiten im Beruf oder Bildung	Ja	Lerninhalte der Module

Fazit

Durch eine Wiederholung der Phasen kann das Konzept detaillierter ausgearbeitet werden. Im Rahmen dieser Arbeit ist ein Durchlauf ausreichend.

Es ist zu sehen, dass alle Ziele und Lernspielmerkmale in dem Konzept umgesetzt werden. Diese Überprüfung garantiert jedoch nicht den Erfolg dieses Serious Games, da es nicht die Qualität und Zusammenhänge der Spielkomponenten überprüft. Um den Erfolg des Serious Games zu testen sind weitere Testdurchläufe mit der Zielgruppe empfehlenswert. Ein Teil des Konzepts wird im nachfolgenden Kapitel 5 technisch umgesetzt und im Kapitel 6 mit Studierenden getestet.

5. Praktische Umsetzung des Konzepts

Dieses Kapitel beschreibt die technische Umsetzung eines ersten Prototypen zu dem im Kapitel vier entwickelten Konzept. Die technische Umsetzung dient dem nächsten Schritt nach Abschließen des Vorgehensmodell zur Konzeptentwicklung. Außerdem unterstützt die technische Ausarbeitung das Ziel dieser Arbeit, da im Anschluss der entwickelte Prototyp mit der Zielgruppe getestet werden kann. In den nächsten Kapiteln werden technische Aspekte, wie die Wahl der Technik, Vorgehensweise, Anforderungen, Designentscheidungen und das Ergebnis vorgestellt.

5.1. Vorgehensweise

Die Entwicklungsschritte wurden an der Grundidee der Vorgehensweise des Kanbans angelehnt. Kanban stammt aus dem Japanischen und bedeutet übersetzt: kan = Signale, ban = Karte. Die Grundidee ist es agile Prozesse zu verbessern und eine schnelle Übersicht über den aktuellen Stand des Projekts zu bekommen. Auch wenn sich diese Vorgehensweise an Teams und Unternehmen richtet, um ihre Wertschöpfungskette abzubilden und den Mehrwert zu verbessern, ist es eine gute Methode für ein Ein-Mann-Team. Dafür wurde für die Entwicklungsphase mithilfe von Trello ein Kanban Board erstellt. Dabei werden die Spalten ToDo, in Progress, Testing und Done aufgesetzt. Der Workflow sieht vor Userstories zu erstellen, die alle Spalten durchlaufen. Aufgrund der Komplexität des Konzepts und der zeitlichen Einschränkung wurde nicht das komplette Konzept technisch umgesetzt. Der Fokus wurde auf die Hauptanwendungen für die Studierenden gelegt, weshalb keine Funktionalitäten der Professorenaccounts umgesetzt werden. Die gewählten Aspekte für die Umsetzung werden im folgenden Kapitel 5.2 genauer beschrieben.

Die Umsetzung der Story wurde aufgrund der Komplexität als Klick-Dummy umgesetzt. Klick-Dummy bezeichnet hier eine reine Ausarbeitung des Designs, ohne zugrundeliegenden technischen Funktionalitäten. Der Klick-Dummy wurde mit dem Tool Adobe XD erstellt und wird ebenfalls in der anschließenden Evaluation vorgestellt.

5.2. Anforderungen

In diesem Kapitel werden die Funktionalen und Nicht-funktionalen Anforderungen aus technischer Sicht beschrieben. Dies hilft einerseits der abschließenden Überprüfung, andererseits der Übersicht, welche Funktionen aus dem Konzept umgesetzt werden.

5.2.1. Funktionale Anforderungen

Funktionale Anforderungen beschreiben das funktionelle Verhalten einer Software. Dazu zählen Eingabemöglichkeiten für den Nutzer, Effekte oder Funktionen des Systems oder Ausgaben wie beispielsweise Fehlermeldungen oder Nutzerfeedback (Partsch 2010, S. 27). In den folgenden Tabellen werden die Anforderungen an den Prototypen gruppiert dargestellt.

Tabelle 5.1.: Funktionale Anforderungen 1: Authentifizierung

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
#1.1	Registrierung	Die App muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten einen neuen Account anlegen zu können. Dabei muss der Nutzer einen Nutzernamen, Passwort und die jeweilige Universität und Studiengang auswählen können.
#1.2	Anmeldung	Die App muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten sich mit einem bestehenden Account anmelden zu können.

Tabelle 5.2.: Funktionale Anforderungen 2: Fragen und Packs

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
#2.1	Übersicht von Packs	Die App muss dem Benutzer eine Möglichkeit bieten eine Übersicht über die eigenen und heruntergeladenen Packs zu erhalten.
#2.2	Bearbeiten von Packages	Die App muss dem Benutzer erlauben, eigene Packs bearbeiten zu können. Zu dem Bearbeiten von Packs zählt: Anlegen von neuen Packs, Ändern der Eigenschaften von bestehenden und das Löschen von bestehenden Packs.
#2.3	Bearbeiten von Fragen	Die App muss dem Benutzer erlauben Fragen aus eigenen Packs zu bearbeiten. Zu der Bearbeitung zählt: Anlegen von Fragen, Ändern von bestehenden Fragen und Löschen von bestehenden Fragen.
#2.4	Standardfragetyp	Die App muss dem Benutzer den Standardfragetypen ermöglichen. Das bedeutet, es muss möglich sein, eine textuelle Frage mit vier textuellen Antwortmöglichkeiten, wobei eine die richtige Antwort ist, anzulegen.

5.2. ANFORDERUNGEN

Tabelle 5.3.: Funktionale Anforderungen 3: Community

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
#3.1	Überblick	Die App muss dem Benutzer einen Überblick über alle veröffentlichten Packs geben.
#3.2	Austausch	Die App muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten eigene Packs der Community und damit anderen Nutzern der App, zur Verfügung zu stellen. Außerdem muss der Nutzer die Packs Anderer herunterladen können.

Tabelle 5.4.: Funktionale Anforderungen 4: Spielmodus

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
#4.1	Punkte- und Rangsystem	Die App muss dem Benutzer anzeigen, wie viele Punkte er gesammelt hat und welchen Rang er damit aktuell erreicht hat.
#4.2	Einzelspieler	Die App muss dem Benutzer ermöglichen, mithilfe der Fragen der Packs, Quiz-Runden zu starten. Dabei soll dem Nutzer überlassen werden, welches Pack und wie viele Fragen gespielt werden.
#4.3	Duell	Der Benutzer muss auswählen können, ob er die Quizrunden im Einzelmodus oder gegen einen anderen Gegner spielen möchte.
#4.4	Duell Anfragen	Der Benutzer muss Anfragen für ein Duell verschicken, annehmen oder ablehnen können.

Tabelle 5.5.: Funktionale Anforderungen 5: Profilseite

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
#5.1	Status	Auf der Profilseite muss der Nutzer einen Überblick über seinen aktuellen Rang und seinen Punktestand erhalten.
#5.2	Überblick der Module für den Duellmodus.	Der Benutzer muss auswählen können, in welchen Modulen er sich duellieren möchte.
#5.3	Achievements	Der Nutzer soll einen Überblick über seine erreichten Achievements erhalten.

5.2.2. Nicht-Funktionale Anforderungen

Nicht-Funktionale Anforderungen beschreiben die Qualität der Funktionalitäten in einer Anwendung. Es wird definiert wie das System die funktionalen Anforderungen ausüben soll. Balzert (2011) stellt in seinem Buch „Lehrbuch der Softwaretechnik“ Nicht-Funktionale Anforderungen vor und fasst mit Hilfe einer Untersuchung von Dewi et al. die fünf meist genutzten Anforderungen zusammen (Balzert 2011, S. 111):

1. Leistung
2. Zuverlässigkeit
3. Benutzbarkeit, Gebrauchstauglichkeit
4. Sicherheit
5. Wartbarkeit, Erweiterbarkeit

In dieser Arbeit wird der Fokus auf die Benutzbarkeit gelegt. Die Applikation soll verständlich und intuitiv bedienbar sein. Der Nutzer soll die Anwendung in kurzer Zeit erlernen und verstehen können. Zusätzlich soll ein schlichtes modernes Design die Attraktivität erhöhen. Alle Funktionalitäten sollen komfortabel, schnell und einfach zu bedienen sein.

5.3. Designkonzept

„Design is not just what it looks like & feels like. Design is how it works.“

– Steve Jobs, Gründer von Apple

Um eine professionelle, moderne und einfach zu bedienende Anwendung zu gestalten (Anforderung und Erkenntnis aus den Interviews, sowie motivationsfördernder Aspekt siehe Kapitel 2.3), wird Wert auf die einheitliche Verwendung von Farben, Schriftarten, UI-Elementen und aktuellen Farb- und App-Trends gelegt.

5.3.1. Farben

Um ein einheitliches Aussehen zu erzeugen ist es wichtig eine Farbpalette mit Primär- und Sekundärfarben zu definieren. Primärfarben sind Farben, welche am häufigsten verwendet werden und der Anwendung einen Wiedererkennungswert geben. Die Sekundärfarben werden für Hervorhebungen und Akzente verwendet. Zu der Farbpalette des Prototypen zählen Weiß, Grau, Blau und Gelb (siehe Abbildung 5.1). Die Farbe Gelb wurde gewählt, da sie bei den meisten Menschen eine belebende Wirkung hat und mit Licht, Helligkeit und Klarheit assoziiert wird (Kobbert 2019). Helle Blautöne werden mit Ruhe und Konzentration verbunden und wecken ein Gefühl von Vertrauen und Beständigkeit (Kobbert 2019).

5.3. DESIGNKONZEPT

Farben

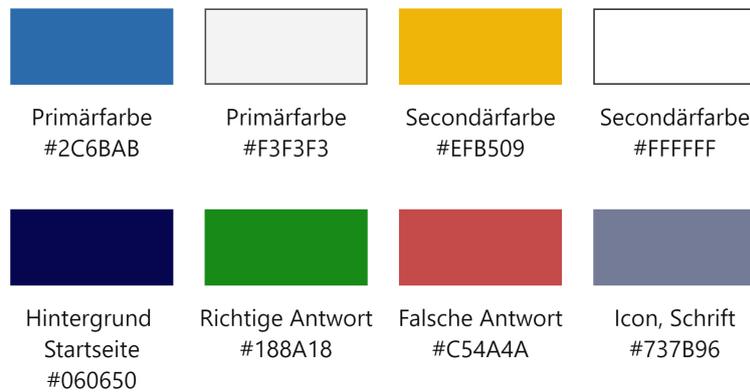


Abbildung 5.1.: Prototyp Learn Battle: Farbwahl

5.3.2. Typographie

Um ein einheitlichen Design zu erzeugen, wird durchgehend eine Schriftart und verschiedene Schriftgrößen für gleiche Texte verwendet. In diesem Prototypen wird die Schriftfamilie „Raleway“ in verschiedenen Abstufungen für Überschriften oder normalen Text verwendet (siehe Abbildung 5.2). Für die Login und Registrieren Seite, auf der der App Name angezeigt wird, wird für ein modernes Design die Schriftart „Poor Richard“ verwendet.

Typographie

Learn Battle Schriftzug - Poor
Richard - Regular - 50px - #737B96 - 128 distancing

Punkte in Duells- Raleway - Regular/**Semibold** - 27px

Überschrift 1 - Raleway - Regular - 18px

Text - Raleway - Regular - 16px

Text klein - Raleway - Regular - 14px

Abbildung 5.2.: Prototyp Learn Battle: Typographie

5.3.3. Icons und Logos

Als Ersatz für lange Texte und zur Vereinfachung des Designs werden in passenden Fällen Icons anstelle von Buttons eingesetzt. In dem Prototyp werden auf gängige Icons aus der Material Library zurückgegriffen. Auch wenn alleinstehende Icons generell oft als Buttons eingesetzt werden, muss abgewägt werden, ob ein Text als unterstützende Beschreibung für das Verständnis der dahinterliegenden Funktionalität benötigt wird. Beispielsweise ist ein Profil Icon als Button für das Öffnen der Profilseite verständlich und die Funktion gleicht der Annahme der Funktion des Icons. Befindet sich ein einzelnes Mülleimer Icon als Button auf einer Seite, auf der verschiedene Inhalte zu finden sind, weiß der Benutzer nicht direkt, welche Aktion der Button auslöst. An dieser Stelle ist ein Text oder kurzes Wort und die Positionierung für eine intuitive Bedienung wichtig.

Das Logo und die Profilbilder sind eigene Grafiken, welche als Platzhalter dienen.



Abbildung 5.3.: Prototyp Learn Battle: Icons und Logo

5.3.4. UI Konzept

Zu Beginn des Designprozesses wurden Mockups zur ersten Visualisierung der Idee erstellt. Mockups halten die ersten Gedanken zu dem groben Aufbau einer Ansicht fest. Sie dienen als erste farblose Vorlage für das endgültige Design und für die Entwicklung. In diesem Kapitel dienen sie der visuellen Unterstützung zu den Beschreibungen der Ansichten und Funktionalitäten.

Login/Registrieren

Die Ansichten für das Registrieren eines neuen Nutzers oder Anmelden eines Bestehenden unterscheiden sich vom Aufbau zu den anderen Ansichten. Hier wird ein sehr schlicht gehaltenes Design gewählt. Die Login Seite beinhaltet den Namen der Anwendung, ein Logo und zwei Eingabefelder für den Nutzernamen und das Passwort (siehe Mockup 1 und 2 in Abbildung 5.4). Außerdem wird ein Registrieren Button eingefügt, mit dem der Benutzer auf eine neue Ansicht gelangt, in der er einen Neuanmeldeprozess starten kann. Die Registrieren Seite hat den gleichen Aufbau wie die Login Seite, beinhaltet jedoch mehrere Eingabefelder. Zum Registrieren werden die E-Mailadresse, Nutzername, Passwort, Profilbild, Hochschule/Universität und Studiengang abgefragt. Das Design soll so gewählt werden, dass der Nutzer nicht von den Haupteingabefeldern abgelenkt wird, aber einen modernen ersten Eindruck der Anwendung erhält.

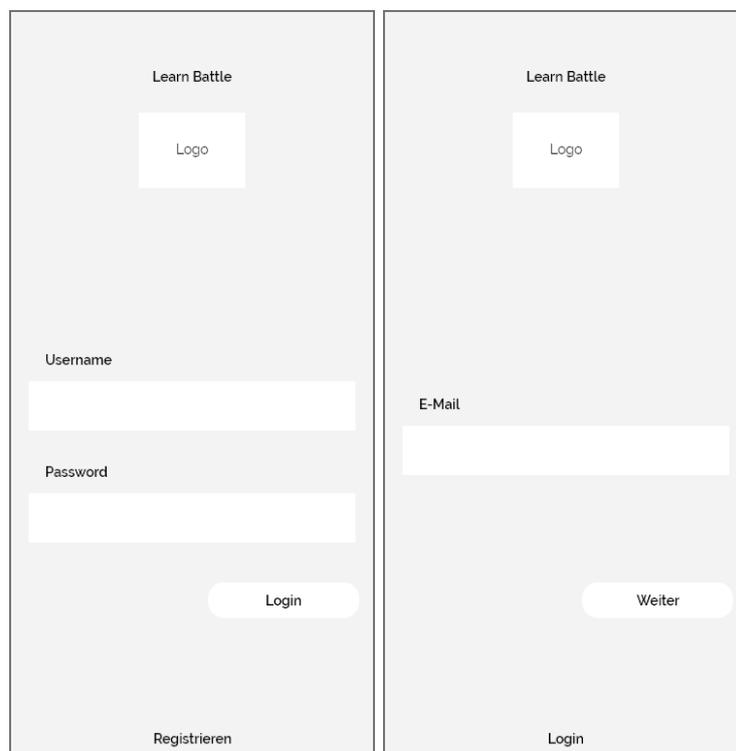


Abbildung 5.4.: Prototyp Learn Battle: Mockup 1 Login, Mockup 2 Registrieren

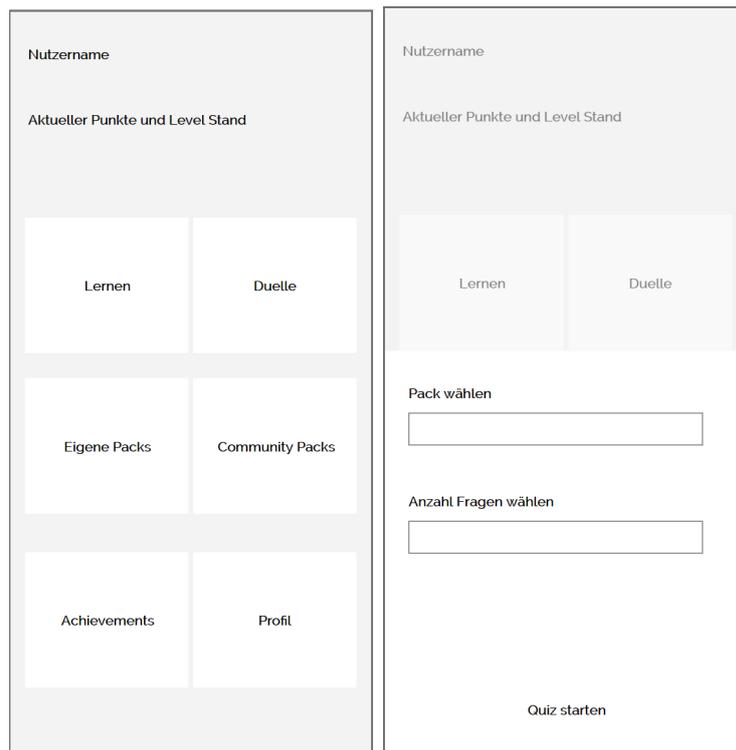


Abbildung 5.5.: Prototyp Learn Battle: Mockup 3 Startseite, Mockup 4 Lernrunde starten

Startseite

Das Grundlayout der Anwendung bietet auf der Startseite einen Überblick (Menü) und Einstiegsmöglichkeiten in die verschiedenen Ansichten (siehe Mockup 3 in Abbildung 5.5). Diese Art der Navigation wurde gewählt, damit dem Benutzer eine schnelle, einfache und bekannte Möglichkeit geboten wird intuitiv und mit wenigen Klicks zu den gewünschten Ansichten zu gelangen. Auf allen Seiten wird derselbe Abstand zum Bildschirmrand und umliegenden Elementen verwendet. Der Nutzer kann von der Startseite aus eine eigene Lernrunde starten (siehe Mockup 4 in Abbildung 5.5). Im oberen Bereich der Ansicht wird ein 3D Planet abgebildet, der in dem technischen Prototypen nur als Bild eingefügt wird. Außerdem erhält der Nutzer wichtige Informationen wie seinen Punktestand und aktuellen Rang.

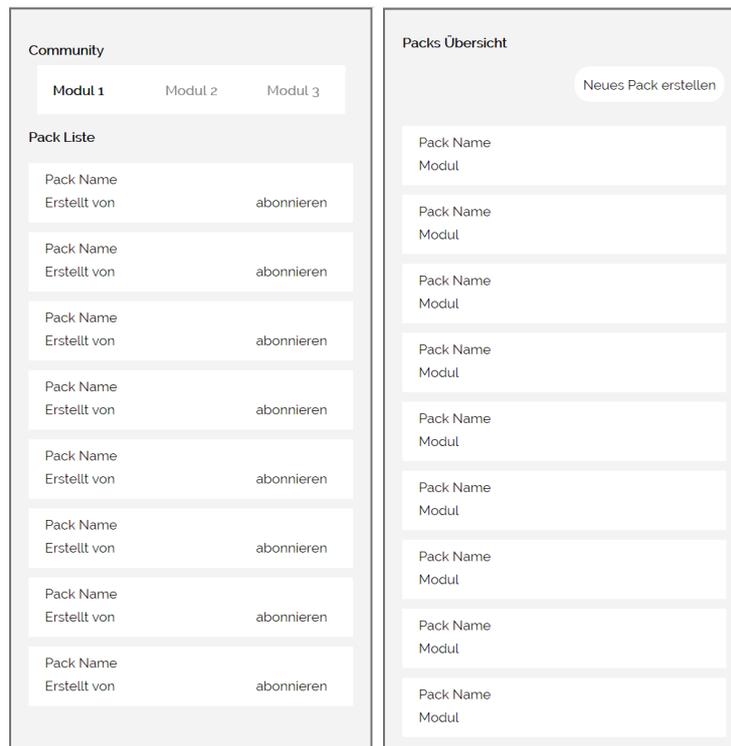


Abbildung 5.6.: Prototyp Learn Battle: Mockup 5 Community Seite, Mockup 6 Eigene Packs Übersicht

Packs der Community

Diese Ansicht dient dem Austausch von Packs. Hier findet der Benutzer einen Überblick über Packs von anderen Nutzern (siehe Mockup 5 in Abbildung 5.6). Dazu werden zu den verschiedenen Modulen die hochgeladenen Packs angezeigt. Es wird lediglich der Name des Packs, der Ersteller und die Anzahl der Fragen angezeigt. Außerdem kann der Benutzer ein Pack abonnieren (herunterladen) und bereits gespeicherte Packs sehen. Eine weitere detaillierte Ansicht der Packs ist nicht geplant.

The image displays two side-by-side mockups of a user interface for a learning application. The left mockup, titled 'Pack Name', shows a 'Pack bearbeiten' button at the top right. Below it, the 'Infos' section includes a 'Modul' field with 'online/offline' as a value. The 'Anzahl Fragen' section contains a list of eight question entries, each with a '# Frage' label and a text input field. At the bottom right of this screen is a 'Neues Frage erstellen' button. The right mockup, titled 'Frage bearbeiten/neu anlegen', features a 'Fragentext' field at the top. Below it, the 'Antworten' section contains four numbered answer options: '1. Richtige Antwort', '2. Falsche Antwort', '3. Falsche Antwort', and '4. Falsche Antwort', each with a corresponding text input field. At the bottom of this screen are two buttons: 'Abbrechen' on the left and 'Erstellen' on the right.

Abbildung 5.7.: Prototyp Learn Battle: Mockup 7 Pack Detailansicht, Mockup 8 Frage anlegen/bearbeiten

Eigene Packs

Auf dieser Seite erhält der Benutzer einen Überblick über seine selbst erstellten und abonnierten Packs (siehe Mockup 6 in Abbildung 5.6). Über einen Button, im oberen Bereich der Ansicht, kann ein neues Pack angelegt werden. Dieser Button öffnet ein Pop-Up-Dialog, welches eine Eingabe für den Namen des neuen Packs und ein zugehöriges Modul fordert. Durch Anklicken der Packs in der Übersicht gelangt der Nutzer in eine detaillierte Ansicht des jeweiligen Packs (siehe Mockup 7 in Abbildung 5.7). In dieser Ansicht erhält er eine Übersicht über die enthaltenen Fragen, welche er hier bearbeiten oder löschen kann (siehe Mockup 8 in Abbildung 5.7). Außerdem können die Eigenschaften über einen Dialog angepasst werden (online/offline, Name, zugehöriges Modul).

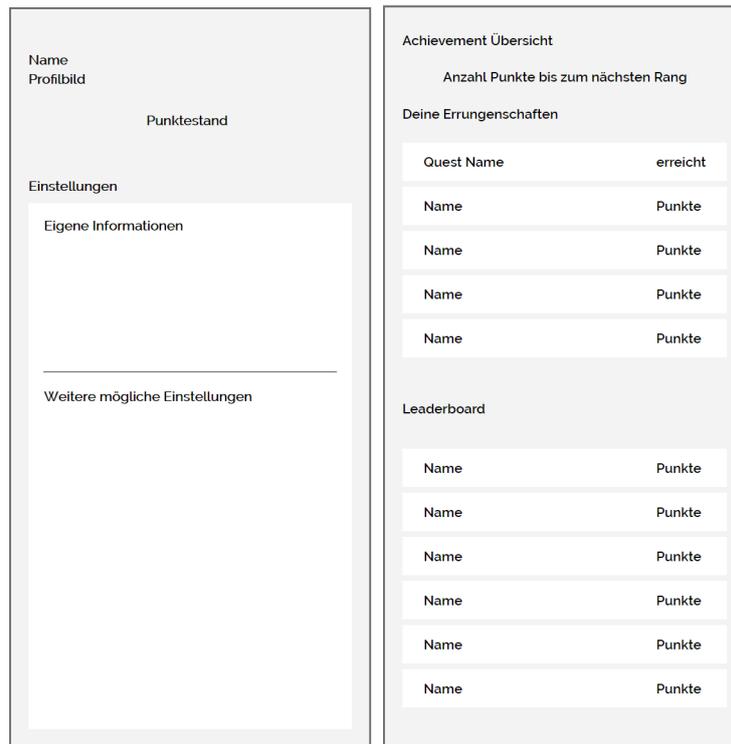


Abbildung 5.8.: Prototyp Learn Battle: Mockup 9 Profilansicht, Mockup 10 Achievementseite

Profilseite

Die Profilseite bietet dem Nutzer Informationen über seinen Account, Punktstand und Level (siehe Mockup 9 in Abbildung 5.8). Der obere Teil des Bildschirms wird als reine Darstellung der Informationen über den Namen, Punktstand und Level, verwendet. Darunter folgt ein scrollbarer Bereich, der die Einstellungen beinhaltet. Einerseits werden hier die eigenen Informationen wie E-Mailadresse oder Studiengang angezeigt, andererseits wird hier die Möglichkeit geboten, einzustellen in welchen Fächern, der Nutzer sich duellieren möchte.

Achievements

Zusätzlich wird eine Seite eingebaut, auf der ein Leaderboard und die Punkteanzahl bis zum nächsten Rang angezeigt wird. Auf dieser Seite sollen wichtige Errungenschaften, wie die erreichten oder angefangenen Quests, dargestellt werden (siehe Mockup 10 in Abbildung 5.8).

Duellansicht

Von der Startseite gelangt der Benutzer zu einer Duellübersicht. Dort werden alle laufenden, sowie abgeschlossenen Duelle angezeigt (siehe Mockup 11 in Abbildung 5.9). Auf dieser Seite kann ebenfalls ein neues Duell angelegt werden. Wurde eine Duellanfrage an den Nutzer versendet, wird diese im oberen Bereich angezeigt. Durch Anklicken des jeweiligen Duells gelangt der Nutzer zu einer anderen Ansicht, in der das jeweilige Duell detailliert angezeigt wird (siehe Mockup 12

5.3. DESIGNKONZEPT

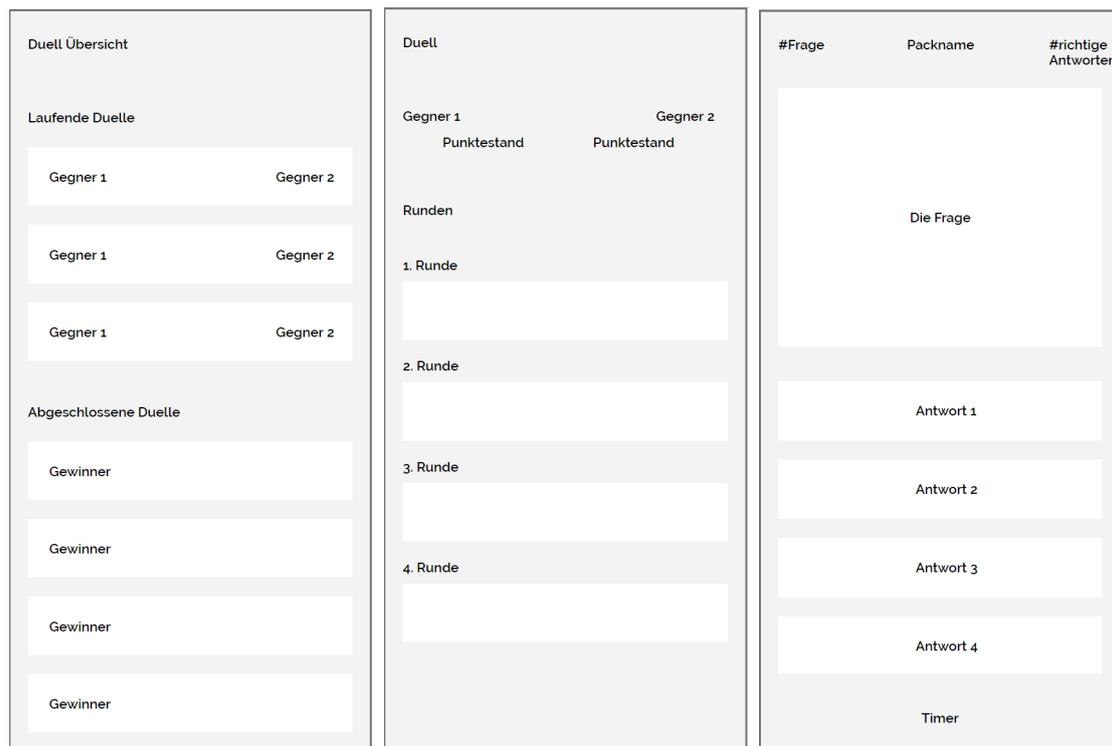


Abbildung 5.9.: Prototyp Learn Battle: Mockup 11 Übersicht der Duelle, Mockup 12 Duell, Mockup 13 Spielansicht

in Abbildung 5.9). Der obere Bereich des Bildschirmes dient auch hier als Bereich um die wichtigsten Informationen darzustellen. Dazu zählt der Name der beiden Spieler, deren Punktestand und das Modul, in dem das Duell spielt. Darunter kann der Spieler zu allen vier Runden den Zustand sehen. Das bedeutet, entweder wird der Gewinner dargestellt, eine Aufforderung, dass der Spieler die Runde starten soll oder eine Information darüber, dass auf den Gegner gewartet werden muss.

Spielansicht

Die Quiz-/Spielansicht wird in einem schlichten Design dargestellt, um den Fokus auf die gestellte Frage zu lenken. Am oberen Rand werden die Anzahl der Fragen, den Pack-Namen und die Anzahl der richtig beantworteten Fragen angezeigt (siehe Mockup 13 in Abbildung 5.9). Ein Großteil des Bildschirmes wird für die Frage verwendet, da diese unterschiedlich lang sein kann. Darunter folgen untereinander vier Antwortmöglichkeiten. Die einzige Interaktionsmöglichkeit auf dieser Seite ist das Anklicken einer Antwort. Im unteren Bereich zählt ein Countdown runter, bis die nächste Frage angezeigt wird. Nach der letzten Frage gelangt der Nutzer zu einer Highscore Ansicht. Dort wird Auskunft über die erreichten Punkte und ggf. erreichte Quests oder Herausforderungen gegeben.

5.4. Implementierung

In diesem Kapitel wird die technische Grundlage des Prototypen genauer erläutert. Es werden ausschließlich die oben aufgestellten Anforderungen umgesetzt und zum Abschluss überprüft.

5.4.1. Wahl der Technik

Für die Wahl der Technik wurden für Frontend und Backend aktuelle Technologien miteinander verglichen.

Frontend

In der Tabelle 5.6 werden mögliche Technologien für eine Crossplatform App-Entwicklung dargestellt. Jede der drei aufgestellten Technologien haben nennenswerte Vorteile. Aufgrund der Vorkenntnisse in der Programmiersprache Dart und dem Vorteil der flexiblen UI-Entwicklung wurde für dieses Projekt Flutter als Entwicklungs-Kit gewählt.

Tabelle 5.6.: Prototyp Learn Battle: Wahl der Technik (Frontend)

	React-Native	Flutter	Xamarin
Autor	Facebook	Google	Progress
Kosten	Opensource	Opensource	Lizenskosten
Programmiersprache	JavaScript, TypeScript	Dart	C#
Unterstützende Plattformen	Android ab 4.1, IOS ab 9	Android ab 4.1, IOS ab 8	Android ab 4.2, IOS ab 8.1
Dokumentation	Umfangreiche Dokumentation. Schwere Einarbeitung	Sehr gute Dokumentation und Einführung	Große Community, Tutorials von Microsoft
UI-Komponenten	Native Komponenten	Eigene Widgets im Material Design	Native Komponenten

Backend

Zu dem Backend zählen die Datenbank, Server und API. Durch erlangte Vorkenntnisse aus dem Studium wurden bekannte Technologien gewählt. Für das Projekt wurde eine MySQL Datenbank aufgesetzt. Mit dem Python Web-Framework django und der Bibliothek „django-rest-framework“ wurde eine REST API implementiert. Da das Ziel der Arbeit auch auf dem Testen der Anwendung mit Nutzern liegt, wurde die API und Datenbank auf einen privaten Webserver verlagert, was hier nicht weiter beschrieben wird.

5.4.2. Technische Umsetzung mit Flutter

Flutter

Flutter ist ein Open-Source-UI-Entwicklungs-Kit von Google. Die verwendete Programmiersprache ist Dart, eine statische typisierte Skriptsprache. Das Prinzip von Flutter ist: „Alles ist ein Widget“ (Meiller 2020, S. 63) .

Bei diesem objektorientierten Ansatz besteht die Oberfläche aus Widgets, die ineinander verschachtelt sind und bestimmte Eigenschaften, Statusänderungen oder eingebaute Funktionen aufweisen können. Alle Widgets werden in entweder Stateless- oder Statefull-Widgets unterteilt. Der größte Unterschied liegt darin, dass ein Statefull-Widget bei Interaktion durch den Benutzer seinen Zustand ändern kann. Ein Stateless-Widget ändert sich während der Laufzeit nicht, wie beispielsweise ein Text-, Button- oder Bild-Widget. Durch die Widgets bietet Flutter eine hohe Flexibilität und individuelle Anpassung von Oberflächenelementen. Ein Nachteil bildet sich dadurch, dass die Widgets im Quellcode liegen, wodurch es zu komplexen und unübersichtlichen Verschachtelungen kommen kann.

Flutter gibt keine Design-Patterns oder Strukturen für Projekte vor. Das bedeutet, dass der Entwickler selbst entscheiden muss, welches Pattern am geeignetsten für die jeweilige Anwendung ist. Mögliche Patterns, die angewendet werden können, sind: Model View Controller (MVC), Model View ViewModel (MVVM) oder das Business Logic Components-Pattern (BLoC).

Durch die eigene Verwendung und Empfehlung des BLoC-Patterns von Google (Suri 2018), wird die Anwendung nach dem BloC-Pattern entwickelt. Grundsätzlich teilt das BLoC Pattern die Logik von den UI-Elementen. BLoC wird unterteilt in das UI-Layer, Business-Logic-Layer, Repository-Layer und Data-Layer (siehe Abbildung 5.10). Die Schichten sollen unabhängig funktionieren und kommunizieren untereinander über Streams und Sinks.

In diesem Projekt werden die Dokumente in die Ordner bloc, models, repository, ui, style und widgets gruppiert.

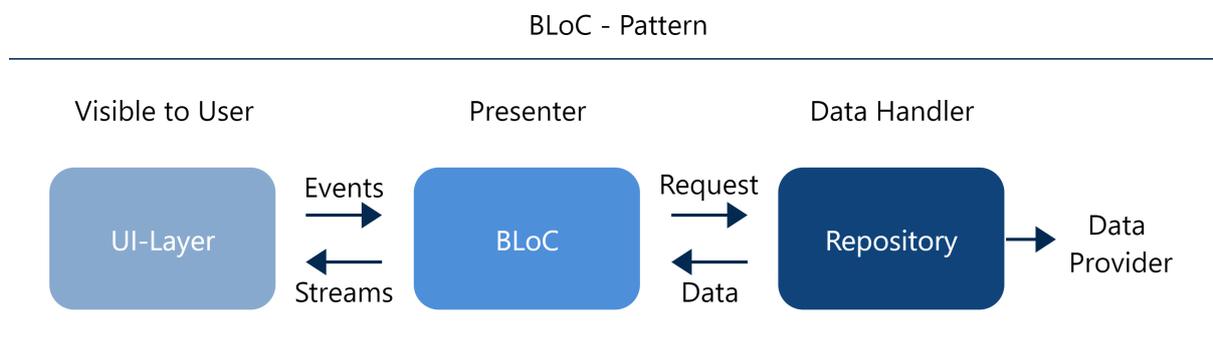


Abbildung 5.10.: Flutter Design Pattern: BloC-Pattern (Eigene Darstellung in Anlehnung an Suri (2018))

Ablaufdiagramm

In der folgenden Abbildung 5.11 wird ein Ablaufdiagramm der Anwendung aus Sicht des Nutzers dargestellt. Die hellblauen Felder beschreiben eine eigene Ansicht in der App, die dunkelblauen beschreiben eine Funktionsmöglichkeit auf der jeweiligen Seite.

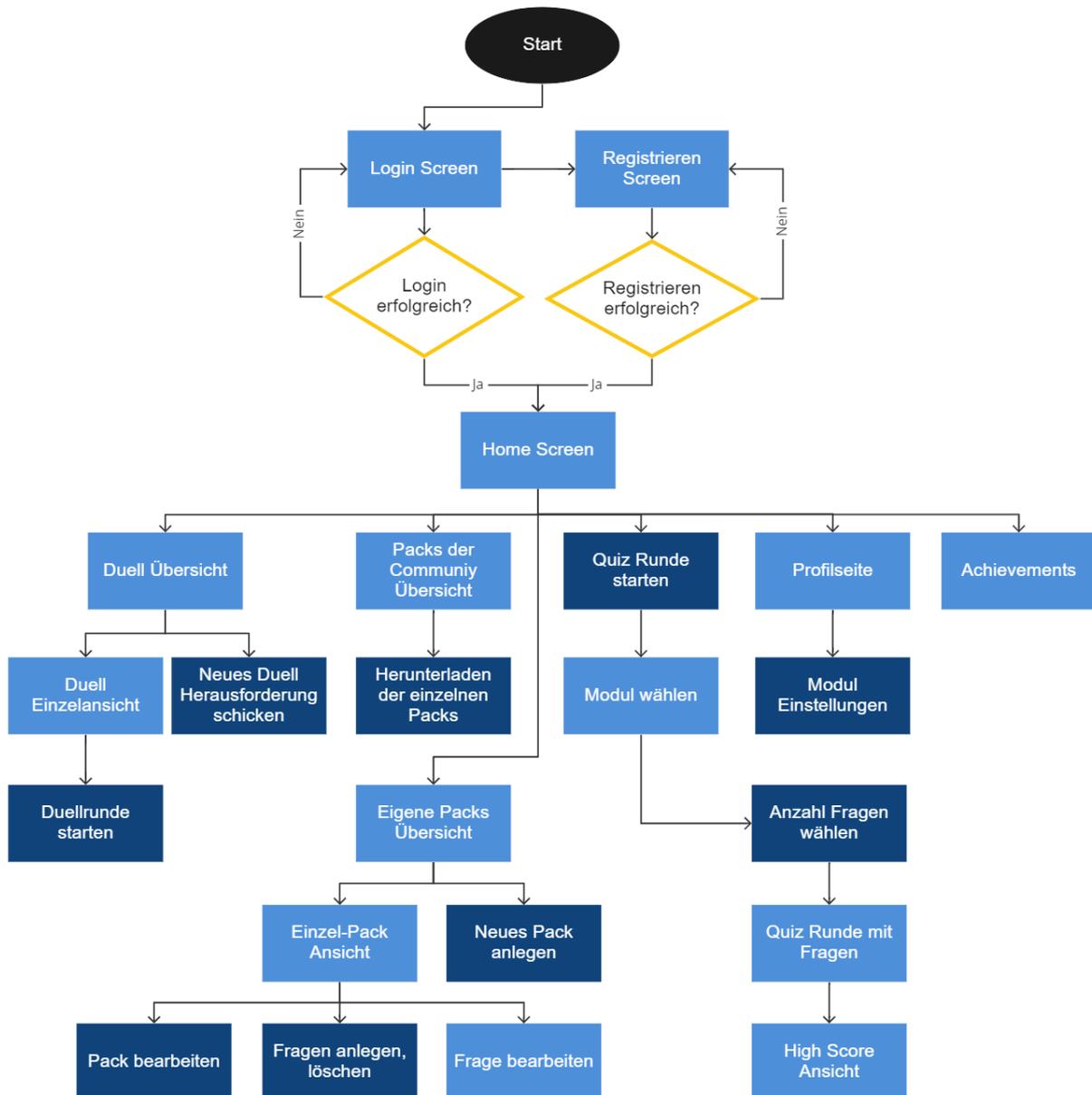


Abbildung 5.11.: Prototyp Learn Battle: Ablaufdiagramm aus Sicht des Nutzers (hellblaue Felder: Ansicht, dunkelblaue Felder: Funktionen)

Datenmodell

Die Abbildung 5.12 veranschaulicht ein ER-Modell zu dem Datenmodell des Prototypen. Im Folgenden werden kurz die wichtigsten Strukturen erklärt.

Die Nutzerinformationen werden in der Tabelle „Profile“ gespeichert. Dazu zählen eine UserID, der aktuelle Rang, der aktuelle Punktestand, Nutzernamen und ausgewähltes Profilbild. Auch wenn das Serious Game nur für die FH Aachen konzipiert wurde, wurde die technische Grundlage so gestaltet, dass weitere Universitäten leicht ergänzt werden können. Aus diesem Grund hält die Tabelle „University“ Einträge der verschiedenen Universitäten mit deren Namen und ID. Jede Universität hat Studiengänge, die wiederum Module beinhalten. Ein Nutzer studiert in genau einem Studiengang und kann sich in mehreren Modulen dieses Studiengangs duellieren. Ein versenden oder erhalten einer Duellanfrage wird in der Tabelle „ChallengeRequest“ eingetragen und hält die Attribute ID, Accepted (boolean) und isAnswerd (boolean), wodurch erkannt wird, ob der Request von dem Herausgeforderten beantwortet (angenommen oder abgelehnt) wurde. Die Duellstruktur wird folgendermaßen aufgebaut: Die Tabelle „Duel“ enthält alle neuen Duelle mit einer ID, einem Status, Gewinner und dem Punktestand beider Spieler. Die Verbindung zu den Spielern wird in einer eigenen Tabelle referenziert. Die einzelnen Duellrunden werden separat in der Tabelle „DuelRound“ gespeichert und enthalten immer den Verweis zu dem jeweiligen Duell, sowie die Duellrundennummer (eins bis vier), den Punktestand, Gewinner und Status. Die Packs, die von dem Nutzer gespeichert (heruntergeladene und erstellte Packs) sind, werden in der Tabelle „UserHasPacks“ gespeichert und enthält den Verweis zu einem Pack aus der Pack-Tabelle und dem Nutzer. Bei jedem neuen Erstellen eines Packs wird zusätzlich zu dem Eintrag in der Tabelle „Pack“, durch einen Trigger automatisch ein Eintrag in der Tabelle „UserHasPacks“ eingetragen, aus der alle Packs gezogen werden, die der Nutzer gespeichert hat. Jede Quizrunde wird in der Tabelle „Game“ gespeichert. Dabei beinhaltet diese Tabelle nur die Attribute ID und die Anzahl der Fragen. Die verwendeten Fragen aus einer Quizrunde werden in der Tabelle „GameHasQuestion“ mit Referenz auf die Frage in der Fragen-Tabelle gespeichert. Jede Frage enthält vier Antworten, die jeweils ein Attribut enthalten, ob die jeweilige Antwort richtig oder falsch ist. Aus Komplexität wird hier der weitere Aufbau der verwendeten Views und Trigger nicht weiter vorgestellt (der Quellcode ist der Arbeit beigelegt).

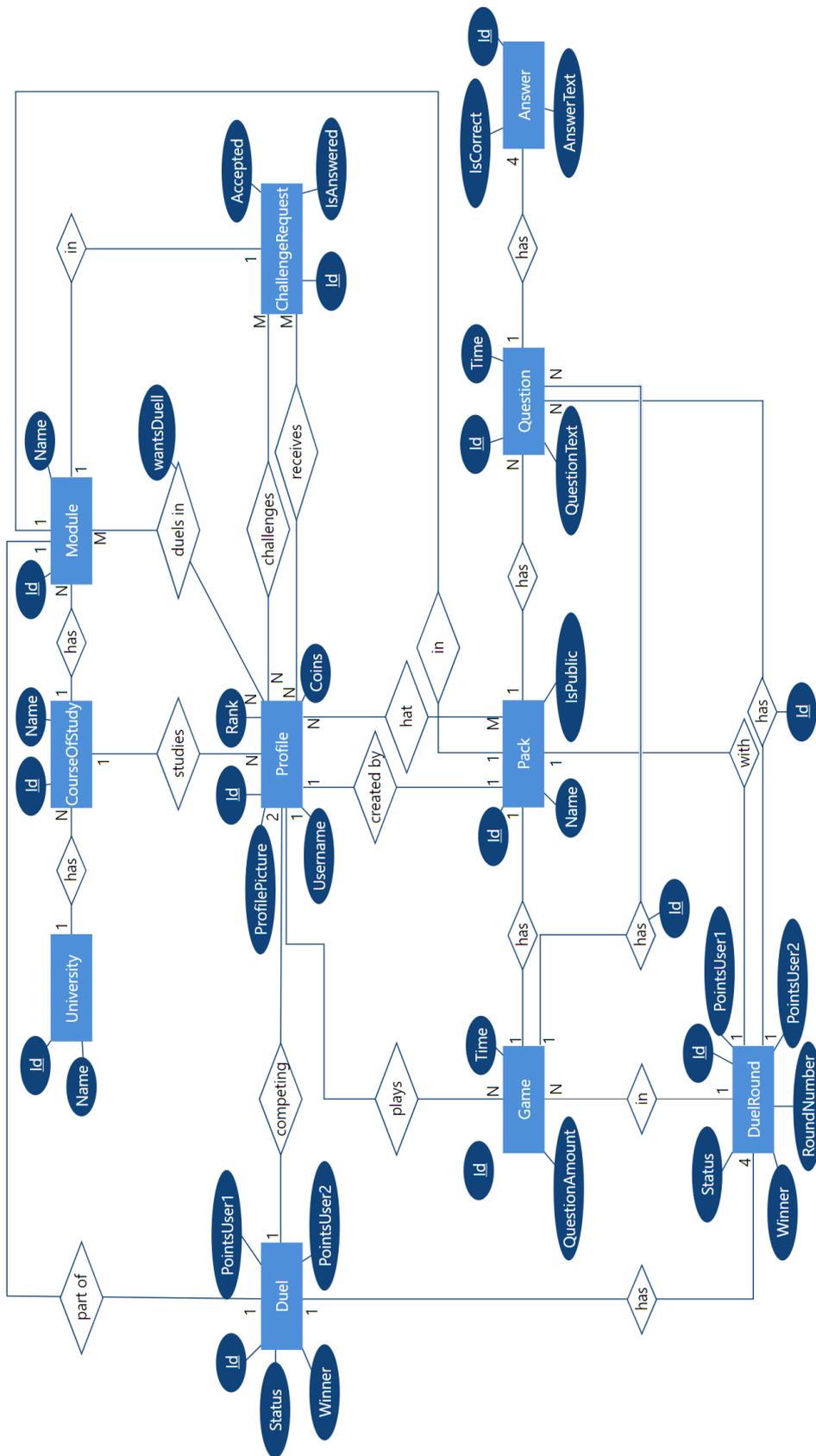


Abbildung 5.12.: Prototyp Learn Battle: ER-Modell

5.5. Fertiger Prototyp

Anforderungsabgleich

Alle in Kapitel 5.2.1 aufgestellten Anforderungen wurden in dem Prototypen erfolgreich umgesetzt. Die verschiedenen Seiten bilden dynamische, aktuelle Daten ab. Die Anforderung #5.3 (Achievement Übersicht) wurde nicht dynamisch abgebildet, sondern nur mit Dummy-Daten befüllt. Auf der Seite erhält der Nutzer lediglich einen Überblick über seinen Punktestand, da die Quests und Herausforderungen nicht Teil des Prototypen waren. Bei der Ausarbeitung des UI Konzepts wurde darauf geachtet ein intuitives Design zu erstellen, sodass eine hohe Benutzbarkeit (Nicht-funktionale Anforderung) erreicht wird.

Fertiger Prototyp

Der Prototyp wurde nah an dem in Kapitel 5.3 erstellten UI-Design entwickelt. Die folgenden Abbildungen demonstrieren die verschiedenen Ansichten und Funktionen im fertigen Prototypen. Links und Lizenzen der abgebildeten 3D Modelle (Planeten im Klickdummy und Prototypen) werden im Anhang E beschrieben.

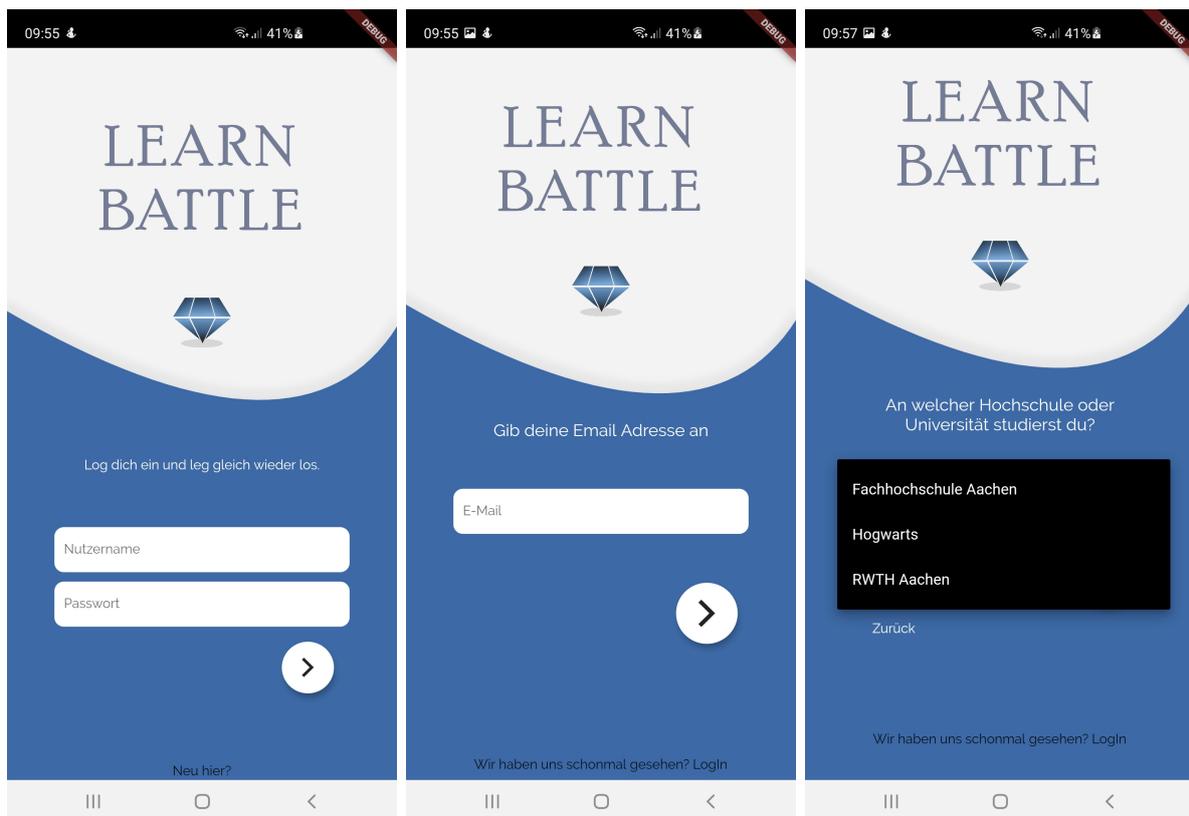


Abbildung 5.13.: Fertiger Prototyp: Login In, E-Mail Input, Auswahl Universität

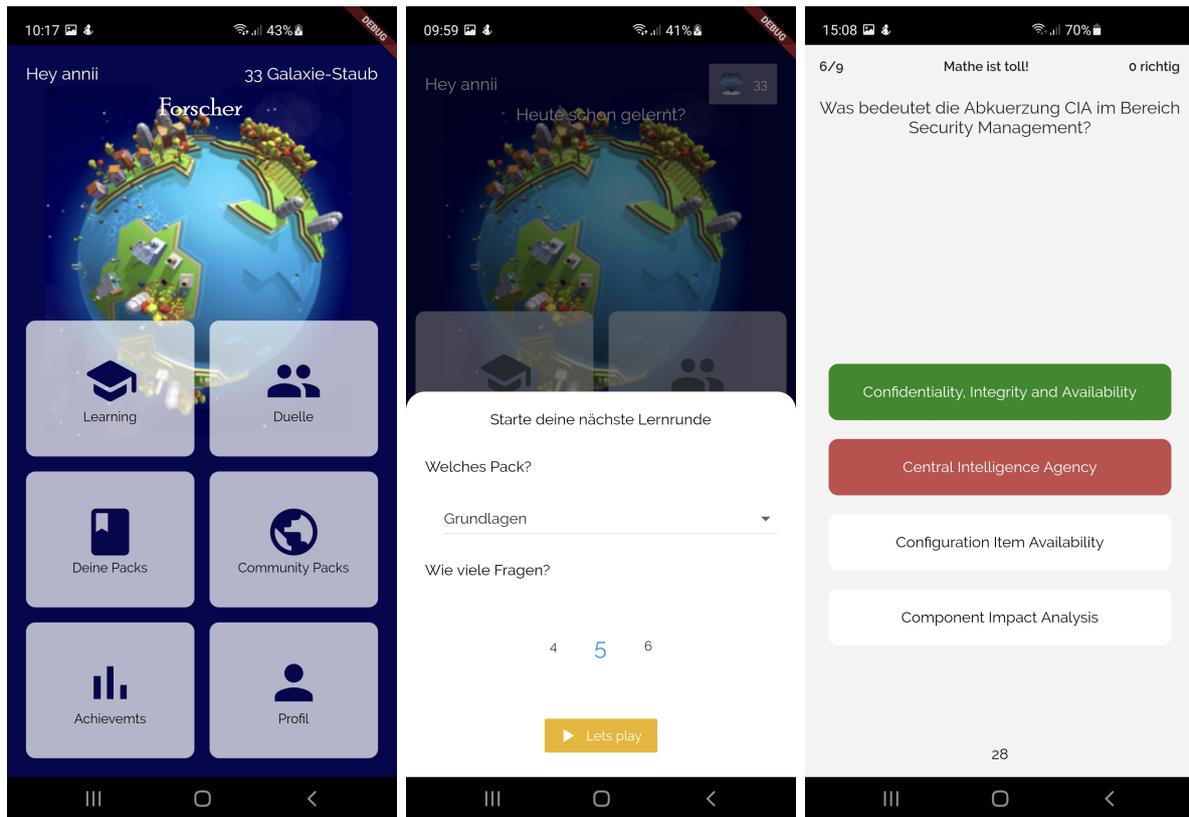


Abbildung 5.14.: Fertiger Prototyp: Startseite, Neue Lernrunde starten, Spielrunde

Login/Registrieren

Abbildung 5.13 zeigt verschiedene Zustände der Ansichten aus dem Login und Registrieren Prozess. Die erste Seite ist die Login Ansicht. Die Abbildung in der Mitte und auf der rechten Seite sind jeweils Eingabeoptionen während sich ein Nutzer neu registriert.

Startseite und Spielen

Der erste Screenshot in der Abbildung 5.14 zeigt die Startseite des Prototypen. Der Hintergrund bildet den Planeten ab, der in dem Prototypen keine weiteren Funktionalitäten hat, sondern nur als Screenshot eingefügt wurde. Der Screenshot in der Mitte in Abbildung 5.14 zeigt das „Bottomsheet“, welches sich öffnet, sobald der Nutzer den Button „Learning“ anklickt. In diesem Fenster kann der Nutzer eins seiner Packs und die Anzahl von Fragen für diese Lernrunde festlegen. Der dritte Screenshot zeigt die Spielansicht, wie eine Standardfrage aussehen kann. Dabei ist in diesem Screenshot die falsche Antwort beantwortet worden. Das System zeigt dem Nutzer die richtige Antwort, sobald er eine Antwort selektiert hat.

5.5. FERTIGER PROTOTYP

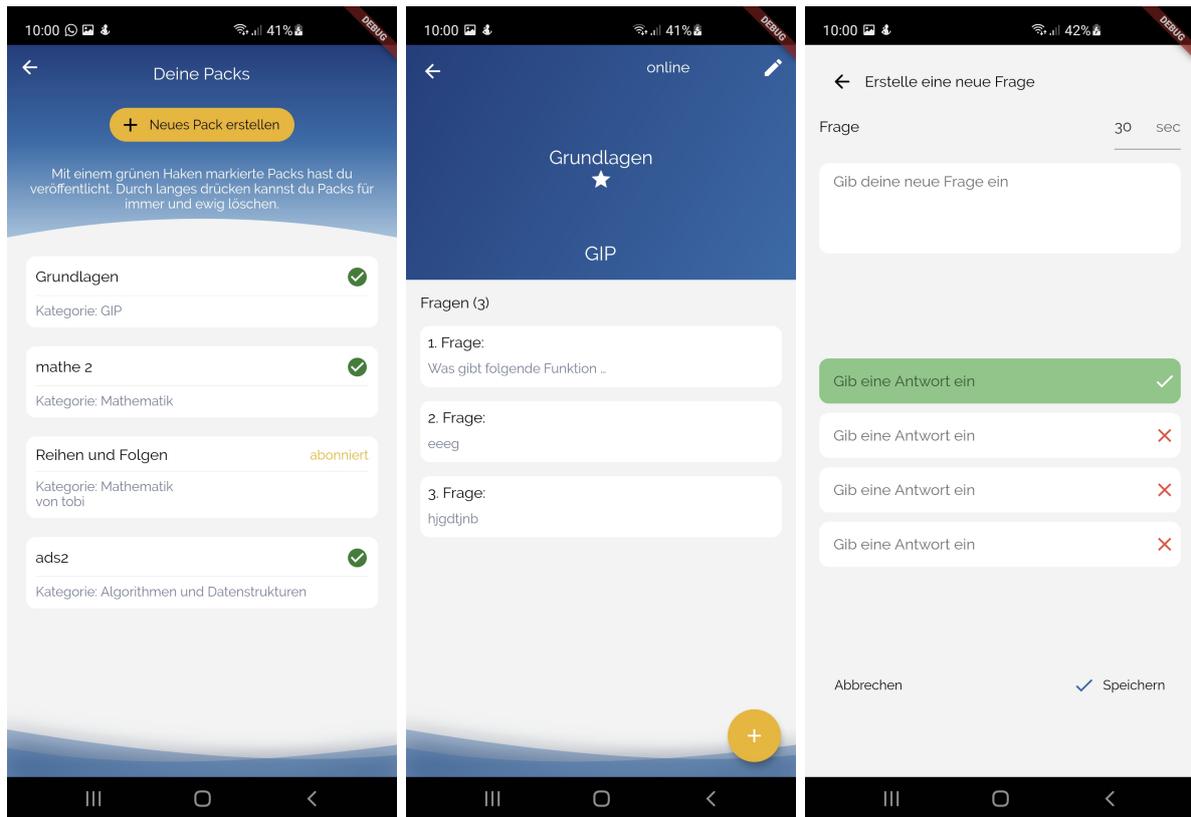


Abbildung 5.15.: Fertiger Prototyp: Eigene Packs, Pack Detailansicht, Neue Frage erstellen

Packs

Der erste Screenshot in der Abbildung 5.15 zeigt die Pack Ansicht, die einen Überblick über alle erstellten oder abonnierten Packs bietet. Der obere Button öffnet einen Dialog, in dem ein neues Pack angelegt werden kann. Durch Anklicken der einzelnen Pack-Karten gelangt der Nutzer in die Detailansicht eines Packs. Diese ist in dem zweiten Screenshot der Abbildung 5.15 dargestellt. Der Nutzer hat hier die Möglichkeit das Pack über den Editieren Button im oberen Bereich zu bearbeiten oder eine neue Frage über den Plus Button anzulegen. Außerdem kann der Nutzer die Fragen detailliert angucken und in der Fragen-Ansicht (dritter Screenshot in der Abbildung 5.15) bearbeiten.

5.5. FERTIGER PROTOTYP

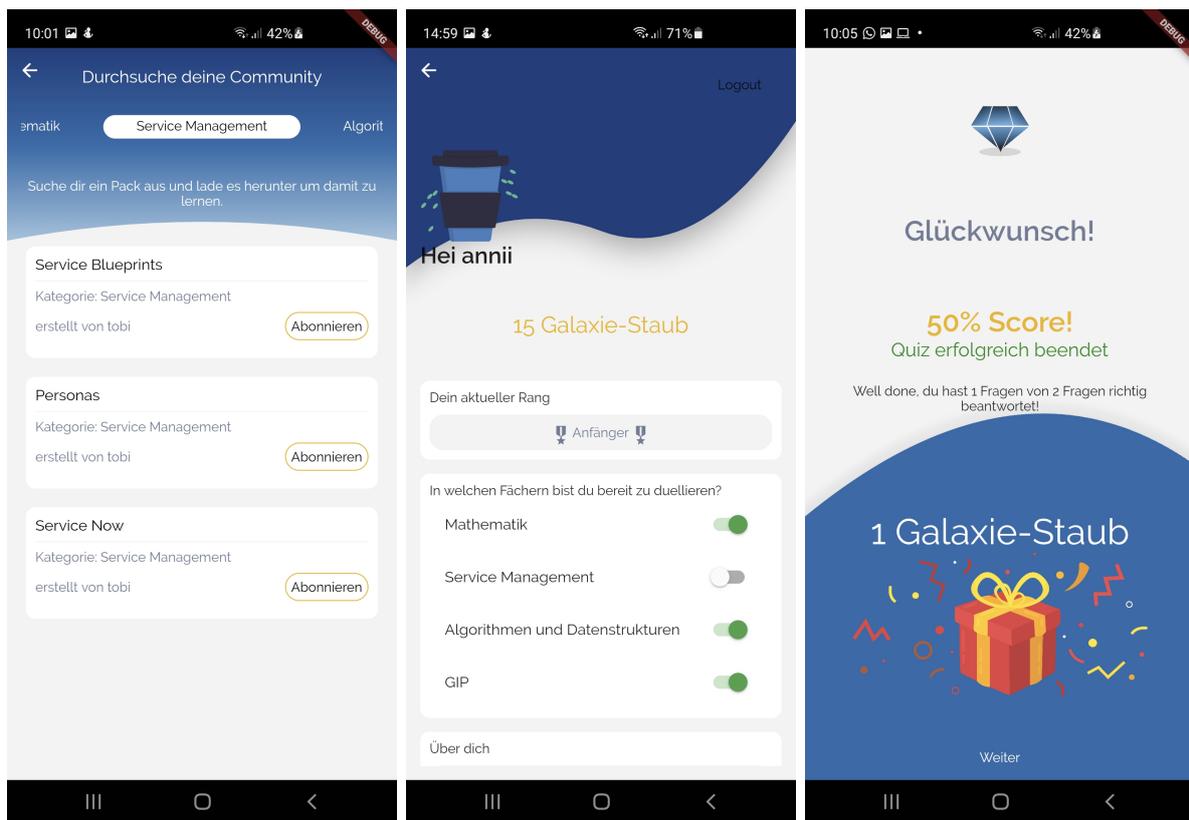


Abbildung 5.16.: Fertiger Prototyp: Packs der Community, Profil Ansicht, Highscore Ansicht

Community, Profil und Highscore

Der erste Screenshot in der Abbildung 5.16 zeigt die Community-Ansicht, in der die Nutzer die veröffentlichten Packs sehen können. In dem Prototypen können dort nur die Pack über den Button „Abonnieren“ heruntergeladen und damit in ihrer Pack-Liste gespeichert werden. Der zweite Screenshot zeigt die Profilseite des Nutzers „annii“. Dort werden Einstellungen bereitgestellt, wie das Aus- und Anstellen der Module, in denen der Nutzer Duell Herausforderungen erhalten und verschicken möchte. Auf dem dritten Screenshot wird die Highscore Seite dargestellt, die nach jeder Spielrunde erscheint. Dort erhält der Nutzer einen kurzen Überblick über die Runde, wie viele Fragen richtig beantwortet wurden und wie viel Galaxie-Staub er dadurch gewonnen hat.

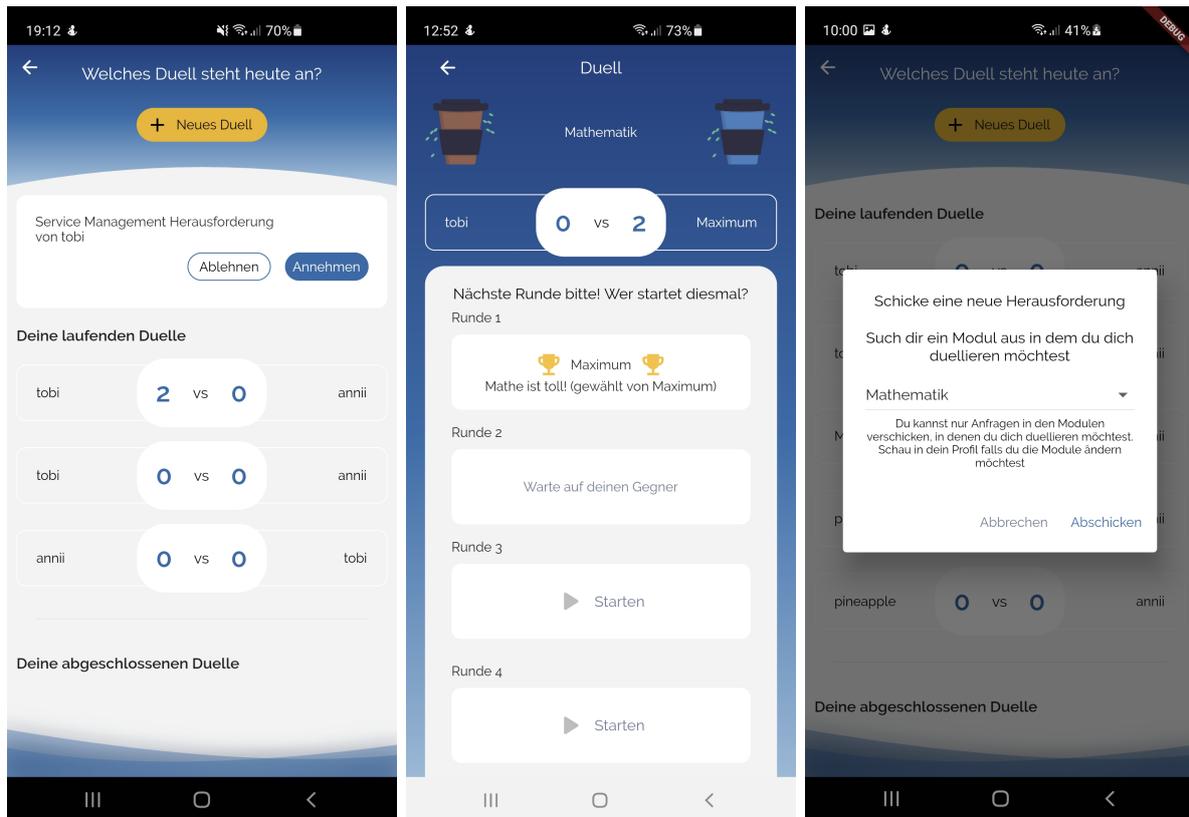


Abbildung 5.17.: Fertiger Prototyp: Duell Übersicht, Ein Duell, Duell Herausforderung versenden

Duelle

Der erste Screenshot in der Abbildung 5.17 zeigt die Übersichtsseite über alle laufenden und abgeschlossenen Duelle. Im oberen Bereich kann der Nutzer über den Button „+ Neues Duell“ eine neue Duell Herausforderung verschicken (siehe dritter Screenshot in Abbildung 5.17). Herausforderungen werden über den aktuell laufenden Duellen angezeigt und können angenommen oder abgelehnt werden. Die Duelle können geöffnet werden, sodass der Nutzer einen Überblick über den Stand der Duellrunden sehen kann (zweiter Screenshot in Abbildung 5.17).

Klick-Dummy

Die folgenden Abbildungen 5.18 und 5.19 veranschaulichen die jeweiligen Seiten des Klick-Dummys. Auf der Startseite wird der Nutzer mit dem im Hintergrund liegendem Planeten darauf aufmerksam gemacht, dass eine Interaktion möglich ist (oranger Click-Button). Durch erneutes anklicken der markierten Stelle vergrößert sich der Bereich, und der Nutzer bekommt einen Hinweis, dass die markierte Stelle aufgewertet werden kann. Nach Klicken auf den Button wird der Nutzer erneut gefragt, ob er die Stelle für 100 Galaxie-Staub aufwerten möchte. Anschließend erhält er eine Bestätigung und einen Hinweis, was das Aufwerten bewirkt. Die letzte Seite stellt die Startseite mit aufgewerteten Planeten dar.

5.5. FERTIGER PROTOTYP

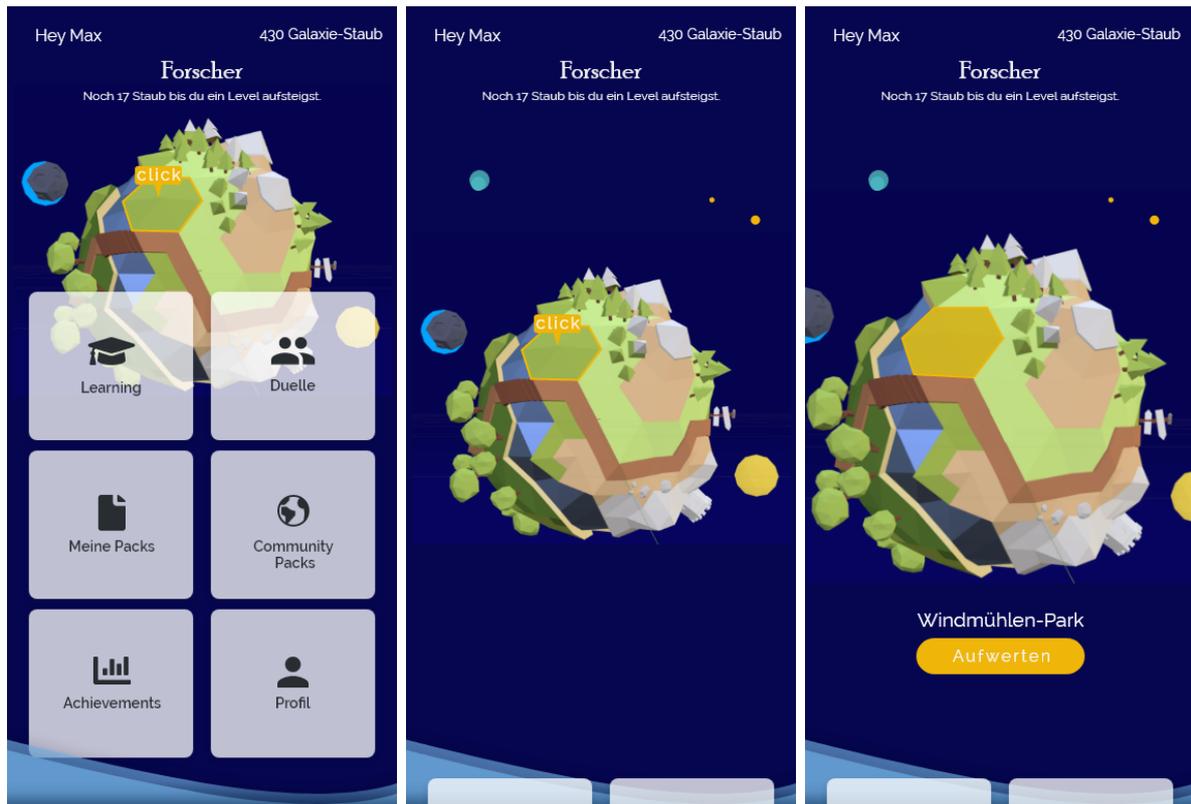


Abbildung 5.18.: Klick-Dummy: Start, Planet, Gebiet aufwerten

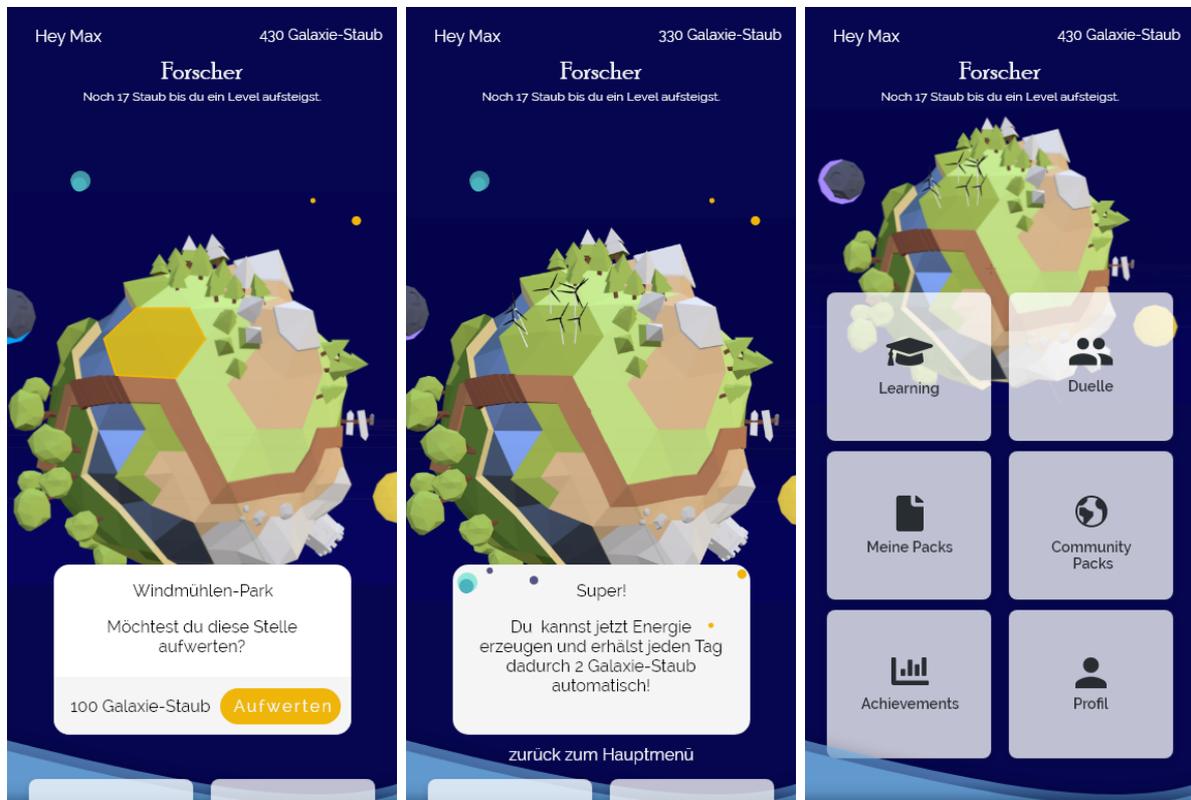


Abbildung 5.19.: Klick-Dummy: Aufwerten, Feedback nach Aufwertung, Startbildschirm

6. Evaluation

In diesem Kapitel wird die abschließende Evaluation der entwickelten Anwendung mit der Nutzergruppe Studierende durchgeführt. Dabei ist das Ziel, alle umgesetzten Funktionen des Prototypen und durch den erstellten Klick-Dummy die Story zu testen. Primär soll durch die Evaluation der erste Eindruck der Anwendung geprüft werden. Es wird ausschließlich das entwickelte Konzept getestet und nicht das entwickelte Vorgehensmodell aus Kapitel 2.5. In Kapitel 2.5 und 4 (Vorgehensmodell und Konzept) wird deutlich, dass die Qualität des Konzepts nicht durch die angegebene Überprüfung der Spielmerkmale nach der fünften Phase sichergestellt ist. Demnach soll hier die Qualität, also die Akzeptanz der Anwendung bei den Nutzern, getestet werden. Aus der Absicht der Evaluation ergeben sich folgende Fragestellungen, die durch das Testen beantwortet werden sollen:

F1: Empfinden die Studierenden Spaß während dem Spielen?

F2: Können die Studierenden sich vorstellen die Anwendung für ihr Studium zu verwenden?

6.1. Vorbereitung

Für die abschließende Evaluation wurden zehn Studierende kontaktiert, wovon sechs einem Testversuch zugestimmt haben. Nach Zusage wurde ein Termin für ein Onlinemeeting vereinbart. Da alle eingeladenen Testpersonen ein Android Smartphone besitzen, wurde die Anwendung nur für Android Systeme gebaut. Außerdem wurden Dummy-Daten erstellt, die für jeden Testdurchlauf als Grundlage und Ausgangspunkt dienten. Demnach wurde nach jedem Durchlauf die Anwendung wieder auf den Startzustand zurückgesetzt, um für alle die gleiche Testumgebung bereitzustellen.

Während dem Testen erhielten die Studierenden Aufgaben, die sie in der angegebenen Reihenfolge absolvieren sollten. Die Aufgaben wurden so gewählt, dass alle entwickelten Funktionen und Ansichten durchgelaufen werden:

Aufgabe 1: Lege eine neue Frage in dem Pack „Mathegrundlagen“ an.

Aufgabe 2: Lade dir das Pack „Personas“ runter.

Aufgabe 2: Starte eine eigene Lernrunde mit dem Pack „Personas“.

Aufgabe 3: Veröffentliche eins deiner eigenen Packs.

Aufgabe 4: Fordere einen anderen Nutzer zu einem Duell heraus.

Aufgabe 5: Spiele eine Duellrunde.

6.2. Durchführung

Die Testdurchläufe fanden in eins zu eins Onlinemeetings über Discord oder Webex statt. Zu Beginn wurde der Ablauf und das Ziel erklärt. Die Tester erhielten die apk-Datei für den Download und die Aufgaben als PDF-Datei. Nach erfolgreichem Downloaden der Anwendung wurde der Server manuell von der Versuchsleiterin gestartet. Sie war während der gesamten Zeit online anwesend, um aufkommende Fragen zu beantworten. Die gestellten Fragen wurden pro Tester dokumentiert. Nach dem Download konnten die Studierenden, nach erfolgreichem Login, die Anwendung anschauen und beliebig durchklicken. Anschließend wurden sie aufgefordert die Aufgaben durchzugehen. Nach Beendigung der Aufgaben wurde, nach einer kurzen Überleitung, der Klick-Dummy getestet. Dafür erhielten die Tester einen Link, den sie über einen Webbrowser öffnen konnten. Wichtig war, dass es verständlich ist, dass der Design Prototyp zur ersten Visualisierung der möglichen Story dient und keine großen Funktionalitäten abbildet. Die Studierenden wurden gebeten, auch den Eindruck der Story in ihre anschließende Bewertung einfließen zu lassen.

6.3. Abschließende Befragung mit Hilfe eines Online-Fragebogens

Zur abschließenden Überprüfung der vorher gestellten Fragen wurden die Probanden nach dem Testen mit einem Online Fragebogen zu einer Bewertung des Spielerlebnisses gebeten. Da es sich bei dem Konzept um ein Serious Game handelt, wurde in der Evaluation hauptsächlich der Aspekt des Spiels getestet. Zur Ermittlung des Spielerlebnisses wurde der standardisierte „Game Experience Questionnaire“ (kurz: GEQ) Fragebogen der TU/e gewählt (IJsselsteijn et al. 2013). Der GEQ-Fragebogen ist in vier Module aufgeteilt. Das erste Modul umfasst 33 Fragen und wird als Core-Modul bezeichnet. Die ersten beiden Module (Core Modul: 33 Fragen, In-Game Modul: 14 Fragen) beinhalten Fragen über die Gedanken und Gefühle der Spieler während dem Spielen. Das dritte „Social Presence“-Modul umfasst 17 Fragen und beinhaltet Fragen wie: „I empathized with the others“, „I admire the others“, womit auf soziale Aspekte des Spiels eingegangen werden. Das vierte Modul (17 Fragen) ist ein Fragenkatalog, um die Gefühle der Spieler nach dem Spielen zu bestimmen. Bei allen Fragen handelt es sich um eine Einordnung der Meinung in eine Skala von „not at all“ bis zu „extremely“. Das Core Modul ermittelt sieben Komponenten: Immersion, Flow, Kompetenz, positiven und negativen Effekt, Spannung und Herausforderung (IJsselsteijn et al. 2013).

Um den Fragebogen ausführlich genug zu halten und alle Komponenten und Fragen abzudecken, jedoch zeitlich nicht zu lang anzusetzen, wird für die Befragung das Core Modul verwendet und um die Frage, ob die Studierenden das Spiel im Studium verwenden würden, ergänzt.

6.4. Auswertung

Die TU/e sieht für die Auswertung der jeweiligen Komponenten des Core Moduls folgende Zusammenfassung (Mittelwert berechnen) vor (IJsselsteijn et al. 2013, S. 9):

Kompetenz: Frage 2, 10, 15, 17 und 21.

Immersion: Frage 3, 12, 18, 19, 27 und 30.

Flow: Frage 5, 13, 25, 28, 31.

Spannung/Ärger: Frage 22, 24 und 29.

Herausforderung: Frage 11, 23, 26, 32 und 33.

Negativen Effekt: Frage 7, 8, 9 und 16.

Positiven Effekt: Frage 1, 4, 6, 14 und 20.

Die vollständige Auswertung ist im Anhang C dargestellt.

Für die Berechnung der Werte pro Komponente wird der Mittelwert der oben aufgelisteten Fragen gebildet. Dabei werden die Antwortmöglichkeiten als Zahlen abgebildet (1=not at all, 2=slightly, 3=moderately, 4=fairly, 5=extremely):

Kompetenz: 4

Immersion: 4,2

Flow: 3,1

Spannung/Ärger: 1

Herausforderung: 1,9

Negativen Effekt: 1,3

Positiven Effekt: 4,2

In einem freien Eingabefeld konnten die Probanden optional weiteres Feedback abgeben. Drei der Studierenden äußerten einen positiven Eindruck der Ästhetik und Benutzeroberfläche der Anwendung (siehe Anhang C).

Hilfestellung während dem Testen:

Dadurch, dass die Interviewerin über Discord während dem Testen anwesend war, wurden Fragen und Unklarheiten direkt angesprochen und dokumentiert.

Ein Tester fragte während der ersten Aufgabe, ob die grün dargestellte Antwort, die richtige sei. Außerdem konnte der gleiche Tester nicht direkt in der Ansicht der Packseite erkennen, ob ein Pack online oder offline markiert ist.

Ein weiterer Tester merkte an, dass die Funktion des Editieren-Icon in der Pack-Ansicht und die Bezeichnung Online/Offline nicht deutlich sind.

Eine andere Testperson hatte Probleme bei der Interaktion mit dem Bottomsheet zum Starten einer neuen Lernrunde, da durch Drücken auf die Anzahl der Fragen das Fenster geschlossen wird (die Interaktion sieht ein Ziehen der Zahlen vor).

6.5. Fazit

Schlussfolgerung pro aufgestellter Frage

Im Folgenden werden die oben aufgestellten Fragen mithilfe der Auswertung beantwortet.

F1: Empfinden die Studierenden Spaß während dem Spielen/Lernen?

Die letzte Komponente „Positiven Effekt“ kann für das Beantworten dieser Frage herangezogen werden. Durch die Auswertung wird deutlich, dass das Spiel einen positiven Effekt auf die Studierenden hatte (Durchschnitt 4,2, fairly) und diese sich kompetent genug gefühlt haben, um das Spiel zu bewältigen (Durchschnitt 4, fairly). Das Spiel bildete jedoch keine große Herausforderung (Durchschnitt 1,9, not at all bis slightly). Dies kann damit zusammen hängen, dass die Dummy-Daten nicht genau auf die aktuelle Lernsituation abgestimmt waren. Außerdem ist zu erkennen, dass die Studierenden sich in das Spiel hineingezogen gefühlt haben (Immersion: 4,2) und größtenteils in die Spielwelt eingetaucht sind. Dies stützt ebenfalls die Auswertung der Komponente „Negativen Effekt“ und „Spannung/Ärger“, da beide im unteren Bereich (not at all) ausgefallen sind, wodurch anzunehmen ist, dass die Studierenden keine negativen Gefühle mit dem Spiel verbinden oder entwickelt haben.

F2: Können die Studierenden sich vorstellen die Anwendung für ihr Studium zu verwenden?

Diese Frage wird nicht direkt mit dem GEQ-Fragebogen beantwortet, weshalb eine direkte Frage ergänzt wurde („I would like to use the game for my study“). Im Durchschnitt beantworteten die Probanden diese Frage mit „fairly“ (genauer Mittelwert: 4,7). Dies zeigt, dass die Bereitschaft und Lust der Studierenden da ist, die Anwendung für das Lernen zu verwenden.

Weitere Erkenntnisse

Durch die Hilfestellung bei zwei Testern kann geschlussfolgert werden, dass nicht für alle Studierende die Seite für das Anlegen einer neuen Frage (speziell die Antwortfelder) und die Übersicht der Packseite mit den jeweiligen Informationen, intuitiv sind. Bei einer Weiterentwicklung der Anwendung muss demnach auf weitere geeignete Beschriftung geachtet werden.

Zu beachten ist auch, dass durch die vorgegebenen Aufgaben nicht das originale Spielverhalten getestet wurde, wodurch die Testergebnisse von einem späteren echten Verhalten abweichen können. Außerdem ist die Wahl der Probanden nicht repräsentativ für alle Studierenden der FH-Aachen, da nur Studierende des Fachbereichs fünf aus einem höheren Semester teilgenommen haben. Um eine repräsentative Aussage über das Spielverhalten der gesamten Zielgruppe zu erhalten ist eine Umfrage mit Studierenden aus verschiedenen Studiengängen und Semestern notwendig.

In der quantitativen Forschung werden die Qualität der Forschung und die Ergebnisse anhand

6.5. FAZIT

von drei Gütekriterien überprüft: Reliabilität, Validität und Objektivität (Krebs & Menold 2014, S. 426ff). Das Ziel ist es durch Einhalten der Gütekriterien die Ergebnisse angemessen zu reflektieren. Durch den standardisierten Fragebogen kann die Reliabilität der Befragung sichergestellt werden. Die Objektivität ist ebenfalls durch die Auswertung des Fragebogen gegeben, da die standardisierte Auswertungsmethode befolgt wurde. Die Validität ist durch die Art der Evaluation, dadurch dass Aufgaben gegeben wurden und nicht das freie Spielverhalten getestet wurde, beeinflusst. Dies muss bei der Qualität und Aussagekraft der Ergebnisse berücksichtigt werden.

7. Prüfung der Wirtschaftlichkeit

Für die Fragestellung der Arbeit, inwieweit das Konzept sich am Markt etablieren kann, wurde während der Bearbeitungszeit an einem Antrag für eine Förderung (Start-Up Transfer.NRW) gearbeitet. Im Rahmen dieses Antrags wurde von der Verfasserin dieser Arbeit und zwei weiteren Teammitgliedern, Dennis Koob und Lando Schulz, ein Businessplan ausgearbeitet. Während der Bearbeitungszeit tauschte sich das Team mit dem Gründungszentrum der FH Aachen, sowie einem externen Coach aus. Das Konzept der Anwendung wurde mit Fokus auf den technischen Komponenten weiter vertieft. Dabei erarbeitete das Team einen Unique Selling Point (USP), wodurch das Produkt sich von vergleichbaren Konkurrenzprodukten abhebt. Außerdem wurde das Konzept für die Zielgruppe „Professor“ weiter ausgearbeitet. Zusätzlich konzipierte das Team ein weiteres Produkt für Studieninteressierte. Da es auch in dem Businessplan nur als Zusatz genannt wird, wird es in dieser Arbeit nicht weiter thematisiert. In der weiteren Ausführung wird die Anwendung mit dem Namen „SmartLearning“ referenziert. In den folgenden Kapiteln basiert die Struktur und der Inhalt auf dem erstellten Business Plan (der Arbeit beigelegt).

7.1. Innovation

Folgende wichtige Punkte sind zu dem Konzept der spielerischen Lernanwendung für Studierende hinzugekommen (aus dem Businessplan) und beschreiben unter anderem den Innovationsgrad der Gründungsidee.

Lernplan Erstellung mit Hilfe von Machine Learning Algorithmen

Durch einen Machine Learning Ansatz soll ein individueller Lernplan generiert werden. Studierende sollen damit dabei unterstützt werden, ihre Lernphase optimal und mit geringem Aufwand zu planen. Diese intelligente und automatisierte Klausur-Vorbereitungsplanung wird durch individuelle Lernprozesse, zum Beispiel Schwachstellen des Lernenden, aber auch Parameter Eingaben, wie individuelle Lernzeiten, auf den Lernenden angepasst. Durch eine Neuberechnung des Lernplans bei ausgefallenen Lerntagen wird das Motivationslevel konstant oben gehalten und trägt zusätzlich zur Stressreduzierung bei.

Automatisierung der Inhaltserzeugung

Ein wichtiger Punkt bei der Anwendung ist das System des „User Generated Contents“, also dem Inhalt, der von den Benutzern erzeugt wird. Wie im vorherigen Konzept bereits enthalten, kann der Nutzer eigene Fragen erstellen. Dieser Prozess soll durch intelligente Technologien weitgehend automatisiert werden, um einerseits die Benutzerfreundlichkeit zu verbessern und andererseits die Motivation zu erhöhen. Im späteren Verlauf der Entwicklung sollen Inhalte aus Texten für die Anwendung vollautomatisiert generiert werden können. Um den Inhaltsersteller bestmöglich zu unterstützen, werden durch künstliche Intelligenz erste Inhalte aus ausgewählten Daten erzeugt. Das Ergebnis kann durch den Benutzer ergänzt und validiert werden.

Algorithmen zur Qualitätssicherung

Die erstellten Lerninhalte sollen mit der gesamten Community, einer Lerngruppe oder hochschulweit innerhalb der Anwendung geteilt werden können. Für die Qualitätssicherung der Fragen dient ein Peer-to-Peer Prinzip, was ein Bewerten der Anwender versteht. Zusätzlich werden entwickelte Algorithmen dafür verwendet, schneller schlechte, fehlerhafte oder unpassende Inhalte zu identifizieren und herauszunehmen.

Learning Analytics

Das adaptive Lernsystem soll Daten über das Lernverhalten, durch Learning Analytics erfassen, analysieren und bewerten. Das Lernverhalten kann unter anderem durch Lerndauer, Intensität oder Ergebnissen definiert werden. Dem Lernenden können diese Ergebnisse in Form von Errungenschaften innerhalb der Anwendung angezeigt werden. Zur Unterstützung in den Lernphasen wird der Lernende auf Grundlage der ermittelten Daten aufgefordert, sich mit bestimmten Lerninhalten auseinander zu setzen. Dabei werden die Inhalte einerseits so gewählt, dass Schwächen ausgeglichen und andererseits gut verstandene Themen vertieft werden. Durch diese intelligente Lösung bildet sich ein individueller Lernpfad, womit auch Schwächere gefördert werden.

Spielerischen Ansatz mit Umweltbewussten Denken kombinieren

Das spielerische Konzept dieser Arbeit dient als Grundlage für die Anwendung. Durch das Erweitern von Spielelementen und Interaktionsmöglichkeiten soll der Nutzer aufgefordert werden im Spiel Gutes für die Umwelt (eigenen Planeten) zu tun. Im späteren Verlauf des Start-Ups sind Spendenmöglichkeiten angedacht, sodass der Nutzer aktiv mit seinem Lernen in der realen Welt etwas bewirken kann.

7.2. Markt und Konkurrenzprodukte

In dem folgendem Kapitel wird der Markt und die stärksten Konkurrenzprodukte vorgestellt.

Markt

Das Projekt und Start-Up positioniert sich im Bereich der Bildungstechnologien (EdTech). Eine weitere Segmentierung teilt das Produkt einerseits in den Bereich mobiles Lernen, digitale Spiele, als auch E-Learning ein (siehe Abbildung 7.1). Neben der Art des Tools kann der Markt auch durch die Zielgruppe segmentiert werden. Damit wird das Produkt in den EdTech Markt für Hochschulen einsortiert und grenzt die Zielgruppe auf Studierende ein.

Im Vergleich zu anderen Europäischen Ländern besteht im deutschen EdTech Markt großer Nachholbedarf, der vor allem durch die Covid-19 Pandemie von der Regierung bemerkt wurde. 2020 wurden 2,6 Milliarden USD in ganz Europa in EdTech investiert. 2018 erhielt Deutschland nur 6 %, der in ganz Europa eingesetzten Investitionsmittel für EdTech Start-Ups (Monitor digitale Bildung 2019). Im Vergleich zum Vorjahr ist die Zahl der Fachkräfte in der EdTech-Branche in Deutschland im Jahr 2018 um fast 10% gestiegen (mmb Branchenmonitor). Investitionen im weltweiten EdTech Markt steigen voraussichtlich von 227 Milliarden im Jahre 2020 auf 404 Milliarden USD im Jahre 2025. Dabei werden Auswirkungen von Covid-19 erst über die nächsten Jahre bemerkbar. Experten prognostizieren eine größere Unterstützung und Bereitschaft für Start-Ups im Bildungssektor in den kommenden Jahren. Außerdem ist mit einem weltweiten Zuwachs von 2 Milliarden Lernenden bis 2050 zu rechnen.

Marktpositionierung

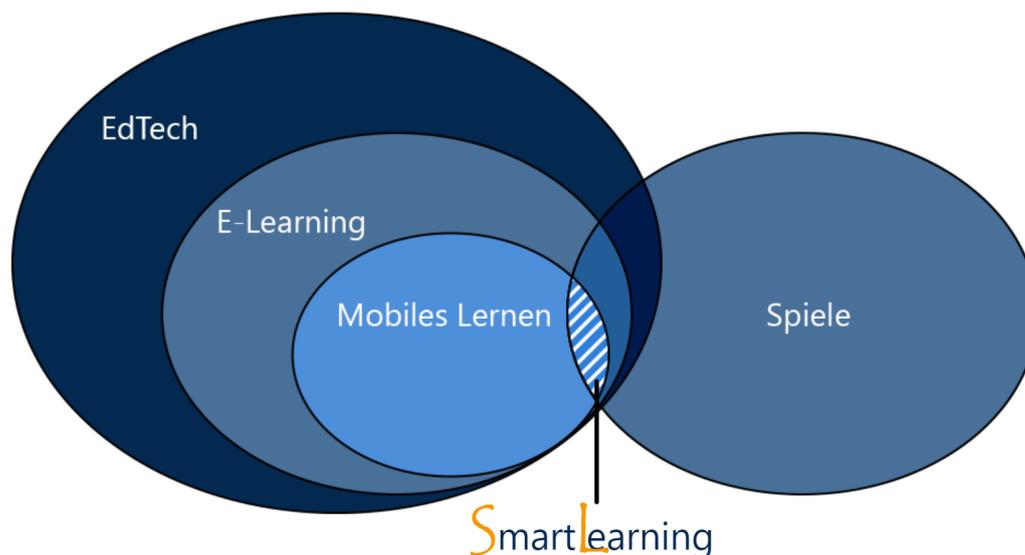


Abbildung 7.1.: SmartLearning Business Plan: Marktpositionierung

7.2. MARKT UND KONKURRENZPRODUKTE

Weltweit wächst der E-Learning Markt von 200 Milliarden Dollar im Jahre 2020 mit einer jährlichen Wachstumsrate von 8 % weiter bis 2026. In Deutschland konnte der E-Learning Markt von 2008 bis 2019 immer ein zweistelliges prozentuales Umsatzplus vorweisen. 2019 lag das Umsatzplus erstmals einstellig bei 4 %. Außerdem besagen Prognosen, dass der Bereich der künstlichen Intelligenz sich im Jahr 2022 um 47 % vergrößern wird. Vor allem im Bildungsbereich wird mit einer größeren Einbindung von KI, VR/AR und Robotics gerechnet (*10 charts that explain the Global Education Technology market 2021*). Durch das hohe Wachstumspotential ist das Ziel des Start-Ups, sich ebenfalls mehr im KI-Markt zu positionieren. Potential zeigt sich außerdem im Aus- und Weiterbildungssektor, als Integrationshilfe oder auch im B2B Markt, in welchem DSGVO-konforme Daten an Big-Data Unternehmen verkauft werden können.

Konkurrenzprodukte

In der nachfolgenden Tabelle (Abbildung 7.2) sind die vier stärksten Konkurrenzprodukte aufgezählt. Die Tabelle verdeutlicht die Stärken und Schwächen der einzelnen Produkte im Vergleich zu SmartLearning. Die Bewertung geht von "Nicht vorhanden/schlecht" — bis "Sehr gut" +++. Durch die Bewertungstabelle wird deutlich, dass die Konkurrenzprodukte jeweils eine Stärke vorweisen. In keinen der aufgeführten Produkte ist eine Kombination erkennbar. SmartLearning deckt zusätzlich Merkmale ab, die in keiner der Konkurrenzprodukte zu finden sind.

Konkurrenzprodukte

Merkmale	SmartLearning	Studydrive	Charly.Education	Simpleclub	Studysmarter
Intelligenter Lernplan	+++	---	---	+	-
Spielerische Elemente	+++	---	-	---	-
Learning Analytics	++	--	---	-	+
Lernmethoden	+++	---	--	--	--
Austausch	++	+++	+	---	+
Inhalte (erzeugen)	+++	++	+	--	++
Qualitätssicherung	+++	-	+	+++	--
Eingliederung in die Lehre	+++	---	---	---	---
Preise (monatlich)	Pro: 5,99€	kostenlos	kostenlos	Pro: 7-16€	Pro: 5,83€

Abbildung 7.2.: SmartLearning Business Plan: Konkurrenzprodukte Vergleich

7.3. Geschäftsmodell

Das Produkt wird mit einem Freemium-Modell angeboten, da dieses Modell in vergleichbaren Apps für die Zielgruppe am verbreitetsten ist. Vorteile dieses Modells sind die schnelle Kundengewinnung durch die geringe Hürde einer kostenlosen Version, sowie einer höheren Bereitschaft, in ein gutes Produkt zu investieren, wenn vorher die Qualität getestet werden konnte. Dabei gibt es zwei passende Strategien innerhalb des Freemium-Modells. In beiden Fällen erhält der Nutzer eine kostenfreie Version. In dem Modell 1 wird in der freien Version Werbung geschaltet, die durch ein Upgrade auf die Pro-Version (monatlicher Beitrag von 5,99€) abgeschaltet werden kann. Eine bekannte funktionierende App mit diesem Modell ist beispielsweise Spotify, bei der die Nutzer für ein Upgrade auf die werbungsfreie Version monatlich 9,99 € zahlen. Das zweite Modell limitiert die freie Version durch den Zugriff auf ausgewählte Funktionen. Hier wird die Pro-Version angeboten, um den gesamten Funktionsumfang freizuschalten. Bekannte Beispiele mit diesem Vorgehen sind Xing, Evernote oder Skype. Welche Funktionen genau in der Premium Version angeboten wird, hängt von der Anzahl an umgesetzten Funktionen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung ab. Weitere Vor- und Nachteile beider Herangehensweisen werden während der weiteren Entwicklungsphase mit der Zielgruppe getestet, um das optimale Modell zu wählen. Das Lehrpersonal erhält eine andere Version der Anwendung als die Studierenden. Einnahmen werden hier mit einem Abo-Modell erzielt., durch einen monatlichen Beitrag, der beispielsweise von der Anzahl der Kurse abhängt.

Das Tool SmartLearningFuture wird als Freeware angeboten. Dabei wird bei Interesse auf der Webseite Werbung geschaltet, was eine kleine Einnahmequelle bedeuten könnte. Generell ist die Webseite für die Studieninteressierten zu Beginn flankierend und wird erst im Laufe des ersten Geschäftsjahres weiter ausgearbeitet.

7.4. SWOT-Analyse

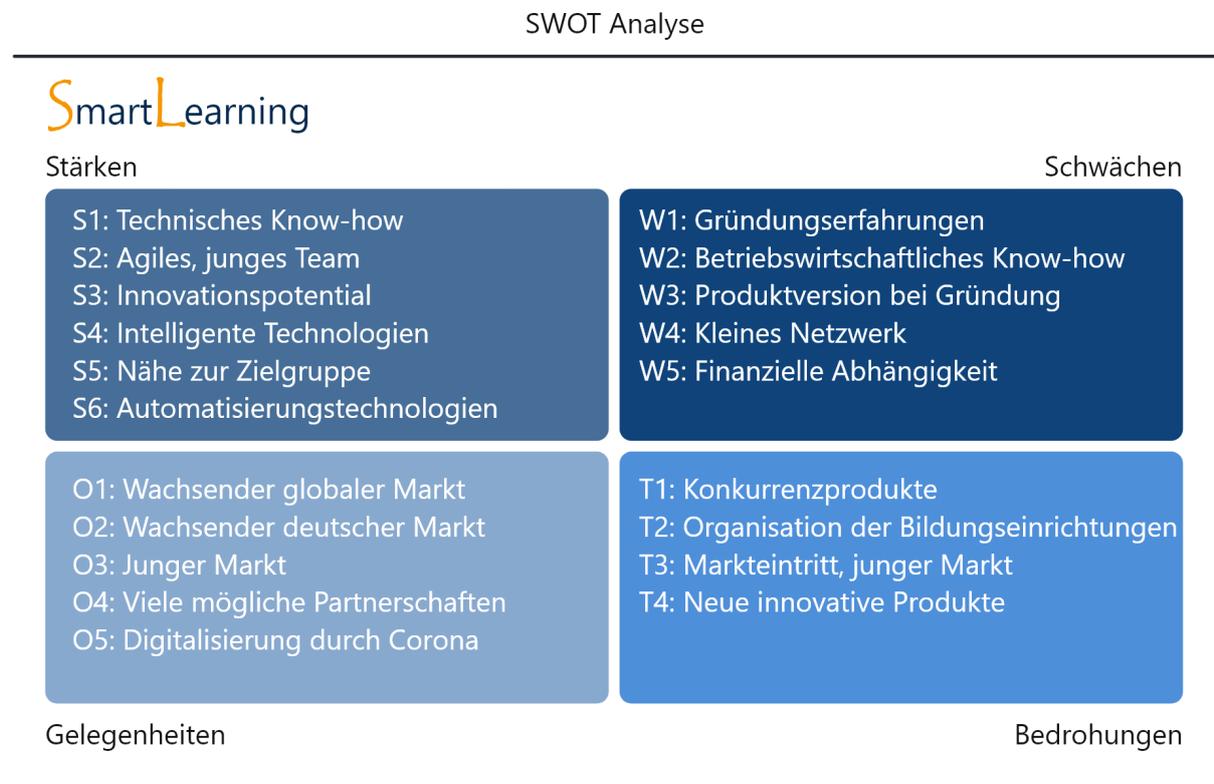


Abbildung 7.3.: SmartLearning Business Plan: SWOT-Analyse

Durch die Betrachtung der Schwächen, Risiken, Stärken und Gelegenheiten (siehe Abbildung 7.3) setzt sich das zukünftige Start-Up folgende Strategien in den ersten Geschäftsjahren.

Matching-Strategien

Durch eine Kombination der Stärken und Gelegenheiten können Strategien verfolgt werden, um die Chancen optimal zu nutzen.

$S1+S2+S3 + O1$

Eintritt in den globalen Markt durch eine Internationalisierung des Produkts (beispielsweise durch Partnerschaften mit amerikanischen Universitäten).

$S1+S3+S4+S5+S6 + O2+O5$

Alleinstellungsmerkmal hervorheben und weiterentwickeln, um sich als Vorreiter der digitalen Lerntools in Deutschland zu etablieren.

$S2+S5 + O2+O3$

Trendanalysen und schnelle, agile Reaktion auf neue Trends.

$S1+S2+S5 + O2+O3+O5$

7.4. SWOT-ANALYSE

Früher Markteintritt.

S2 + O4

Aktives Suchen und Anfragen von möglichen Partnern.

Umwandlungsstrategien

Diese Strategien sollen die Schwächen minimieren, um die Chancen nutzen zu können:

W1+W2 + O2+O3

Team erweitern, um Know-how Defiziten entgegenzuwirken.

W4 + O4

Messen, Konferenzen, Publikationen verfolgen, um Konkurrenten und Investoren kennenzulernen.

W5 + O2 + O4

Aktive Teilnahme und Einwerbung von Förderungen und staatlicher finanzieller Unterstützung.

Neutralisierungsstrategien

Folgende Strategien sorgen für eine Risikominimierung, indem die Stärken des Unternehmens genutzt werden:

S2-3 + S6 + T1+T3+T4

Konkurrenzanalysen, für ein schnelles Reagieren auf Veränderungen am Markt.

S1-S6 + T1 + T3 + T4

Bedürfnisse der Zielgruppe in das Produkt integrieren, für ein optimales Produkt und eine schnell steigende Nutzerzahl.

S5 + T2

Der Zielgruppe (Studierende) zusätzlich direkt das Tool anbieten (Freemium Modell), um lange Verhandlungen mit Bildungseinrichtungen zu umgehen.

Verteidigungsstrategien

Die Verteidigungsstrategien gehören zu den wichtigsten Strategien, da hier die Bedrohungen und Schwächen aufeinandertreffen. Folgende Strategien werden in dem Unternehmen umgesetzt, um die Bedrohungen und Schwächen zu minimieren:

W1+W2 + T3

Personalerweiterung, um Marketingstrategien umzusetzen.

W1+W1 + T1+T4

Weiterbildung des Teams.

W3 + T1+T3+T4

Kontinuierliche Weiterentwicklung des Produkts.

8. Abschlussbetrachtung

Rückblick

Forschungsfrage:

Wie kann ein Konzept für eine spielbasierte Lernapplikation für Studierende zum Unterstützen des Lernprozesses aussehen, welches

- a) in Lehrveranstaltungen von Professoren an Fach/-Hochschulen Anwendung finden und*
- b) mithilfe eines passenden Business Modells am Markt etabliert werden kann?*

Das Ziel dieser Arbeit war es, ein Konzept einer spielerischen Lernanwendung für Studierende der FH-Aachen zu konzeptionieren. In der Arbeit wurde erfolgreich ein Konzept, welches in den Bereich des Serious Games kategorisiert werden kann, entwickelt, umgesetzt und Teile davon getestet.

In der Evaluation konnte der entwickelte Prototyp getestet und bewertet werden. Dabei wurde das Ziel der Arbeit erreicht und positives Feedback der Testpersonen eingenommen. Die Interviews und die abschließende Umfrage wurden nur in einem kleinen Rahmen durchgeführt, für ein aussagekräftigeres Ergebnis sind größere Testrunden sinnvoll.

Ein weiteres Ziel (Punkt A) bestand darin, das Konzept so zu entwickeln, dass es für Lehrveranstaltungen von Hochschulen (im weiteren Verlauf der Arbeit wurde sich auf die FH-Aachen konzentriert) einsetzbar ist. Dieses Ziel wurde mit dem entwickelten Vorgehensmodell (siehe Kapitel 2.5) berücksichtigt. Es wurden sieben Professoren der FH-Aachen eingebunden. Bei den Interviews mit den Professoren konnte festgestellt werden, dass das entwickelte Konzept in die Lehrveranstaltungen passt. Dabei muss kritisch berücksichtigt werden, dass nicht das endgültige und detaillierte Konzept den Professoren vorgestellt wurde, sondern nur die erste Version in einem kurzen Vortrag beschrieben wurde. Für eine bessere Beurteilung sind weitere Interviews oder direktes Testen in Veranstaltungen sinnvoll.

Das zweite Ziel (Punkt B) bestand darin, zu überprüfen, ob das Konzept Potential am Markt entwickeln kann. Dafür wurden mit Beratern des Gründungszentrums der FH-Aachen und externen Coachs und Mentoren des AC-Quadrat Wettbewerbs Gespräche geführt, in denen die Gründungsidee (das Konzept) und erste Schritte für eine erfolgreiche Gründung besprochen wurden. Durch das Zusammenschließen eines Teams konnte das Konzept weiterentwickelt werden und Förderungen beantragt werden. Eine Förderung war das Förderprogramm Start-Up transfer.NRW, wofür ein Business Plan entwickelt wurde. Demnach wurde der Punkt B der For-

schungsfrage dieser Arbeit ebenfalls beantwortet. Für einen Erfolg sind jedoch weitere wichtige Schritte von großer Bedeutung, die nicht mehr Teil dieser Arbeit sind.

Es ist anzumerken, dass für diese Arbeit 14 Interviews mit der Zielgruppe durchgeführt wurden sind, die Ergebnisse, Darstellung und Verarbeitung der Interviews jedoch sehr kurzgefasst erläutert wurden. Das Ziel war es ebenfalls wichtige Erkenntnisse für die nächsten Schritte für die Gründungsidee zu sammeln. Die Interviews brachten einen großen Mehrwert, zum einen ergaben sich mögliche Kooperationen, die nach der Arbeit weiter verfolgt werden, zum anderen lernte die Verfasserin die Zielgruppe sehr gut kennen und konnte Personas erstellen, welche eine große Rolle für den weiteren Entscheidungsprozess haben. Diese ersten Interviews dienten der Generalprobe und dem ersten Versuch Kontakt zu der Zielgruppe aufzunehmen, demnach können durch die gesammelten Erfahrungen in der nächsten Testphase gezieltere Interviews geführt werden. Demnach ist kritisch anzumerken, dass nicht alle Erkenntnisse in der Arbeit erläutert wurden.

Ausblick

Wie in dem Kapitel 2.4 dargestellt, gibt es mehrere innovative Lehr- und Lernmethoden. Dadurch dass das entwickelte Konzept in nur zwei Kategorien einsortiert werden kann, ist es sinnvoll, im Rahmen weiterer Arbeiten und Forschungen, andere Lehr- und Lernmethoden ebenfalls zu untersuchen und zu prüfen, ob es weitere geeignete Kategorien gibt, die das Ziel der Arbeit erfüllen können. Gerade der Trend Richtung Virtual Reality und Augmented Reality, sowie ein klarer Trend Richtung Künstlicher Intelligenz stellen Potential für neue Lernmethoden auf (*Fünf Thesen zur Zukunft von Serious Games* 2021). Dazu kommt ein aktueller Trend des Micro-Learnings (Leong et al. 2021), welches die Lernblöcke in kleine Zeiteinheiten teilt. Diese Methode wird in einigen E-Learning Anwendungen verwendet, um große Lernmengen für den Nutzer in kleine Zeiteinheiten aufzuteilen und diese somit effektiver und nachhaltiger zu vermitteln.

Weiterhin ist es sinnvoll, den erstellten ersten Entwurf des erarbeiteten Vorgehensmodells zur Entwicklung von Serious Games an der FH-Aachen zu testen, weiterzuentwickeln und ggf. zu verallgemeinern. Das erstellte Konzept wurde erstmals erfolgreich mithilfe des Modells umgesetzt. Die Absicht des Modells ist es, Game Designer, Informatiker, Grafiker oder Pädagogen (alle Interessierten) bei der Entwicklung eines Konzepts für Serious Games zu unterstützen. Es soll vor allem diejenigen unterstützen, die keine Kenntnisse im Bereich der Konzeptentwicklung oder Spiele Entwicklung mitbringen. Dafür ist es sinnvoll die Schritte in den Phasen zu verfeinern, mit weiterer Literatur zu stärken und beispielsweise Vorlagen für die genannten Artefakte bereitzustellen. Es muss getestet werden, ob die Reihenfolge der Phasen sich in weiteren Fällen als nützlich erweist, oder überdacht werden muss. Es ist denkbar, dieses Modell im Rahmen von Lehrveranstaltungen zu testen und durch abschließende Befragungen Stärken und Schwächen des Modells zu ermitteln.

Persönlicher Rück- und Ausblick

Durch das große Interesse und die Motivation des Teams werden in Zukunft weitere Förderprogramme beantragt. Die Entscheidung einer Förderung durch das Start-Up transfer.NRW wird erst nach Abgabe der Arbeit (Mitte Juli 2021) veröffentlicht.

Ziel ist es im Jahr 2022 ein Start-Up zu gründen. Diese Bachelorarbeit legt dafür den Startschuss und den ersten Schritt.

Der entwickelte Prototyp dient ebenfalls als Grundlage für die weitere Entwicklung. Das Team wird sich weiterhin stark damit auseinandersetzen und versuchen erste Partner und Pilotkunden zu gewinnen. Durch den engen Kontakt zu dem Gründerzentrum der FH-Aachen und dem TRACE-Programm möchte das Team sein Netzwerk erweitern und mit dem Konzept an noch mehr Menschen heran treten. Für die nächsten Schritte der Weiterentwicklung des Prototypen werden weitere Nutzertests durchgeführt, um die Nutzer direkt in den Entwicklungsprozess mit einzubeziehen.

Durch die verschiedenen Aspekte der Arbeit viel es mir schwer, den roten Faden nicht zu verlieren und eine passende Struktur aufzubauen. Dennoch bin ich mit dem Verlauf und der Arbeit sehr zufrieden. Durch dieses Thema wurden mir neue Türen für meinen beruflichen Werdegang geöffnet, wofür ich sehr dankbar bin. Ich finde es vor allem sehr gut, dass ich in vielen Bereichen viel Neues lernen konnte, zum einen im Bereich des spielerischen Lernens, zum anderen in der Entwicklung von mobilen Anwendungen und im Bereich von Startups, Pitchen, Gründen, Brainstorming und Durchführung von Interviews. Ich schätze vor allem die viele Unterstützung von meinen Betreuern, dem Gründungszentrum, Coachs und meinem Team. Allem in allem bin ich mit der Arbeit sehr zufrieden und freue mich auf die weiteren Schritte.

Literaturverzeichnis

10 charts that explain the Global Education Technology market (2021).

URL: <https://www.holoniq.com/edtech/10-charts-that-explain-the-global-education-technology-market/>

Abt, C. C. (1987), *Serious games*, University press of America.

Anastasiadis, T., Lampropoulos, G. & Siakas, K. (2018), 'Digital game-based learning and serious games in education', *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering* 4(12), 139–144.

Anderson, L., Krathwohl, D. & Bloom, B. (2001), A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives.

Annetta, L. A. (2010), 'The "i's" have it: A framework for serious educational game design', *Review of General Psychology* 14(2), 105–113.

Balzert, H. (2011), *Lehrbuch der Softwaretechnik: Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb*, Springer-Verlag.

Bartle, R. (1996), 'Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit muds', *Journal of MUD research* 1(1), 19.

Barton, T., Müller, C. & Seel, C. (2019), *Hochschulen in Zeiten der Digitalisierung*, Springer.

Bendel, P. D. O. (2019), 'Definition: Gamification'.

URL: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/gamification-53874/version-368843>

Bitkom (2020), 'Computerspiele - bevorzugtes gaming-gerät in deutschland 2020'.

URL: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/315927/umfrage/umfrage-zum-bevorzugten-gaming-geraet-in-deutschland/>

Bloom, B. S. et al. (1956), 'Taxonomy of educational objectives. vol. 1: Cognitive domain', *New York: McKay* 20, 24.

Blötz, U. (2015), *Planspiele und Serious Games in der beruflichen Bildung: Auswahl, Konzepte, Lernarrangements, Erfahrungen-aktueller Katalog für Planspiele und Serious Games 2015*, Bertelsmann.

- Boller, S. & Kapp, K. (2017), *Play to learn: Everything you need to know about designing effective learning games*, Association for talent development.
- Bösche, W. (2014), 'Serious games und bildung', *Was mit digitalen Spielen erlernt werden kann und was nicht. In: tv diskurs* 18, 62–65.
- Breitenbach, A. (2021), 'Digitale lehre in zeiten von covid-19: Risiken und chancen'.
- Breuer, J. & Bente, G. (2010), 'Why so serious? on the relation of serious games and learning', *Journal for Computer Game Culture* 4, 7–24.
- Business, I. W. (2020), 'Anstieg der app-nutzung nach kategorien 2020'.
URL: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1114936/umfrage/anstieg-der-app-nutzung/>
- Csikszentmihalyi, M. (1987), *Das flow-Erlebnis: jenseits von Angst und Langeweile: im Tun aufgehen*, Klett-Cotta.
- Csikszentmihalyi, M. & Larson, R. (2014), *Flow and the foundations of positive psychology*, Vol. 10, Springer.
- Csikszentmihalyi, M. & Nakamura, J. (2002), *The Concept of Flow*, pp. 89–92.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2012), 'Self-determination theory.'
- Deterding, S. (2012), 'Gamification: designing for motivation', *interactions* 19(4), 14–17.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. & Nacke, L. (2011), From game design elements to gamefulness: defining "gamification", in 'Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments', pp. 9–15.
- Edelmann, W. (2003), 'Intrinsische und extrinsische motivation', *Grundschule* 4, 30–32.
- Evers, L. (2019), 'E-learning ist nicht gleich e-learning! 7 digitale lernmethoden im vergleich'.
URL: <https://www.blink.it/blog/digitale-lernmethoden-vergleich>
- Fischer, H., Heinz, M., Schlenker, L., Münster, S., Follert, F. & Koehler, T. (2017), *Die Gamifizierung der Hochschullehre – Potenziale und Herausforderungen*, pp. 113–125.
- Fünf Thesen zur Zukunft von Serious Games* (2021).
URL: <https://www.game.de/guides/fokus-serious-games/fuenf-thesen-zur-zukunft-von-serious-games/>
- Gagné, M. & Deci, E. L. (2005), 'Self-determination theory and work motivation', *Journal of Organizational behavior* 26(4), 331–362.

- Garris, R., Ahlers, R. & Driskell, J. E. (2017), Games, motivation, and learning: A research and practice model, *in* 'Simulation in Aviation Training', Routledge, pp. 475–501.
- Giese, M. (2020), Entwicklung eines digitalen konzepts zur autodidaktischen lehre in der additiven fertigung, Master's thesis.
- Goertz, L. (2019), 'Lernkonzepte (2): Welche digitalen lernkonzepte haben sich bewährt? - lernen-schule-bildung im 21. jahrhundert'.
URL: <https://schule21.blog/2019/02/12/qualitaet-welche-digitalen-lernkonzepte-haben-sich-bewahrt/>
- Göhlich, M. & Zirfas, J. (2007), *Lernen: ein pädagogischer Grundbegriff*, W. Kohlhammer Verlag.
- Grützmacher, J., Gusy, B., Lesener, T., Sudheimer, S. & Willige, J. (2018), 'Gesundheit studierender in deutschland 2017'.
- Hess, U. (2017), *Allgemeine Psychologie II: Motivation und Emotion*, Kohlhammer Verlag.
- Hoblitz, A. (2015), *Spielend Lernen im Flow: Die motivationale Wirkung von Serious Games im Schulunterricht*, Springer-Verlag.
- Huizinga, J. A., Nachod, H. Ü. & Flitner, A. N. (2004), *Homo Ludens: Vom Ursprung der Kultur im Spiel*, Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Hunicke, R., LeBlanc, M. & Zubek, R. (2004), Mda: A formal approach to game design and game research, *in* 'Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI', Vol. 4, San Jose, CA, p. 1722.
- Huotari, K. & Hamari, J. (2012), Defining gamification: a service marketing perspective, *in* 'Proceeding of the 16th international academic MindTrek conference', pp. 17–22.
- IJsselsteijn, W., de Kort, Y. & Poels, K. (2013), *The Game Experience Questionnaire*, Technische Universiteit Eindhoven.
- Informatik - Bachelor of Science Handbuch* (2020).
- Kapp, K. (2014), 'Gamification: Separating fact from fiction', *Chief Learning Officer* 13(3), 45–52.
- Künkler, T. (2014), *Lernen in Beziehung*, transcript-Verlag.
URL: <https://doi.org/10.14361/transcript.9783839418079>
- Kobbert, M. J. (2019), *Das Buch der Farben*, WBG.
URL: http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783806239188

- König, J. A. & Wolf, M. R. (2018), 'Ghost: an evaluated competence developing game for cybersecurity awareness training', *International Journal on Advances in Security Volume 11, Number 3 & 4, 2018* .
- König, J. & Wolf, M. R. (2016), A new definition of competence developing games, in 'ACHI 2016'.
- Krathwohl, D. R. (2002), 'A revision of bloom's taxonomy: An overview', *Theory into practice* 41(4), 212–218.
- Krebs, D. & Menold, N. (2014), Gütekriterien quantitativer sozialforschung, in 'Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung', Springer, pp. 425–438.
- Lameras, P., Arnab, S., Dunwell, I., Stewart, C., Clarke, S. & Petridis, P. (2017), 'Essential features of serious games design in higher education: Linking learning attributes to game mechanics', *British journal of educational technology* 48(4), 972–994.
- Leong, K., Sung, A., Au, D. & Blanchard, C. (2021), 'A review of the trend of microlearning', *Journal of Work-Applied Management* 13(1), 88–102.
URL: <https://doi.org/10.1108/JWAM-10-2020-0044>
- Lopez, S. & Snyder, C. (2009), 'Oxford handbook of positive psychology'.
- Maier, P. D. G. W. (2018), 'Definition: Lernen'.
URL: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/lernen-41169/version-264539>
- Malone, T. W. (1981), 'Toward a theory of intrinsically motivating instruction', *Cognitive science* 5(4), 333–369.
- Maslow, A. H. (1943), 'A theory of human motivation.', *Psychological review* 50(4), 370.
- Maslow, A. H. (2019), *A theory of human motivation*, General Press.
- McClelland, D. C. & Mac Clelland, D. C. (1961), *Achieving society*, Vol. 92051, Simon and Schuster.
- McGonigal, J. (2011), *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world*, Penguin.
- Meier, C. & Seufert, S. (2003), 'Game-based learning: Erfahrungen mit und perspektiven für digitale lernspiele in der beruflichen bildung'.
- Meiller, D. (2020), *Moderne App-Entwicklung mit Dart und Flutter*, De Gruyter Oldenbourg.
URL: <https://doi.org/10.1515/9783110690651>

- Michael, D. R. & Chen, S. L. (2005), *Serious games: Games that educate, train, and inform*, Muska & Lipman/Premier-Trade.
- Nakamura, J. & Csikszentmihalyi, M. (2009), 'Flow theory and research', *Handbook of positive psychology* pp. 195–206.
- Okan, Z. (2003), 'Edutainment: Is learning at risk?', *British Journal of Educational Technology* **34**(3), 255–264.
- Partsch, H. (2010), *Requirements-Engineering systematisch: Modellbildung für softwaregestützte Systeme*, Springer-Verlag.
- Ritterfeld, U., Cody, M. & Vorderer, P. (2009), *Serious games: Mechanisms and effects*, Routledge.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000), 'Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions', *Contemporary educational psychology* **25**(1), 54–67.
- Sailer, M. (2016), *Die Wirkung von Gamification auf Motivation und Leistung*, Springer.
- Scheffer, D. & Kuhl, J. (2006), *Erfolgreich motivieren: Mitarbeiterpersönlichkeit und Motivationsstechniken*, Hogrefe Verlag.
- Schell, J. (2020), *Die Kunst des Game Designs: bessere Games konzipieren und entwickeln*, BoD–Books on Demand.
- Schmid, U., Goertz, L., Thom, S. & Behrens, J. (2017), 'Monitor digitale bildung. die hochschulen im digitalen zeitalter'.
- Schröder, J. (2020), 'Die 50 meistgenutzten android-apps deutschlands'.
URL: <https://meedia.de/2016/08/11/die-50-meistgenutzten-android-apps-deutschlands-pokemon-go-schon-in-der-top-ten/>
- Soziodemografische Zielgruppen im Ersten* (2020).
URL: <https://www.ard-werbung.de/programmpower/zielgruppen-im-ersten/soziodemografische-zielgruppen-im-ersten/?tab=0>
- Strahringer, S. & Leyh, C. (2017), 'Gamification und serious games', *Grundlagen, Vorgehen und Anwendungen. Wiesbaden* .
- Suri, S. (2018), 'Architect your flutter project using bloc pattern'.
URL: <https://medium.com/codechai/architecting-your-flutter-project-bd04e144a8f1>
- Susi, T., Johannesson, M. & Backlund, P. (2007), 'Serious games: An overview'.

- Tavangarian, D., Leypold, M. E., Nölting, K., Röser, M. & Voigt, D. (2004), 'Is e-learning the solution for individual learning?.', *Electronic Journal of E-learning* **2**(2), 273–280.
- Wache, M. (2003), 'E-learning-bildung im digitalen zeitalter', *Studie der Bundeszentrale für politische Bildung* .
- Werbach, K. & Hunter, D. (2015), *The gamification toolkit: dynamics, mechanics, and components for the win*, Wharton School Press.
- Wilson Center Webseite* (2021).
URL: <https://www.wilsoncenter.org/>
- Winteler, A. & Forster, P. (2008), 'Lern-engagement der studierenden. indikator für die qualität und effektivität von lehre und studium', *Das Hochschulwesen* **56**(6), 162–170.
- Wolf, M. R. & König, J. A. (2017), 'Competence developing games', *INFORMATIK 2017* .
- Yee, N. (2006), 'Motivations for play in online games', *CyberPsychology & behavior* **9**(6), 772–775.
- Zichermann, G. & Cunningham, C. (2011), *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*, Ö'Reilly Media, Inc. "
- Zyda, M. (2005), 'From visual simulation to virtual reality to games', *Computer* **38**(9), 25–32.

A. Zusammenfassungen Professoren Interviews

Interview Leitfaden

Folgende Fragen wurden für den Leitfaden für die semi-strukturierten Interviews mit den Professoren der FH-Aachen gewählt:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

1. Wie viel Zeit benötigen Sie für die Vorbereitung Ihrer Vorlesungen/Übung/Praktika?
2. Wie motivieren Sie Ihre Studierenden?
3. Holen Sie sich Feedback von den Studierenden ein?
4. Bauen Sie Abwechslung in die Vorlesung ein, wenn ja, wie?
5. Welche Tools verwenden Sie in Ihren Veranstaltungen?
6. Investieren Sie in Lerntools, wenn ja in welche und wie viel?
7. Haben Sie aktuell Probleme, wünschen Sie sich in einem Bereich mehr Unterstützung?

Kapitel 2: Spielerische Lernansätze

8. Halten Sie spielerische Ansätze für Ihre Vorlesung als sinnvoll?
9. Haben Sie solche Ansätze in Ihren Vorlesungen bereits verwendet, welche kennen Sie?
10. Würden Sie, wenn es ein geeignetes Tool gibt, den zeitlichen Aufwand für die Vorbereitung betreiben?
11. Welchen Mehrwert erhoffen Sie sich?

Kapitel 3: Eigenes Konzept vorstellen

12. Was finden Sie an dem Konzept gut, was finden Sie schlecht?
13. Würden Sie eine solche Lern-Anwendung in ihren Veranstaltungen anwenden?

A.1. Interview 1

Professor 1

Lehrgebiet: Informationstechnische Systeme und Grundlagen der Informatik

Datum: 12.01.2021 **Dauer:** 47 Minuten

Zusammenfassung der Antworten:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

Der Professor bietet derzeit seine Vorlesungen im Videoformat an. Die Praktika sind sehr programmierlastig und werden von den Studierenden über ein System zur Bewertung hochgeladen. Aktuell bereitet der Professor neue Videos für drei Vorlesungen vor. Dabei benötigt er zwischen 90 und 270 Minuten Vorbereitungszeit pro Video. Abgesehen von den Videos hat er keine lange Vorbereitungszeit für die Vorlesungen, da er vieles direkt und spontan in den Vorlesungen vorträgt. Die Übungen, die er anbietet finden in Live-Sessions statt und benötigen auch keine große Vorbereitung. Der Professor versucht die Studierenden in seinen Veranstaltungen durch den Praxisbezug, Wichtigkeit der Inhalte und Live-Coding-Sessions an seinem Rechner zu motivieren. In den Praktika vor Ort spricht er oft mit den Studierenden und versucht über lockere Gespräche Feedback einzuholen. Er versucht seine Veranstaltungen durch Fragen stellen, Interaktionen oder durch das Eingehen von ungeplanten Inhalten abwechslungsreich zu gestalten. Der Professor stellt nicht gerne Umfragen, da er dadurch einen Bruch in der Aufmerksamkeit bewirkt, was er vermeiden möchte. Aktuell verwendet er für seine Veranstaltungen Tools wie Powerpoint, seinen Rechner (Systeme zeigen), Monitortastatur und Maus. Der Professor gibt an, dass er gerne mehr Zeit hätte um interessante Projekte umzusetzen oder Vorlesungen zu überarbeiten. In der Vergangenheit hat er versucht in Studienarbeiten Systeme für die Vorlesungen entwickeln zu lassen. Dies führte in den meisten Fällen zu anderen Ergebnissen als er sich erhofft hatte.

Kapitel 2: Spielerisches Lernen

Der Professor findet spielerisches Lernen sinnvoll, vor allem durch den interaktiven und visuellen Teil. Er sieht Schwierigkeiten in der Umsetzung und Konzeption. Er findet, dass es einen großen Entwicklungsaufwand bedeutet und oft den Studierenden durch zu viele Freiheiten bei diesen Programmen, zu falschem Lernen geführt werden. Dabei sieht er es vor allem als Nachteil, wenn die Professoren keinen Einblick während dem Spielen in das Lernen haben, sondern erst im Nachhinein etwas bemängeln können. Der Professor gibt an Mentimeter als spielerisches Tool für Veranstaltungen zu kennen, es aber nicht zu verwenden. Er findet es gut, wenn ein passendes Tool die Eigenmotivation der Studierende fördert und besseres Verständnis in komplexe Themenbereiche bietet. Dabei findet er die Tools gut, um mehr Studierende anzusprechen. Der Professor würde in spielerische Ansätze, in Form von Projekten oder Bereitstellen von Laboren, investieren.

Kapitel 3: Wissensaustausch

Der Professor gibt an intern viel Austausch zwischen Professoren des eigenen Fachbereichs zu haben. Außerhalb zu anderen Hochschulen steht er keine (wenige) Kontakte zu anderen Professoren, da er lange in der Industrie gearbeitet hat. Die Kontakte in die Industrie bestehen weiterhin. Er sieht einen Austausch als wichtig und sinnvoll an, hat jedoch nicht genügend Zeit, da sein Fokus auf der intern Lehre liegt.

Kapitel 4: Konzept

Der Professor findet das Konzept sehr interessant und gut. Er sieht einen Vorteil in dem separaten Account/Funktionen für die Professoren. Kritisch sieht er den Aspekt des Eintragens, da er findet, dass die Studierenden nicht motiviert genug sind und aus seiner Erfahrung heraus oft zu schwierige Fragen stellen. Weiterhin sieht er die Möglichkeit, dass Hiwi's für das Erstellen oder Kontrollieren von Fragen beauftragt werden können. Der Professor gibt an, dass es die Möglichkeit der Quiz-Erstellung in ILIAS gibt, aufgrund von schlechter Benutzerfreundlichkeit von ihm nicht verwendet wird.

A.2. Interview 2

Professor 2

Lehrgebiet: Theoretische Informatik

Datum: 15.01.2021 **Dauer:** 50 Minuten

Zusammenfassung der Antworten:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

Der Professor bietet derzeit seine Vorlesung im Videoformat an. Übungen hält er in Online Meetings, um Fragen zu besprechen. Die Praktika werden in 15 minütigen Meetings live (online) abgegeben. Die dazugehörigen Tutorien werden durch die Hiwis/Tutoren in Online Meetings angeboten. Der Professor gibt an, für die Vorbereitung vier Stunden pro Video zu benötigen. Dabei überarbeitet er nicht die Folien, sondern dreht die Videos. Normal geht er von einer Vorbereitungszeit von einem Tag aus, wenn die Veranstaltungen einen halben Tag dauern. Für die Übungen nimmt er sich einen Tag Zeit, da er alle Lösungen der Studierenden durchgeht. Der Professor versucht die Studierenden durch eine interaktive Veranstaltung und dem Übungsupload zu motivieren. Er erwartet viel Engagement und Leistung von den Studierenden. Seine Veranstaltungen versucht er dabei durch viele Fragen und Diskussionen abwechslungsreich zu gestalten. Er sieht dabei das Problem, dass oft immer nur die gleichen Studierenden aktiv mitmachen und Fragen beantworten. Aktuell verwendet er für seine Veranstaltungen Powerpoint, Prolog Editor und Java Tools. Er investiert nicht in andere Tools, da er keine Zeit dafür hat. Durch die FH-Aachen werden verschiedene Tools vorgestellt, die jedoch nicht zu seinen Veranstaltungen passen. Außerdem gibt er an, dass für die vorgestellten Tools zu viel Vorwissen benötigt wird. Als abwechslungsreiche Methode findet er Flip-the-Classroom gut.

Kapitel 2: Spielerisches Lernen

Der Professor hat noch keine spielerischen Ansätze verwendet und hat keine Meinung darüber.

Kapitel 3: Wissensaustausch

Der Professor gibt an, in einem guten Austausch zu anderen Professoren der FH-Aachen zu stehen. Der Austausch besteht aus informellen Treffen, lockeren Gesprächen oder Kaffee Pausen. Außerhalb der Hochschule hat er wenig Kontakte zu anderen Professoren. Er gibt an bei Konferenzen oder der Fachbereichstag Informatik Jahresfahrt sich auszutauschen. Er sieht Vorteile in dem Austausch und würde auch seine Lehrinhalte anderen zur Verfügung stellen. Als Hindernis sieht er den Punkt, dass ein Austausch ggf. nicht notwendig ist.

Kapitel 4: Konzept

Der Professor findet das Konzept sehr gut und würde es in seinem Praktikum einsetzen. Er findet es von Vorteil, dass die Studierenden zusätzlich motiviert werden. Nachteilig findet er es, wenn falsche Antworten nicht erkannt werden. Als weitere mögliche Funktionen schlägt er ein KO-System, das Aufbauen von verschiedenen Liga und die Möglichkeit, dass Professors als Schiedsrichter auftreten können vor.

A.3. Interview 3

Professor 3

Lehrgebiet: Robotik und Grundlagen der Informatik

Datum: 11.01.2021 **Dauer:** 35 Minuten

Zusammenfassung der Antworten:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

Der Professor hält derzeit seine Vorlesungen als Online Live-Vorlesung. Dafür benötigt er im Vorfeld ungefähr die Hälfte der Vorlesungszeit für die Vorbereitung. Die Übungen finden im gleichen Format statt, bei denen er die gleiche Vorbereitungszeit benötigt. Er versucht seine Studierenden über die Themen und seine Erfahrungen zu motivieren. Er schildert, dass er zu einem selbständigen Lernen anregen möchte und auf die intrinsische Motivation der Studierenden aufbaut. Seine Veranstaltungen baut er seminaristisch auf. Er gibt an, seine Vorlesungen durch Einbauen von interessanten Webseiten und Inhalten von Studierenden, die sie interessant finden, abwechslungsreich zu gestalten. Aktuell verwendet er PDF-Tools für seine Veranstaltungen. In den Vorlesungen schreibt er aktiv auf Folien. Er verwendet keine Kontrollfragen, da er sie zu aufwendig findet. Aktuell investiert er in kein weiteres Lerntool. Er gibt an, dass er aktuell keine Zeit für interessante Projekte hat. Die Methode "Flip the Classroom" findet er sehr gut, ist jedoch der Meinung, dass es zu viel Aufwand für Studierende ist.

Kapitel 2: Spielerisches Lernen

Der Professor ist der Meinung, dass spielerisches Lernen die Menschen unglaublich voran bringt. Dabei sieht er es als Zusatz an und nicht als einzige Lernmethode. Als Vorteil schildert er den Aspekt der Motivation, sowie die Möglichkeit einer Lernstandserhebung und Überblick über den Stand der Studierende. Als Nachteil sieht er den Aspekt des Aufwands. Er verwendet keine Tools, die ein solches Lernen abbilden können. In den Praktika des Moduls Künstliche Intelligenz gibt er den Studierenden die Aufgabe ein Spiel (Wumbus) mit dem Wissen aus den Vorlesungen zu programmieren.

Kapitel 3: Wissensaustausch

Der Professor führt auf, dass er aktuell durch Stammtische, Kaffee Pausen und durch die ZHQ (Zentrum für Hochschuldidaktik und Qualitätsentwicklung der FH-Aachen) in einem Austausch zu Anderen innerhalb der FH-Aachen steht. Er pflegt internationale Kontakte und tauscht sich hauptsächlich über die aktuelle Forschung aus (manchmal über Lehre). Er findet es vorteilhaft sich auf Konferenzen mit anderen Professoren auszutauschen, gibt an, nicht mehr Austauschmöglichkeiten zu benötigen. Er berichtet, dass er keine Plattform kennt, die einen Austausch unterstützt, aber auch keine benötigt, da es viele andere Plattformen gibt.

Kapitel 4: Konzept

Der Professor findet das Konzept sehr gut und kann sich vorstellen es zu verwenden. Er sieht Ähnlichkeit zu dem Prinzip der Methode Flip the Classroom. Vorteilhaft findet er dabei den Wettbewerb, Spaß, das Erstellen der Fragen durch die Studierende und die Qualität. Wenn der Aufwand des Erstellen und Überprüfen der Fragen nicht zu groß ist, ist er auch bereit dies zu tun.

A.4. Interview 4

Professor 4

Lehrgebiet: Datenbanken und Business Intelligence

Datum: 08.01.2021 **Dauer:** 41 Minuten

Zusammenfassung der Antworten:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

Der Professor bietet derzeit seine Veranstaltungen (4 Vorlesungen, 4 Praktika pro Woche) live in online Meetings an. Dafür benötigt er derzeit eine Vorbereitungszeit von 20 bis 25 Stunden pro Woche. Er erklärt, dass er die Studierende durch interaktive Elemente, wie Zwischenfragen, Einschätzungsfragen oder Lockerungsfragen und dem begründen der Themenwahl motiviert. Weiterhin setzt er auf die Eigenmotivation der Studierenden. Der Professor verwendet aktuell die Tools ILIAS, Webex, Powerpoint, Word und Mentimeter. Er verwendet Mentimeter für die Zwischenfragen und gibt an, dass er dort die Fragen in kürzester Zeit erstellen kann.

Kapitel 2: Spielerisches Lernen

Der Professor hat seine Diplomarbeit im Bereich spielerisches Lernen geschrieben und findet den spielerischen Aspekt sehr sinnvoll und wichtig. Dabei findet er es gut, dass die Spieler in eine andere, geschützte Welt eintauchen können. Er erwartet hauptsächlich von Tools, die ein solches Lernen abbilden, dass die Studierenden Spaß haben. Er verwendet in seinen Vorlesungen Mentimeter und entwickelt in Studentenprojekten eigene Spiele.

Kapitel 3: Wissensaustausch

Der Professor erklärt, dass er sich durch informelle Austauschrunden mit anderen Professoren der FH-Aachen über anliegende, aktuelle Themen austauscht. Daneben hält er Kontakte zu seinen früheren Hochschulen. Weitere Austauschmöglichkeiten benötigt er aktuell nicht, da er genug Kontakte hat. Er findet einen Austausch gut, wenn er zielgerichtet ist. Die Termine der ZHQ sind für ihn zeitlich nicht gut gelegen, da er viel Aufwand mit dem Vorbereiten neuer Vorlesungen hat.

Kapitel 4: Konzept

Der Professor findet das Konzept grundsätzlich gut und den Aspekt des kollaborativen Arbeitens sehr gut. Er gibt an, dass er das Tool in seinen Vorlesungen verwenden würde. Dabei findet er vor allem das Einbinden in die Lehrveranstaltung, sowie das Bewertungssystem vorteilhaft. Als Bedenken äußert er möglichen Vandalismus durch zu viel Freiheit und dass die letzte Entscheidung der Lerninhalte nicht bei dem Professor liegt. Als mögliche Ergänzung schlägt er vor, die Funktion einzubauen, in den Fragerunden Rückfragen stellen zu können. Er gibt an, auch Frage-Packs für seine Module erstellen zu wollen.

A.5. Interview 5

Professor 5

Lehrgebiet: Informations- und Kommunikationstechnik

Datum: 13.01.2021 **Dauer:** 41 Minuten

Zusammenfassung der Antworten:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

Der Professor bietet derzeit seine Vorlesungen als Videobeiträge an. Zusätzlich erstellt er Podcasts, in denen er kurze Beiträge vorträgt und Verständnisfragen einbaut. Für die Vorbereitung von neuen Vorlesungen benötigt er sehr lange (keine Zeitangabe gegeben). Er versucht die Studierende nicht durch seine Formate oder Medien zu motivieren, sondern mit seiner Persönlichkeit, Energie und Begeisterung. Er fördert offene Gespräche, interaktive Fragen und Diskussionen. In den Praktika versucht er lockere Gespräche mit den Studierenden zu führen und dadurch Feedback einzuholen. Er verwendet hauptsächlich sein Tablet, ein Whiteboard und ILIAS. Sein größtes Problem derzeit ist die fehlende Zeit und die komplexe Videovorbereitung. Sein Ziel ist es, immer undiplomatisches Feedback zu geben.

Kapitel 2: Spielerisches Lernen

Der Professor findet spielerisches Lernen vorteilhaft, wenn es einfach zu verstehen und flexibel ist. Er betont, dass es keinen großen Aufwand geben darf und ergebnisorientiert sein muss. Er findet große Systeme, die eine lange und intensive Einarbeitung benötigen nicht fördernd. Er findet es gut, dass durch den spielerischen Aspekt Spaß erzeugt wird, was sich positiv auf das Lernen auswirkt. Er gibt an, einige Tools zu kennen, diese aber nicht zu verwenden, da sie nicht zu seinen Vorlesungen passen. Ein Praktika baut er auf einem spielerischen Rollenspiel auf.

Kapitel 3: Wissensaustausch

Der Professor tauscht sich in Kaffee Pausen mit anderen Professoren der FH-Aachen aus. Er berichtet, dass er ein gutes Netzwerk in der Industrie hat. Außerdem tauscht er sich mit Professoren des gleichen Themengebiets aus. Er erklärt, dass er bereit wäre, Grundlagen seiner Lehrunterlagen zu veröffentlichen. Jedoch keinen Vorteil darin sieht, seine Forschung zu veröffentlichen (Konkurrenz auf dem Markt). Er gibt an, keine weiteren Austauschmöglichkeiten zu benötigen. Hauptsächlich entsteht ein Austausch über Projekte zwischen Firmen und der Hochschule, weniger zwischen Professoren der gleichen Hochschule.

Kapitel 4: Konzept

Der Professor findet das Konzept grundsätzlich gut. Die Rolle des Professors findet er nicht notwendig und sieht eher den Vorteil darin, dass die Studierenden sich in ihrer eigenen Com-

munity austauschen und organisieren können. Dabei ist es aus seiner Sicht wichtig, dass gute Studierende, die Lerninhalte erstellen, belohnt werden. Er erklärt, dass es schwierig sein wird, Professoren zu motivieren die Inhalte auf Qualität zu prüfen. Weshalb er es umso wichtiger findet, die Studierenden zu motivieren, beispielsweise nach Abschluss eines Moduls die Fragen in der Anwendung zu überprüfen, um die Fragen über die Zeit weiterzubringen. Weiterhin findet er es gut, wenn für die Professoren ein Q&A erstellt werden kann, um schwere Themen nochmal aufgreifen zu können.

A.6. Interview 6

Lehrbeauftragter 6

Lehrgebiet: Game Design

Datum: 14.01.202 **Dauer:** 43 Minuten

Zusammenfassung der Antworten:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

Der Lehrbeauftragte bietet derzeit seine Vorlesungen im Videoformat an. Er erklärt, dass er bei neuen Vorlesungen bis zu 20 Stunden in der Woche für die Vorbereitung benötigt. Bei fertigen Unterlagen beläuft sich die Vorbereitungszeit auf vier bis fünf Stunden pro Woche. Die Überprüfung der Übungen dauert bis zu zwei Stunden pro Woche. Er erklärt, dass er die Studierenden damit motiviert, dass er ihnen verdeutlicht, dass sie alles über Game Design lernen, was dazu gehört. In den Hausaufgaben sollen die Studierenden Spiele spielen und diese nach den erlernten Kriterien aus der Vorlesung bewerten oder analysieren. Außerdem versucht er über sein engagiertes Vortragen und Interesse an dem Thema die Studierenden mit zu reißen und zu motivieren. Feedback holt er in den meisten Fällen über die Tutoren ein. Aktuell verwendet er Powerpoint und Tools für die Videoverarbeitung.

Kapitel 2: Spielerisches Lernen

Der Lehrbeauftragte findet spielerisches Lernen sehr gut, da durch Ausprobieren das natürliche Lernen gefördert wird. Er erklärt, dass man am besten durch Erkunden, Überraschungen und Emotionen lernt. Außerdem findet er den Spaß, der durch den spielerischen Ansatz erzeugt wird, vorteilhaft. Seine Bedenken hinsichtlich dem spielerischen sind, dass das Basiswissen meistens vorab vermittelt werden muss und oft eine zu freie Wahl der Lernunterlagen besteht und nicht gut ist. Er erwartet von einem passenden Tool, dass es bei den Studierenden Neugier weckt, Selbständigkeit fördert und sie selbständig Inhalte entdecken können.

Kapitel 3: Wissensaustausch

Der Lehrbeauftragte tauscht sich in Kaffee Pausen und virtuelle Meetings mit anderen Professoren aus. Er findet einen Austausch wichtig und fände es interessant zu sehen, wie andere Professoren ihre Veranstaltungen aufbauen. Zu einem Austausch von Lehrinhalten und eigenen Unterlagen äußerte er Bedenken, da es im Konflikt zu individuellen Zielen steht. Außerdem gibt er an, dass oft keine Zeit für einen intensiven Austausch ist. Er erklärt, dass es wichtig ist, dass sich die Mitarbeiter in den Büros über den Weg laufen, da dadurch die Kreativität gefördert wird.

Kapitel 4: Konzept

Der Lehrbeauftragte findet das Konzept gut. Er findet es vorteilhaft, dass man sehen kann, wie die Studierende über die Inhalte nachdenken und man alle Studierende auf einen Stand bringen kann. Er schlägt vor, dass man zwei Studierende aus den Kursen dazu ernennen kann, gute Fragen zu erstellen oder zu suchen.

A.7. Interview 7

Professor 7

Lehrgebiet: Management von Informationstechnologie

Datum: 08.01.2021 **Dauer:** 36 Minuten

Zusammenfassung der Antworten:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

Aktuell bietet der Professor seine Vorlesungen als Videos an. Die Übungen hält er Live in Onlinemeetings. Die Praktika finden in Sammelterminen statt. Aktuell benötigt er sehr lange für die Vorbereitung der Vorlesungen, da er die Folien überarbeitet und neue Videos drehen muss. Vor der Covid-19 Pandemie benötigte er circa eine halbe Stunde Vorbereitungszeit pro Tag. Der Professor erklärt, dass er die Studierenden über seine eigene Begeisterung, Wichtigkeit der Inhalte, dem Bezug zur Praxis und vielen Beispielen motivieren möchte. Dabei kommuniziert er mit den Studierenden ganz klar, dass sie nicht in den Veranstaltungen teilnehmen sollen, wenn sie es nicht möchten. Außerdem möchte er durch abwechslungsreiche Methoden verschiedene Lernstile/Lerntypen unterstützen (Live, Videos, Lesen, Üben etc.). In den Vorlesungen verwendet er Mentimeter für Quizfragen für zwischendurch. Bei seinen Videos versucht er zwischen den Powerpoint Folien, der Videokamera (Person) und Dokumentenkamera zu wechseln, um dadurch Abwechslung reinzubringen. Er gibt an, dass er nicht so viel Feedback neben der abschließenden Evaluation am Ende des Semesters einholt. Aktuell verwendet er Tools wie Mentimeter, Mural und die Dokumentenkamera. Ein Praktikum eines Moduls ist als Rollen- Gruppenspiel aufgebaut.

Kapitel 2: Spielerisches Lernen

Der Professor findet spielerisches Lernen sehr gut und würde es am liebsten zu 90% der Zeit einsetzen. Er betont den Vorteil, dass die Lernerfahrung durch die erzeugten Emotionen stärker und intensiver ist. Generelle Nachteile sieht er in dem Ansatz nicht, erwähnt jedoch, dass spielerisches Lernen einen negativen Effekt haben kann, wenn es falsch eingesetzt wird.

Kapitel 3: Wissensaustausch

Der Professor gibt an, dass er sich mit anderen Professoren der Hochschule in informellen Meetings oder in Kaffee Pausen austauscht. Er steht außerdem in einem aktiven Austausch zu anderen Professoren anderer Hochschulen. Er erklärt, dass es durchaus vorteilhaft sein kann, sich auszutauschen, dies jedoch von dem Ziel des Austauschs abhängt. Er sieht keine weiteren Austauschmöglichkeiten als notwendig. Er gibt an, sich viel über Konferenzen mit außenstehenden Professoren auszutauschen.

Kapitel 4: Konzept

Der Professor findet das Konzept gut und kann sich vorstellen dieses in seinen Veranstaltungen zu nutzen. Dabei betont er, dass es nachteilig sein kann, wenn die Anwendung schwer verständlich ist oder die Einarbeitung zu lang ist. Die Aufwand-Nutzen-Balance muss stimmen. Zusätzlich sieht er es kritisch die Anwendung in seine Veranstaltungen einzubringen, wenn nicht alle Studierenden interessiert sind.

B. Zusammenfassungen Studierenden

Interviews

Interview Leitfaden

Folgende Fragen wurden für den Leitfaden für die Interviews mit den Studierenden der FH-Aachen verwendet:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

1. Wann fängst du an zu lernen?
2. Wie lernst du aktuell, beispielsweise alleine oder in der Gruppe?
3. Wie viele Stunden lernst du am Tag?
4. Wie sieht es mit deiner Motivation aus? Bist du bei jedem Fach gleich motiviert? Was machst du, um dich zu motivieren?
5. Unterstützen dich deine Professoren mit zusätzlichem Lernmaterial, Spielen, Videos etc.?
6. Wobei oder in welcher Form sollte es mehr Unterstützung geben?
7. Gibt es Punkte die dich an deinen Veranstaltungen stören? (Bezug auf Unterstützung)
8. Wie findest du eine abwechslungsreiche Lehrveranstaltung?

Kapitel 2: Lernverhalten

9. Welche Tools und Methoden benutzt du zum Lernen?
10. Wenn digital, dann eher am Handy, Tablet oder Laptop?
11. Lernst du praktische und theoretische Fächer unterschiedlich? Wenn ja, wie?
12. Hast du bereits andere Methoden ausprobiert?
13. Wie stehst du zu Zwischendurch Lernen (mit z.B. Karteikarten)?
14. Was sind deine größten Probleme beim Lernen?

15. Weißt du, wie du diese Probleme lösen kannst? Wie löst du sie heute?

Kapitel 3: Lern-Apps

16. Kennst du Apps, die dich bei dem Lernen unterstützen?

17. Wofür benutzt du eine Lern-App?

18. Wie lange hast du mit der Lern-App gelernt?

19. Warum benutzt du keine?

20. Stell dir vor, du hast eine perfekte Lern-App, was wäre dir dabei am wichtigsten? Welche Funktionen dürfen nicht fehlen?

21. Was sind No-Go's, welche Funktionen stören dich?

Konzept 4: Eigenes Konzept

22. Was findest du gut?

23. Ist es für dich wichtig, dass der Professor daran teilnimmt?

24. Kannst du dir vorstellen, mit dieser Lern-App zu lernen?

B.1. Interview 1

Studierender 1

Studiengang: Bachelor Informatik, Fachsemester 7

Datum: 15.12.2020

Zusammenfassung der Antworten:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

Der Studierende versucht während der Vorlesungszeit mit dem Lernen zu beginnen. Durch die Anzahl der Module beginnt er drei bis vier Wochen vor den Klausuren. Nachdem er einen Plan aufgestellt hat, lernt er so lange wie nötig. Um sich selbst zu motivieren und mit dem Lernen zu starten verabredet er sich mit mindestens einer weiteren Person zum Lernen. Zusätzlich motivieren ihn Pflichtaufgaben von den Professoren, um während der Vorlesungszeit am Ball zu bleiben. Generell wünscht er sich mehr Unterstützung durch die Professoren, im Sinne von wöchentlichen Übungs- und Pflichtaufgaben. Außerdem findet er eine abwechslungsreiche Lehre mit verschiedenen Lehrmethoden besser als reine Frontallehre.

Kapitel 2: Lernverhalten

Der Studierende lernt hauptsächlich mit Papier und Stift, da er der Meinung ist, dass Schreiben wichtig ist, um sich die Inhalte besser zu behalten. Wenn er digital lernt, lernt er mit dem Laptop, was er nicht häufig macht, da es ihm zu aufwendig ist. Er versucht oft Zwischendurch zu lernen. Sein größtes Problem beim Lernen ist seine Motivation, die er versucht durch Termine zum Lernen mit anderen zu erhöhen.

Kapitel 3: Lern-Apps

Hauptsächlich kennt der Studierende Karteikarten Apps durch andere Kommilitonen die darüber gesprochen haben. Selber nutzt er keine Lern-Apps und hat kein Interesse daran. In einer Lern-App seiner Wahl wünscht sich der Studierende eine Funktion, die ihn daran erinnert den Stoff der Vorlesung zu wiederholen. Außerdem findet er einen Planer und kleine Aufgaben zu dem Lernstoff der Module wichtig. Als No-Go für eine Lern-App sieht er einen zu großen Aufwand für das Eintragen von Inhalten und zu komplexe Strukturen.

Kapitel 4: Konzept

Generell ist der Studierende von dem Konzept angetan. Er sieht die Anwendung gut fürs Zwischendurch Lernen. Er selber würde eher alleine damit Lernen als sich viel zu Duellieren, da er die Gefahr sieht, durch schlechtes Abschließen den Spaß zu verlieren. Weiterhin schlägt er vor, die Themen zu strukturieren und auf die wichtigen Themen zu fokussieren. Außerdem findet er es wichtig, durch das Belohnungssystem Anreize zu schaffen. Zu den Quiz-Fragen schlägt er vor, Informationen über die jeweiligen Fragen zu geben, um über das Thema direkt nachlesen zu können.

B.2. Interview 2

Studierender 2

Studiengang: Bachelor Betriebswirtschaft, Fachsemester 9

Datum: 17.12.2020

Zusammenfassung der Antworten:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

Der Studierende geht so vor, dass er während der Vorlesungszeit die Inhalte notiert und versucht zu verstehen. Während der Klausurphase beginnt er mit intensiven Lernen, was sich über wenige Tage streckt, an denen er bis zu neun Stunden lernt. Er versucht möglichst alleine und mit andern zusammen zu lernen. In der Gruppe werden Wiederholungen und Verständnisfragen geübt. Der Studierende ist unterschiedlich motiviert und versucht sich durch Deadlines und Bezug zu Dingen, die er interessant findet mehr zu motivieren. Der Studierende gibt an, dass die Professoren wenig Unterstützung zeigen und nur Folien aus den Vorlesungen hochladen und selten Quizfragen einbauen. Störend findet der Studierende dabei, dass Professoren oft an komplizierten Formulierungen festhalten und nicht ausreichen erklären, Informationen im ILIAS fehlen oder sie nicht für Fragen zur Verfügung stehen. Abwechslungsreiche Lehre sieht der Studierende nicht zwingend notwendig, mit der Begründung, dass es ausreicht, wenn Professoren den Lernstoff vernünftig erklären, zur Verfügung stellen und auf individuelle Vorschläge eingehen.

Kapitel 2: Lernverhalten

Der Studierende lernt mit visuellen Methoden (Plakate, farbige Markierungen, Tabellen, Abbildungen), Sprachaufnahmen und Karteikarten. Wenn er digital lernt, dann bevorzugt er den Laptop, auf Grund des größeren Bildschirms. Andere Methoden wurden ausprobiert, erzielten aber keinen Erfolg (Lernen mit Zusammenfassungen von Kommilitonen). Der Studierende lernt sehr gerne zwischendurch und sieht es als gute Hilfe an. Seine größten Probleme sind seine Motivation, Prokrastination und Zeitmanagement. Diese Probleme versucht er durch Bezüge zu interessanten Themen, Zeitdruck und Austausch zu verhindern.

Kapitel 3: Lern-Apps

Der Studierende kennt die Sprach-Lern-App Duolingo und Phase6. Für ein paar Wochen hat der Studierende mit Duolingo Sprachen gelernt. Andere Apps sind nicht bekannt. Der Studierende stellt sich folgende wichtige Funktionen in einer Lern-App vor: Selbständig Karteikarten und Fragen anlegen; Sich mit anderen verbinden; leichte Bedienung. No-Gos sind seiner Meinung nach Werbung, zu viele Erinnerungen und zu extreme Farben.

Kapitel 4: Konzept

Der Studierende findet das vorgestellte Konzept gut und kann sich vorstellen, damit zu Lernen. Am interessantesten findet er dabei die Austausch Möglichkeit (unter Kommilitonen und mit dem Professor) und Duell Funktion.

B.3. Interview 3

Studierender 3

Studiengang: Bachelor Wirtschaftsinformatik, Fachsemester 7

Datum: 15.12.2020

Zusammenfassung der Antworten:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

Der Studierende lernt in der Vorlesungszeit und Klausurphase. Dabei lernt er hauptsächlich alleine und tauscht sich gelegentlich mit anderen in Gruppenarbeiten aus. Er lernt oft den ganzen Tag und macht immer etwas für die Klausuren. Er ist stets motiviert und geht mit seinen Fragen auf die Professoren zu.

Kapitel 2: Lernverhalten

Der Studierende lernt hauptsächlich mit seinen eigenen Zusammenfassungen (Stift und Papier), die er immer wieder verbessert und auswendig lernt. Durch das frühe Lernen während den Vorlesungen lernt er wenig in der Klausurphase. Gelegentlich lernt er an seinem Laptop, druckt sich jedoch meistens seine Unterlagen aus. Er hat versucht während den Vorlesungen auf seinem iPad mit zu schreiben, gibt jedoch an, dass dies keine geeignete Methode für ihn ist. Mit seinen Mitschriften lernt er viel Zwischendurch und hat sonst keine Probleme beim Lernen.

Kapitel 3: Lern-Apps

Dem Studierenden sind die Apps Anki und Forest bekannt, die er jedoch nicht verwendet. Er gibt an, mehr Konzentration beim Schreiben mit Stift und Papier zu haben, weshalb er aktuell keine Lern-Apps mehr ausprobieren möchte. Bei einer optimalen Lern-App wünscht er sich einen Überblick über seinen Lernstand, damit er sehen kann, wo seine Probleme liegen. Ablenkend findet er Werbung und viele Benachrichtigungen.

Kapitel 4: Konzept

Der Studierende ist von dem Konzept überzeugt und würde den Aufwand des Eintragens der neuen Fragen gerne machen. Er findet es wichtig Inhalte zu erzeugen und erkennt einen Mehrwert für sich. Ihm ist dabei wichtig, dass die Qualität der Inhalte überprüft werden (durch Professoren) und das Bewertungssystem entsprechend aufgebaut wird. Er würde mit der App eher alleine lernen und findet den Aspekt des Professors sehr wichtig.

B.4. Interview 4

Studierende 4

Studiengang: Bachelor Wirtschaftsinformatik, Fachsemester 9

Datum: 17.12.2020

Zusammenfassung der Antworten:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

Die Studierende nimmt sich vor, während den Vorlesungen mit dem Lernen zu beginnen, stellt jedoch fest, dass es oft aufgrund von zu viel Stress nicht klappt. Vorwiegend lernt die Studierende alleine, bespricht Ergebnisse und Lerninhalte aber auch ab und zu mit anderen. Aufwendige Fächer lernt sie bis zu acht Stunden am Tag. Sie gibt an, wenig motiviert zu sein und versucht durch Organisation der Lernunterlagen und Interesse am Fach sich zum lernen zu motivieren. Sie ist der Meinung, dass einige Professoren sie gut unterstützen und viel Lernmaterial anbieten. Andere wiederum veröffentlichen wenig Material. Sie lernt am liebsten mit Altklausuren und Lösungen. Sie wünscht sich außerdem mehr Unterstützung in Form von mehr Material und Austauschmöglichkeiten. Widersprüchliche Aussagen von Professoren oder Aufgaben ohne Lösungen findet sie sehr hinderlich. An sich findet sie abwechslungsreiche Veranstaltungen besser, hat jedoch selber nicht viel Lust auf zusätzliche Interaktionen in beispielsweise Vorlesungen.

Kapitel 2: Lernverhalten

Hauptsächlich markiert die Studierende wichtige Passagen in den Skripten und Texten mit Notability (iPad). Zusammenfassungen und Karteikarten sieht sie als Zeitverschwendung an. Wenn sie Videos oder ähnliches anschaut, verwendet sie meistens den Laptop. Einerseits versucht sie viele Übungen zu machen, andererseits lernt sie theoretische Fächer durch lautes Aufsagen wichtiger Informationen. Ihr größtes Problem ist die fehlende Motivation am Anfang und der Gedanke, dass Sie in die „falsche Richtung“lernt. Um dieses Problem zu lösen versucht sie sich frühzeitig einen Überblick über die Inhalte zu schaffen und einen Zeitplan aufzustellen.

Kapitel 3: Lern-Apps

Die Studierende kennt die App Duolingo und lernt damit seit einigen Wochen Niederländisch. Weitere Apps sind ihr nicht bekannt. Sie stellt sich in einer perfekten Lern-App vor, durch mehrere Level und Sammeln von verschiedenen Items Spaß beim Lernen zu bekommen. No-Gos sind für sie Werbung und Fehler in der App und ein schlechtes Design.

Kapitel 4: Konzept

Die Studierende findet das Konzept gut und kann sich vorstellen damit zu lernen. Sie findet es wichtig, durch kleine Herausforderungen und entsprechenden Belohnungen (Punkten, Items) im Spiel belohnt zu werden. Außerdem freut sie sich über das Duellieren und Vergleichen mit anderen und sieht einen positiven Effekt durch die Austauschmöglichkeit. Sie findet es wichtig, dass der Professor Teil des Konzepts ist.

B.5. Interview 5

Studierende 5

Studiengang: Master Informatik, Fachsemester 1

Datum: 17.12.2020

Zusammenfassung der Antworten:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

Die Studierende lernt alleine bereits während der Vorlesungszeit und in der Klausurphase. Dabei kann sie sich gut motivieren und lernt konsequent bis zu 12 Stunden am Tag. Sie gibt an von den Professoren gut durch Übungen unterstützt zu werden. In dem vergangenen Online Semester hätte sie sich mehr regelmäßige, feste Termine gewünscht.

Kapitel 2: Lernverhalten

Die Studierende lernt am häufigsten mit Zusammenfassungen, die sie selber mit Stift und Papier während dem Semester verfasst. Wenn sie digital lernt, lernt sie am liebsten am Laptop. Sie hat bereits andere Lernmethoden, wie Karteikarten und auf dem Laptop Texte markieren, ausprobiert. Sie gibt an keine großen Probleme beim Lernen zu haben, da sie sich immer gut selber motivieren kann.

Kapitel 3: Lern-Apps

Der Studierenden ist nur die Lern-App Duolingo bekannt. Sie gibt an, damit einige Monate Englisch gelernt zu haben. Sie findet es wichtig, in Lern-Apps nicht zu viele Benachrichtigungen zu erhalten. Generell findet sie spielerisches Lernen gut, hat für sich jedoch keine passende App gefunden.

Kapitel 4: Konzept

Die Studierende spricht das Konzept an und würde es auch zum Lernen ausprobieren. Dabei sind ihr (spielerische) Motivationshilfen und die Interaktion mit dem Professor am wichtigsten.

B.6. Interview 6

Studierender 6

Studiengang: Bachelor Maschinenbau, Fachsemester 5

Datum: 22.12.2020

Zusammenfassung der Antworten:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

Der Studierende fängt mit dem Lernen in der Klausurphase an und lernt produktiv bis zu sechs Stunden am Tag. Vor dem Umstieg auf das Online Semester lernte er am besten in einer Gruppe. Derzeit kann er sich durch die fehlenden Gruppenaktivitäten nicht gut motivieren. Er gibt an, dass die Professoren ausreichend Übungsmaterial zur Verfügung stellen, wünscht sich generell aber mehr Unterstützung. Er findet es störend, dass die Professoren keine Live-Vorlesungen anbieten, sondern in den meisten Fällen nur PDF's hochladen. Er ist dafür, dass es mehr Abwechslung in den Veranstaltungen geben sollte.

Kapitel 2: Lernverhalten

Der Studierende lernt hauptsächlich am iPad mit Übungsaufgaben, Zusammenfassungen und Karteikarten. Er hat verschiedene Karteikarten-Apps ausprobiert, findet jedoch keine gut genug, weshalb er aktuell keine verwendet. Sein größtes Problem liegt darin sich selber zu motivieren, wenn er alleine lernen muss. Dafür versucht er einen Zeitplan mit Terminen für das Lernen aufzustellen oder sich digital mit anderen auszutauschen.

Kapitel 3: Lern-Apps

Dem Studierenden sind Karteikarten-Apps, Duolingo und die Fahrschul-Lern-App bekannt. Wie oben beschrieben verwendet er aktuell keine Lern-Apps. Er hat selber kein Interesse aktiv zu suchen und bekommt nur über andere Kommilitonen von Lern-Apps etwas mit, was in den meisten Fällen für ihn nicht passt. Er wünscht sich in einer perfekten Lern-App die Möglichkeit für mehr Austausch. Er findet Werbung in Apps sehr störend und würde Apps mit Werbung nicht langfristig benutzen.

Kapitel 4: Konzept

Der Studierende würde die Lern-App gerne ausprobieren und findet das Konzept gut. Vor allem findet er es wichtig, sich mit anderen auszutauschen und mit und gegen andere zu lernen. Dabei findet er den Vergleich als Anreiz wichtig. Er sieht das Problem, dass es sehr viel Aufwand bedeutet, selbst die Inhalte zu erstellen. Dabei ist er der Meinung, dass dies nur am Anfang hinderlich ist, bis es eine bestimmte Anzahl an Fragen-Packs gibt die verwendet werden können.

B.7. Interview 7

Studierender 7

Studiengang: Bachelor Wirtschaftsinformatik, Fachsemester 7

Datum: 19.12.2020

Zusammenfassung der Antworten:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

Der Studierende beginnt mit dem Lernen maximal eine Woche vor der jeweiligen Klausur. Dabei lernt er praktische Fächer mit anderen in einer Gruppe und theoretische Fächer alleine. Maximal lernt er sechs Stunden am Tag. Er gibt an, dass er nicht viel Motivation hat, aber vor allem bei umfangreichen Fächern trotzdem konsequent anfängt zu lernen. Die Professoren unterstützen mit Übungsaufgaben, was für ihn ausreichend ist. Trotzdem findet er die generelle Unterstützung nicht in allen Fächern gleich gut und wünscht sich da wo es geht mehr. Am meisten stören ihn unklare und zu viele Unterlagen der Professoren.

Kapitel 2: Lernverhalten

Der Studierende lernt hauptsächlich mit selbst geschriebenen Zusammenfassungen (Blatt und Stift). Er hat ausprobiert mit dem Laptop zu Lernen, findet dies aber nicht hilfreich. Er lernt mit den Zusammenfassungen auch gut zwischendurch. Sein größtes Problem ist das Beginnen mit dem Lernen, wenn es zu viel Material gibt.

Kapitel 3: Lern-Apps

Der Studierende kennt die Lern-App Duolingo und hat damit ein paar Wochen Spanisch gelernt. Er gibt an wegen fehlendem Interesse an Spanisch mit der App aufgehört zu haben. Er wünscht sich in einer Lern-App, dass er selber festlegen kann was er wann lernen kann. Er möchte nicht durch vorgefertigte Pakete und Ziele geführt werden, sondern in seinem eigenen Tempo lernen. Störend sind für ihn zu viele Benachrichtigungen.

Kapitel 4: Konzept

Der Studierende findet das Konzept gut und kann sich vorstellen diese zu benutzen. Zusätzlich zu den Fragen-Packs schlägt er vor, in einem Pack ein komplettes Modul abzubilden, um gezielter für die Klausuren zu lernen. Er findet es wichtig, dass der Professor Teil des Konzepts ist.

B.8. Interview 8

Studierende 8

Studiengang: Bachelor Kommunikationsdesign, Fachsemester 7

Datum: 15.12.2020

Zusammenfassung der Antworten:

Kapitel 1: Allgemeine Fragen

Die Studierende erklärt, dass sie versucht während den Vorlesungen anzufangen zu lernen, dies aber von dem Aufwand und ihrer zusätzlichen Arbeitsstelle abhängt. In den meisten Fällen fängt sie zwei bis drei Wochen vor den Klausuren an intensiv zu lernen. Dabei lernt sie lieber alleine und verbringt in der Klausurphase bis zu 10 Stunden am Tag mit Lernen. Sie versucht sich durch viele kleine Pausen zu motivieren und erinnert sich immer an die guten Ergebnisse die sie erzielen möchte. Sie schätzt, dass 80% der Professoren sie nicht genügend mit Lehrmaterial unterstützt. Gerade in der Corona Pandemie hat sie sich mehr Unterstützung gewünscht, da einige Fächer ihrer Meinung nach sehr wenig engagiert waren und nur digitale Unterlagen hochgeladen haben. Am meisten stört sie die Professoren, die ihr das Gefühl vermitteln, keine Fragen stellen zu dürfen. Sie wünscht sich abwechslungsreiche Veranstaltungen, um das Interesse an den Fächern aufrecht zu erhalten.

Kapitel 2: Lernverhalten

Die Studierende gibt an, dass sie hauptsächlich mit Stift und Papier lernt. Zusätzlich benutzt sie das iPad um in Texten wichtige Stellen zu markieren, die sie später auf Papier zusammenfasst. Theoretische Fächer lernt sie nur mit Hilfe von ihren Zusammenfassungen, während sie in praktischen Fächern Aufgaben durchgeht. Ihr größtes Problem ist der Zeitdruck, da sie aus ihrer Sicht spät mit dem Lernen beginnt. Sie versucht sich durch einen groben Zeitplan zu motivieren früh anzufangen und mehr Zeit für das Lernen einzuplanen.

Kapitel 3: Lern-Apps

Die Studierende kennt die Lern-Apps Duolingo, Kudamono, Kanji studies, memrise und Evernote. Dabei sind die Apps hauptsächlich für Sprachen und Notizen. Mit Duolingo und Kudamono lernte die Studierende mehrere Wochen Englisch und Japanisch. Sie wünscht sich bei einer Lern-App für das Studium die Möglichkeit selber mit dem Stift Karteikarten schreiben zu können. Sie findet es störend, wenn die Lern-App keine gute Übersicht hat.

Kapitel 4: Konzept

Die Studierende findet das Konzept gut und würde es für ihr Studium verwenden. Sie findet die Austauschmöglichkeit und die Möglichkeit alleine und auch in Gruppen lernen zu können sehr gut. Sie findet es wichtig, dass der Professor in dem Spiel integriert ist, da sie sich so mehr Feedback erhofft.

C. Ergebnisse des Online Fragebogens

Die abschließende Befragung mit Hilfe des Online Fragebogens wurde im Anschluss an die Testdurchläufe durchgeführt. Der Fragebogen wurde mit UmfrageOnline.com erstellt. Es haben sechs Studierende der FH-Aachen an der Evaluation teilgenommen.

Teilnehmer der Evaluation

Testperson 1:

Test durchgeführt am 08.05.2021

Studiengang: Bachelor Informatik, Fachsemester 8

Fragen während dem Testen: keine

Testperson 2:

Test durchgeführt am 08.05.2021

Studiengang: Master Informatik, Fachsemester 2

Fragen während dem Testen: keine

Testperson 3:

Test durchgeführt am 17.05.2021

Studiengang: Bachelor Wirtschaftsinformatik, Fachsemester 8

Fragen während dem Testen: Der Testperson war es zunächst unklar, wo die Packs heruntergeladen werden können.

Testperson 4:

Test durchgeführt am 27.05.2021

Studiengang: Bachelor Informatik, Fachsemester 8

Fragen während dem Testen: Es war dem Befragten unklar, wo ein Pack bearbeitet werden kann.

Testperson 5:

Test durchgeführt am 28.05.2021

Studiengang: Bachelor Informatik, Fachsemester 6

Fragen während dem Testen: Die Testperson konnte auf der Pack Übersichtsseite nicht direkt erkennen, ob ein Pack online oder offline ist. Bei dem Anlegen einer neuen Frage, war die Test-

person zunächst unsicher, welche die richtige Antwort sein soll.

Testperson 6:

Test durchgeführt am 28.05.2021

Studiengang: Bachelor Informatik, Fachsemester 6

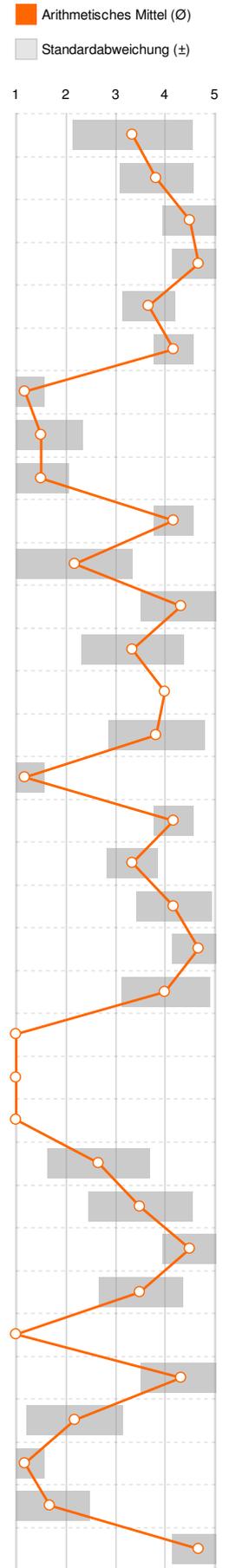
Fragen während dem Testen: Der Testperson fand die Interaktion bei dem Auswählen der Anzahl der Fragen beim Starten einer Lernrunde unklar und schloßte wiederholend durch Drücken auf die Zahlen das Pop-Up Fenster.

Auf den folgenden Seiten wird die detaillierte Auswertung der Umfrage abgebildet. Das Ausgabeformat und die Ausgabedatei wurde von UmfrageOnline.com zur Verfügung gestellt.

1. Please indicate how you felt while playing the game for each of the items, on the following scale: *

Anzahl Teilnehmer: 6

	not at all (1)		slightly (2)		moderately (3)		fairly (4)		extremely (5)		Ø	±
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%		
1 I felt content	1x	16,67	-	-	1x	16,67	4x	66,67	-	-	3,33	1,21
2 I felt skillful	-	-	-	-	2x	33,33	3x	50,00	1x	16,67	3,83	0,75
3 I was interested in the ...	-	-	-	-	-	-	3x	50,00	3x	50,00	4,50	0,55
4 I thought it was fun	-	-	-	-	-	-	2x	33,33	4x	66,67	4,67	0,52
5 I was fully occupied wit...	-	-	-	-	2x	33,33	4x	66,67	-	-	3,67	0,52
6 I felt happy	-	-	-	-	-	-	5x	83,33	1x	16,67	4,17	0,41
7 It gave me a bad mood	5x	83,33	1x	16,67	-	-	-	-	-	-	1,17	0,41
8 I thought about other t...	4x	66,67	1x	16,67	1x	16,67	-	-	-	-	1,50	0,84
9 I found it tiresome	3x	50,00	3x	50,00	-	-	-	-	-	-	1,50	0,55
10 I felt competent	-	-	-	-	-	-	5x	83,33	1x	16,67	4,17	0,41
11 I thought it was hard	2x	33,33	2x	33,33	1x	16,67	1x	16,67	-	-	2,17	1,17
12 It was aesthetically pl...	-	-	-	-	1x	16,67	2x	33,33	3x	50,00	4,33	0,82
13 I forgot everything aro...	-	-	1x	16,67	3x	50,00	1x	16,67	1x	16,67	3,33	1,03
14 I felt good	-	-	-	-	-	-	6x	100,00	-	-	4,00	0,00
15 I was good at it	-	-	-	-	3x	50,00	1x	16,67	2x	33,33	3,83	0,98
16 I felt bored	5x	83,33	1x	16,67	-	-	-	-	-	-	1,17	0,41
17 I felt successful	-	-	-	-	-	-	5x	83,33	1x	16,67	4,17	0,41
18 I felt imaginative	-	-	-	-	4x	66,67	2x	33,33	-	-	3,33	0,52
19 I felt that I could explo...	-	-	-	-	1x	16,67	3x	50,00	2x	33,33	4,17	0,75
20 I enjoyed it	-	-	-	-	-	-	2x	33,33	4x	66,67	4,67	0,52
21 I was fast at reaching ...	-	-	-	-	2x	33,33	2x	33,33	2x	33,33	4,00	0,89
22 I felt annoyed	6x	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	0,00
23 I felt pressured	6x	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	0,00
24 I felt irritable	6x	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	0,00
25 I lost track of time	1x	16,67	1x	16,67	3x	50,00	1x	16,67	-	-	2,67	1,03
26 I felt challenged	-	-	1x	16,67	2x	33,33	2x	33,33	1x	16,67	3,50	1,05
27 I found it impressive	-	-	-	-	-	-	3x	50,00	3x	50,00	4,50	0,55
28 I was deeply concentr...	-	-	1x	16,67	1x	16,67	4x	66,67	-	-	3,50	0,84
29 I felt frustrated	6x	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	0,00
30 It felt like a rich expe...	-	-	-	-	1x	16,67	2x	33,33	3x	50,00	4,33	0,82
31 I lost connection with ...	2x	33,33	1x	16,67	3x	50,00	-	-	-	-	2,17	0,98
32 I felt time pressure	5x	83,33	1x	16,67	-	-	-	-	-	-	1,17	0,41
33 I had to put a lot of ef...	3x	50,00	2x	33,33	1x	16,67	-	-	-	-	1,67	0,82
34 I would like to use the...	-	-	-	-	-	-	2x	33,33	4x	66,67	4,67	0,52



2. What do you study? *

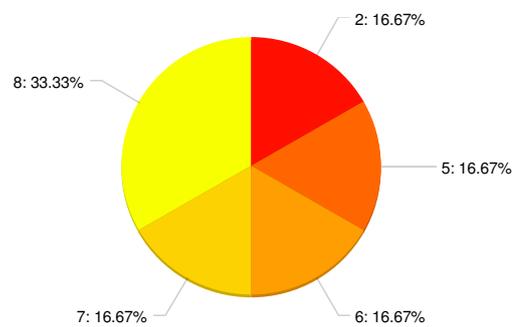
Anzahl Teilnehmer: 6

- Informatik
- Informatik
- Wirtschaftsinformatik
- Computer Science
- Informatik
- Informatik

3. In which year do you study? (Semester) *

Anzahl Teilnehmer: 6

- (0.0%): 1
- 1 (16.7%): 2
- (0.0%): 3
- (0.0%): 4
- 1 (16.7%): 5
- 1 (16.7%): 6
- 1 (16.7%): 7
- 2 (33.3%): 8
- (0.0%): 9



4. How old are you? *

Anzahl Teilnehmer: 6

- 26
- 24
- 24
- 25
- 29
- 29

5. Other Feedback

Anzahl Teilnehmer: 3

- Ästhetische Aufbereitung der UI und der spielerischen Elemente
- I loved it.
- - sehr angenehme Oberfläche
- Farben und Formen passen sehr gut zusammen

D. Umfrage zur Mottowahl für eine Lern-App

Die Online-Umfrage wurde mit Hilfe von Empirio.de erstellt und veröffentlicht. Dabei wurden 20 Studierende der FH-Aachen zu einer Teilnahme an der Umfrage, über einen Link, gebeten. Die Durchschnittliche Bearbeitungsdauer betrug 3 Minuten. Die Umfrage fand zwischen dem 07.02.2021 und 10.02.2021 statt. Vor Beginn der Fragen wurde mitgeteilt, dass es sich um eine kurze Umfrage zu einer Motto Wahl für eine Lern-App für Studierende handelt. In der Umfrage wurden drei verschiedene Motto Themen mit einer kurzen Beschreibung vorgestellt. Nach jeder Vorstellung wurden diese von 1-5 bewertet. Anschließend sollten die Studierende bewerten, welche Idee sie am meisten für eine Lern-App anspricht. Die Teilnehmer hatten optional die Wahl für weiteres Feedback.

Angaben über die Teilnehmer

55% der Teilnehmer waren Männlich, 45% weiblich. 10% der Teilnehmer sind zwischen 11-20 Jahren, 90% zwischen 21-30 Jahren.

Ergebnisse pro Frage

1. Frage

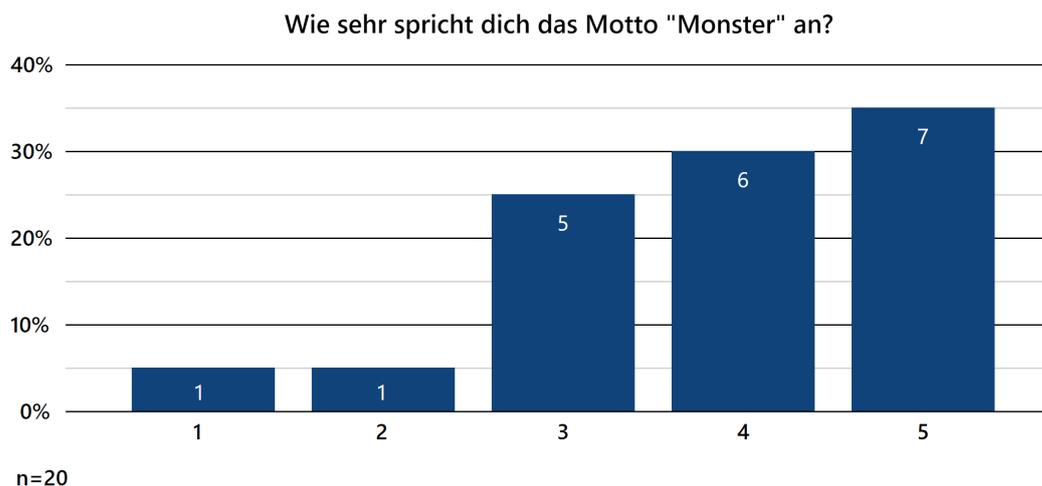


Abbildung D.1.: Ergebnisse der Motto Umfrage: Frage 1

2. Frage

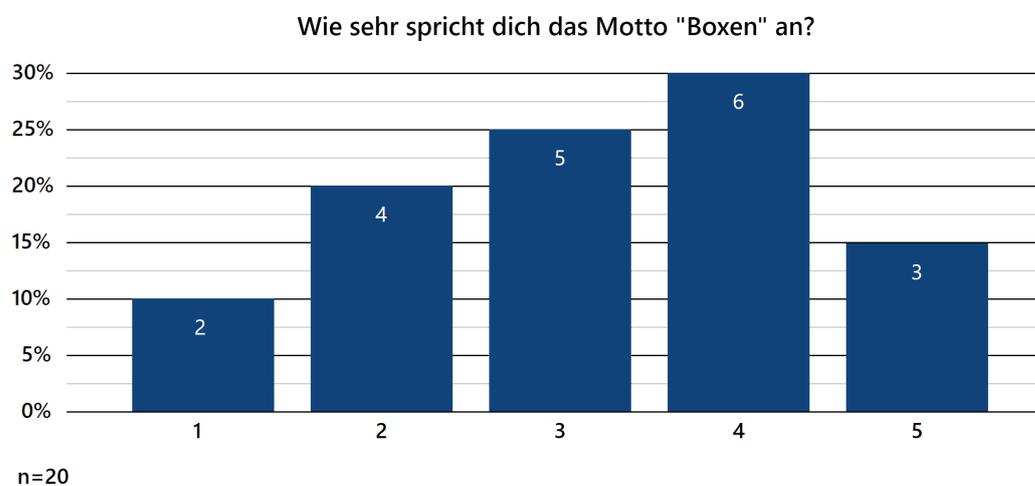


Abbildung D.2.: Ergebnisse der Motto Umfrage: Frage 2

3. Frage

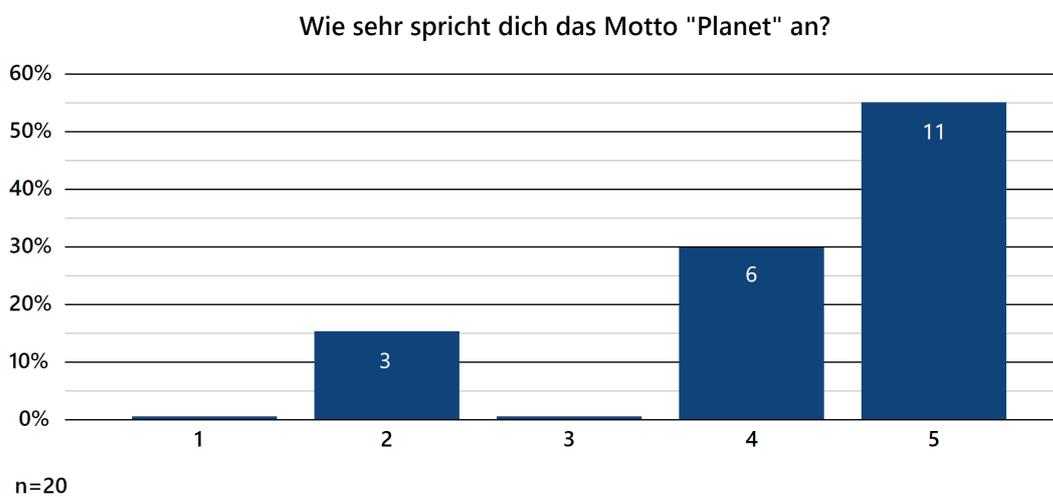


Abbildung D.3.: Ergebnisse der Motto Umfrage: Frage 3

4. Frage

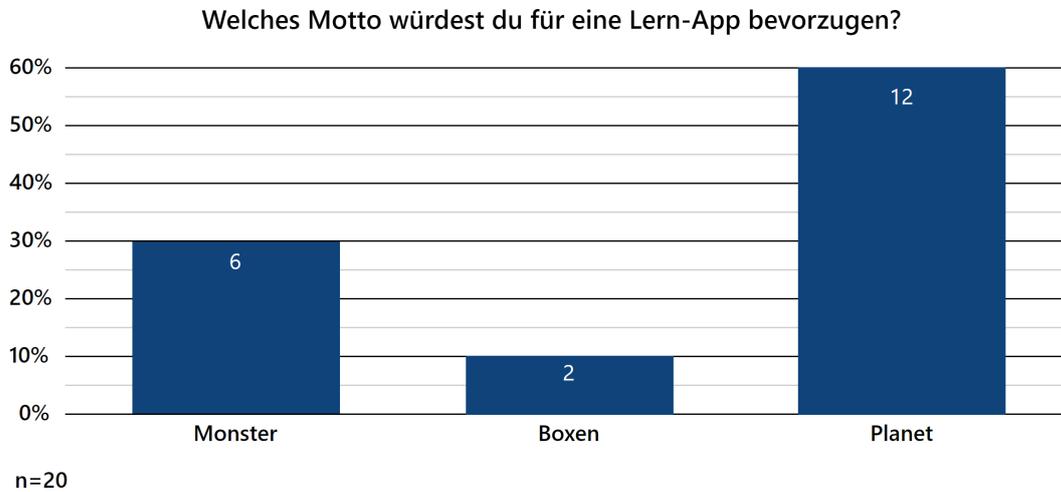


Abbildung D.4.: Ergebnisse der Motto Umfrage: Frage 4

Frage 5: Hast du weitere Anregungen für die Motto Wahl?

Drei der 20 Teilnehmer beantworteten diese Frage:

- Anstelle von Monstern könnte man im gleichen Konzept das Wachsen und Züchten von Pflanzen nehmen. Irgendetwas positiv behaftetes.
- Irgendwas mit Tieren.
- Nein

E. Planeten Modelle

3D Modell im Klickdummy

Das verwendete Modell, mit dem Namen „Low poly tiny planet“, wurde von kavabanga 03.2014 erstellt und steht unter folgendem Link zur Verfügung:

<http://www.blendswap.com/blends/view/73246>.

Es wurden Änderungen vorgenommen.

3D Modell im Prototypen

Das verwendete Modell ist eine Abbildung aus dem Spiel „Poly Universe“, welches seit 2018 auf Steam erhältlich ist und von Pouchmouse entwickelt und veröffentlicht wurde.

F. Phase 3: Spielmechaniken nach Schell kategorisiert

Kurzbeschreibung Kategorien der Mechaniken (nach Schell 2020, Kapitel 12):

1. Spielraum: Raum in dem das Spiel abläuft.
2. Zeit: Unterteilung in diskrete und kontinuierliche Zeit.
3. Objekte, Attribute, Statusangaben: Objekte sind Spielelemente, die bestimmte Attribute einnehmen können, welche wiederum mehrere Statusangaben haben können.
4. Aktionen: Elementare und strategische Aktionen, die ein Spieler in dem Spiel machen kann.
5. Regeln: Regeln über das Verhalten des Spiels, Grundregeln, und Ziele des Spiels.
6. Fähigkeiten: Physische, geistige und soziale Fähigkeiten der Spieler, die notwendig für das Spielen sind.
7. Wahrscheinlichkeiten: Überraschungsfaktor, zufälliges Auftreten der Spielobjekte.

In der Tabelle F.2 werden die im Kapitel 3 aufgestellten Spielfunktionen in die Struktur der Spielmechaniken nach Schell überführt. Dafür werden die Spielobjekte, Attribute und Statusangaben gesondert in der Tabelle F.1 vorgestellt. Diese Ausarbeitung und Wahl der Objekte kann von dem Spieldesigner beliebig festgelegt werden. Hier dient die Ausarbeitung als Übersicht der wichtigsten Objekte, die nicht bis ins kleinste Detail ausgearbeitet wurden.

Tabelle F.1.: Beispielhafte Spielobjekte, Attribute und Statusangaben des Konzepts „Learn Battle“

Spielobjekt	Attribut	Statusangaben
Punkte	Anzahl	Aktueller Punktestand
Packs	Veröffentlicht	Ja/Nein
	Bewertung	Aktuelle Bewertung, bei veröffentlichten Packs
	Schwierigkeitsstufe	Leicht/Mittel/Schwer
Badge	Erreicht	Ja/Nein
Duell	Aktueller Stand	Laufen/Abgeschlossen
	Gewinner	Name des Benutzers
	Aktueller Punktestand	Aktueller Punktestand
Rang	Globaler Rang	Aktueller zusammengesetzter Rang
	Rang des Modul X	Aktueller jeweiliger Rang in dem jeweiligen Modul
Quests	Abgeschlossen	Ja/Nein
	Dauer	Vorgeschriebene Dauer, bis wann die Quest abgeschlossen sein muss
Maskottchen	Neuer Tipp	Ja/Nein
Ziele	Erreicht	Ja/Nein
Avatar	Aussehen	Aktueller personalisierter Stand des Avatars

Tabelle F.2.: Zuordnung der Spielfunktionen des Konzepts „Learn Battle“ zu den Kategorien der Spielmechaniken, kategorisiert nach Schell (2020)

Art der Mechanik	Einsatz	Funktion
1. Spielraum	2D Quiz, 3D Planet	SF1: Quizrunden
2. Zeit	Diskret (Runden) und kontinuierlich (Zeitlich begrenzte Runden), kontinuierlich (Story, siehe Kapitel 4.4)	SF1 SF2: Lerngruppen
3. Objekte, Attribute und Statusangaben	Siehe Tabelle F.2 Spielobjekte	SF3: Duelle SF4: Avatar SF6: Eigene Packs SF11: Punktesystem SF12: Rangsystem SF13: Herausforderungen SF14: Ziele und Badges SF15: Maskottchen
4. Aktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Fragen/Antworten erstellen, bearbeiten, löschen • Packs erstellen, bearbeiten, löschen • Quiz Runden starten • Duelle spielen • Andere Spieler herausfordern, Freunde • Gruppen bilden • Packs veröffentlichen und herunterladen • Packs bewerten • Packs mit Tags versehen (Professoren) • Herausforderungen erstellen (Professoren) • Live-Quiz erstellen, bearbeiten, teilen (Professoren) 	SF1, 2, 3, 4, 6 SF5: Quizfragen anlegen SF7: Community SF8: Bewertungssystem SF9: Schwierigkeitsgrad SF16: Freunde SF19: Tags SF20: Live-Quiz SF21: Herausforderungen
5. Regeln	<p>Grundregeln des Spiels:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In einer Quiz Runde gibt es für jede richtig beantwortete Frage einen Punkt • Die Ränge der Spieler setzen sich aus dem Punktestand zusammen • Falsch beantwortete Fragen geben null Punkte • Ein Duell ist modulbezogen und hat vier Spielrunden, in dem die Spieler abwechselnd das Pack auswählen, aus dem sechs Fragen für die Runde gewählt werden <p>Ziel des Spiels:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In gewählten Modulen den höchsten Rang erreichen 	SF1 SF3 SF11 SF12
6. Fähigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Erinnerungsvermögen • Schnelles Handeln 	SF1 SF5
7. Wahrscheinlichkeit	Zufällige Generierung von Duellen innerhalb von Lerngruppen	SF3