

Fakultät für Informatik und Mathematik
Lehrstuhl für Informatik mit Schwerpunkt
Eingebettete Systeme
Prof. Dr. Heinrich Hußmann, Prof. Dr. Matthias Kranz

Gamification in der Hochschullehre durch eine Quiz-App

Gamification in higher education by the use of a quiz-app

Bianka Roppelt

Bachelor-Arbeit

Verfasser:	Bianka Roppelt
Anschrift:	██████████ ████████████████████
Matrikelnummer:	██████████
Prüfer:	Prof. Dr. Heinrich Hußmann, Prof. Dr. Matthias Kranz
Betreuer:	M.Sc. Tobias Stockinger
Beginn:	08.08.2014
Abgabe:	25.09.2014

Fakultät für Informatik und Mathematik
Lehrstuhl für Informatik mit Schwerpunkt
Eingebettete Systeme
Prof. Dr. Heinrich Hußmann, Prof. Dr. Matthias Kranz

Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich diese Bachelor-Arbeit zum Thema

Gamification in der Hochschullehre durch eine Quiz-App

Gamification in higher education by the use of a quiz-app

selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Passau, den 25.09.2014

Bianka Roppelt

Bianka Roppelt



Kurzfassung

Gamification ist ein wachsender Trend. Das Einbauen von Spielelementen in Anwendungen aus anderen Bereichen soll ein besseres Nutzererlebnis schaffen und motivieren, sich mehr mit dieser zu beschäftigen. Die Nutzung von Gamification in der Hochschullehre kann somit die Studienmotivation der Studenten erhöhen und möglicherweise zu besseren Leistungen führen.

Im Rahmen dieser Arbeit soll eine lauffähige Gamification Anwendung konzipiert und implementiert werden. Diese soll die Durchführung von Quiz in Hochschulkursen ermöglichen. UniQuiz bedient sich an Game Design Elementen, um zur Benutzung der Anwendung und folglich zum Lernen zu motivieren. Für die richtige Auswahl der Elemente wurden vorhandene Modelle einbezogen.

Eine Evaluation der Anwendung hat aufgezeigt, dass 84.09% der Studienteilnehmer an einem Quiz teilnehmen würden. Als Gründe für eine regelmäßige Nutzung wurden hauptsächlich das spielerische Lernen, die Abwechslung im Unterricht und der Wettbewerbsgedanke aufgeführt. Es kann also festgehalten werden, dass der Einsatz von Spielelementen die Studenten zu motivieren scheint, die Anwendung in der Hochschullehre zu nutzen. Auch Veränderungen im Unterricht, wie das Einsetzen dieser neuen didaktischen Methode, scheinen auf die Studenten eine gute Wirkung zu haben.

Abstract

Gamification is a growing trend. The integration of game elements in applications of other contexts shall create a better user experience and motivate to deal with it. The use of gamification in higher education can therefore increase the students motivation to study and potentially lead to better performance.

As part of this work a gamification application should be designed and implemented. This app should make it possible to play a quiz in university courses. UniQuiz makes use of game design elements with a the intention to encourage the use of the application and accordingly motivate to learn. For the ideal choice of elements existing models were considered.

An evaluation of the application has shown, that 84.09% of the participants would take part in a quiz. The main reasons mentioned for a regular use were playful learning, the variety in teaching and the competition. It can therefore be noted, that the utilisation of game elements seems to motivate the students to use the application in higher education. Also changes in classes like the use of this new didactic method seem to have a good effect.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	v
1 Einleitung	1
2 Verwandte Arbeiten	3
2.1 Gamification	3
2.1.1 Definition	3
2.1.2 Modelle und Frameworks	4
2.1.3 Game Design Elemente	8
2.2 Lehrmethoden im Hochschulwesen	9
2.2.1 E-Learning	9
2.2.2 M-Learning	11
2.3 Gamification in der Hochschule	14
2.3.1 Gamifizierung eines E-Learning Kurses	14
2.3.2 QizBox	15
2.3.3 Orientation Passport	16
2.3.4 Gamification an der HTW Saar	16
2.4 Diskussion der Brauchbarkeit der Anwendung UniQuiz	17
3 Das Konzept der Quiz-App UniQuiz	18
3.1 Ziele von UniQuiz	18
3.2 Fokusgruppendiskussion	18
3.3 Anforderungsanalyse	20
3.4 Gamification Aspekte	22
3.4.1 Game Design Elemente	22
3.4.2 Bartle's Taxonomie	24
3.4.3 Foggs Behavior Model	24
3.4.4 KCLG	25
3.4.5 ARCS Modell	25
4 Die Realisierung der Quiz-App UniQuiz	27
4.1 Herausforderungen	27

4.2	UniQuiz für Tutoren	28
4.3	Design	28
4.3.1	Plattform	28
4.3.2	Benutzerschnittstelle	29
4.3.3	Navigation	35
4.3.4	Datenbank	36
5	Diskussion	39
5.1	Probleme und Schwachstellen	39
5.2	Ausblick	40
5.3	Vergleich mit ähnlichen Anwendungen	41
6	Zusammenfassung	44
A	Datenbankschema	46
B	Fragebögen der Evaluation	48
C	Sequenzdiagramm der Durchführung eines Quiz	54
	Abbildungsverzeichnis	56
	Abkürzungsverzeichnis	57
	Literaturverzeichnis	58

Kapitel 1

Einleitung

35% der Studenten an Universitäten brechen ihr Studium ab [1]. Zwei der drei meist genannten Motive für den Abbruch des Studiums sind die Leistungsprobleme und die mangelnde Studienmotivation¹.

Mit dem Ziel die Studienmotivation in Hochschulkursen zu erhöhen und damit im besten Fall auch die Leistungen zu steigern, wurde die Anwendung UniQuiz entwickelt. Durch das Einbauen von Elementen aus Videospiele soll deren motivationsfördernde Kraft übernommen werden. Diese Vorgehensweise ist als Gamification bekannt.

Gamification wurde schon in vielen anderen Bereichen oft erfolgreich getestet und eingesetzt [2]. Sowohl in der Arbeit [3, 4], als auch in den Bereichen Fitness [5], Gesundheit [6] und Tourismus [7].

Jedoch ist es nicht einfach, die richtigen Spielelemente zu einer gelungenen Gamification Anwendung zusammen zu setzen. Einige sind erfolgreich, andere scheitern [8]. Es gibt einige Modelle und Frameworks, welche bei der Entwicklung einer guten und ausgewogenen Gamification-Anwendung helfen können. Diese wurden bei der Erarbeitung des Konzepts von UniQuiz berücksichtigt und angewandt.

UniQuiz ermöglicht das Durchführen von Quiz in Hochschulkursen. Die Teilnehmer werden zwei Teams zugeordnet, welche daraufhin gegeneinander spielen. Der Kursleiter kann mittels einer separaten Anwendung durch das Quiz mit den von ihm erstellten Fragen navigieren. In der Anwendung der Studenten erscheint die aktuelle Multiple-Choice-Frage, welche beantwortet werden soll. Nach jeder Frage wird eine Übersicht angezeigt, welcher entnommen werden kann, ob die eigene Antwort richtig war und welches Team die Frage gewonnen hat. Durch das Einbauen von Game Design Elementen wie Punkte, Ränge, Ranglisten und Avatarbilder soll die Studienmotivation und somit die Leistungen der Studenten verbessert werden.

In dieser Arbeit werden zuerst Fachbegriffe und die vorhandenen Modelle erläutert, bevor vergleichbare Arbeiten betrachtet werden. Dann werden sowohl das Konzept von UniQuiz, wie auch

¹<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/75078/umfrage/studium—motiv-fuer-den-abbruch/>

die Realisierung des Konzeptes dargestellt. Es folgt die Beschreibung der Evaluation und deren Auswertung. Im Anschluss werden Probleme und Schwachstellen diskutiert, um drauf folgend einen Ausblick zu geben, wie die Anwendung verbessert und erweitert werden kann. Nach dem Vergleich mit ähnlichen Arbeiten wird abschließend eine Zusammenfassung der Arbeit geboten.

Kapitel 2

Verwandte Arbeiten

In diesem Kapitel wird ein Überblick über verwandte Arbeiten geboten, um darauf aufbauend die Entwicklung der Gamification-Anwendung nachvollziehen zu können. Hierfür wird zuerst der Begriff Gamification definiert und erläutert. Danach werden Modelle und Frameworks zur Entwicklung einer Gamification-Anwendung dargestellt, bevor gängige Lehrmethoden in der universitären Lehre aufgezeigt werden. Schließlich werden bereits vorhandene Gamification-Anwendungen im Hochschulbereich betrachtet und es wird diskutiert, weshalb eine Anwendung wie UniQuiz ein adäquater Lösungsansatz ist.

2.1 Gamification

Dieser Abschnitt dient dazu, den Begriff *Gamification* zu definieren. Außerdem werden vorhandene Modelle und Frameworks aufgezeigt, welche in der Entwicklung der Gamification Anwendung UniQuiz berücksichtigt und umgesetzt werden. Schließlich werden einige Game Design Elemente vorgestellt, welche teilweise in UniQuiz eingearbeitet wurden.

2.1.1 Definition

Der Begriff Gamification ist relativ neu, weshalb parallel auch andere Begriffe benutzt werden, wie zum Beispiel "game layer"[9], "playful design"[10], "funware"[11] oder "behavioral games"[12]. Gamification ist jedoch am verbreitetsten [5, 13–16].

Da diese Wortneuschöpfung nicht von Anfang an konkret definiert wurde, wurden im Nachhinein teilweise unterschiedliche Definitionen veröffentlicht. Sie wird aus der Perspektive des Marketing-services als ein Prozess zur Verbesserung eines Dienstes durch Angebote für eine spielerische Erfahrung gesehen, um die gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung des Benutzers zu unterstützen [15]. Ein anderes Verständnis von Gamification ist das Einsetzen von sozialen Gaming Elementen, wie Teamwork, spielerisches Denken und Spielmechaniken außerhalb des Spielkontextes [17].

Eine sehr häufig benutzte Definition ist jedoch folgende von Deterding, weshalb diese auch genauer untersucht wird [13, 14, 18]:

Gamification is the use of game design elements in non-game contexts.

Gamification wird somit als das Benutzen von Game Design Elementen außerhalb des Spielkontextes definiert. Um diese Definition genau zu verstehen, müssen die einzelnen Begriffe erklärt werden:

- *Game*: Gamification bezieht sich auf *Games*, und nicht auf *Play*. Denn Game beschreibt eine durch Regeln gekennzeichnete Aktion, bei der vorgegebene Ziele erreicht werden sollen. Play beinhaltet Games, ist jedoch noch weiter gefasst. Es umfasst freiere, offene und improvisierte Spiele [13, 16]. Games sind durch Regeln eingeschränkte Spiele.
- *Element*: Gamifizierte Anwendungen bestehen nur aus Spielelementen, wobei die Grenze zwischen Spielen und Bausteinen von Spielen oft subjektiv ist. Eine weitere Überlegung ist, welche Elemente auch Game Elemente sind. Game Elemente sind jene Elemente, die charakteristisch für Spiele sind [13]. Sie sind somit in den meisten Spielen zu finden, haben dort eine signifikante Rolle und sollen mit Spielen in Verbindung gebracht werden [16]. Beispiele für Game Design Elemente sind in Kapitel 2.1.3 einsehbar.
- *Design*: Um konzeptuell Klarheit zu schaffen, ist in der Definition bewusst die Rede von Game Design und nicht von spielbasierten Technologien oder Methoden. Denn diese technologischen Spielelemente, wie zum Beispiel die Autorentools von Videospiele oder Grafik Engines werden auch für andere Zwecke als die Unterhaltung eingesetzt, jedoch nicht bei Gamification.
- *Non-game context*: Bezeichnet alle Kontexte, bis auf das Benutzen von Game Design Elementen als Teil des Spiels, was explizit ausgeschlossen wird [13]. Das wäre keine Gamification, sondern einfach Game Design.

Nun kann Gamification von ähnlichen Konzepten differenziert werden. Anhand der Definition unterscheidet es sich zu Playful Design durch die Definitionen von Play und Game. Und im Gegensatz zu Spielen besteht Gamification oder Gameful Design nur aus Elementen von Spielen. Spielzeuge stehen Gamification ganz gegenüber (Abbildung 2.1). Die Einbindung von Game Design Elementen in eine Anwendung für die Hochschullehre fällt somit in den Bereich Gamification.

2.1.2 Modelle und Frameworks

In diesem Abschnitt werden verschiedene Modelle und Konzepte vorgestellt, welche die Entwicklung einer Gamification Anwendung erfolgreicher gestalten können. Diese wurden auch in UniQuiz eingebaut (siehe Kapitel 3.4).

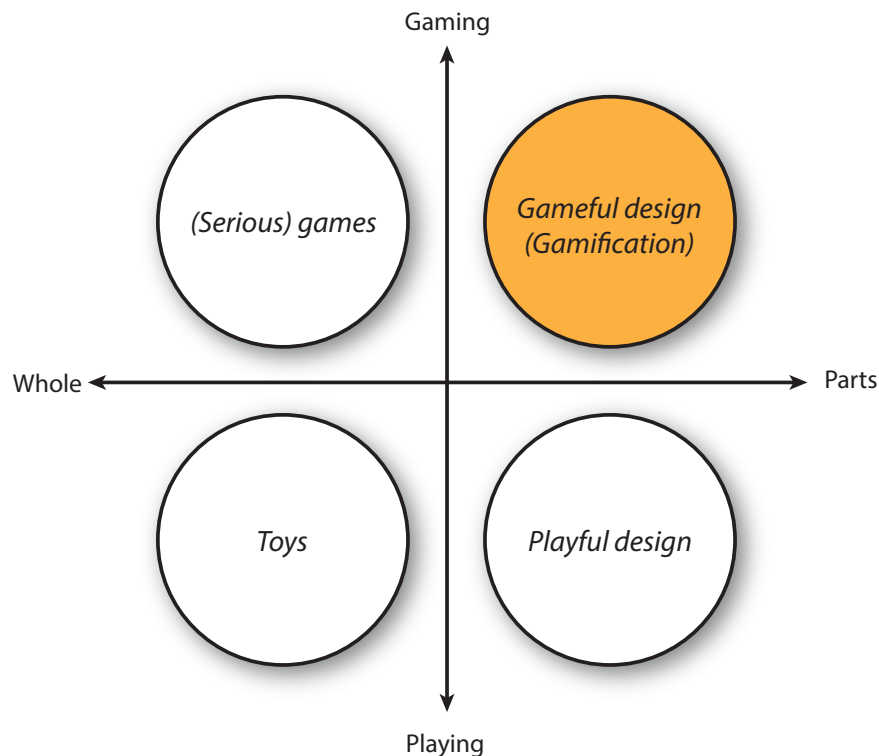


Abbildung 2.1: Gamification als Abgrenzung zu anderen Konzepten durch die Benutzung von Game Design Elementen [13]

Bartle's Taxonomie

Bartle's Taxonomie teilt die Spieler von Video Spielen in vier verschiedene Kategorien ein. Die Erfolgsspieler, die Entdecker, die Kontaktfreudigen und die Killer [19]. Diese Gruppen können dasselbe Spiel aus unterschiedlichen Gründen spielen [17, 20].

Der **Erfolgsspieler** möchte ein gut ausbalanciertes Spiel. Er sucht sich Herausforderungen und will das Spiel schlagen. Jedoch soll dies weder zu leicht sein, noch will er daran scheitern. Er verlangt verdiente Erfolgsmomente.

Die zweite Gruppe der **Entdecker** spielt ein Spiel um eine neue Welt und deren Geheimnisse zu lüften. Es ist eine Herausforderung für sie ein Spiel zu entwickeln, da ihnen langweilig wird, wenn es nichts neues mehr zu entdecken gibt.

Kontaktfreudige genießen ein Spiel in Gruppen. Sie wollen neue Leute kennen lernen, Freundschaften schließen und diese Personen treffen.

Das genaue Gegenteil davon ist der **Killer**, welcher nicht nur das Spiel gewinnen, sondern dabei auch andere Spieler verlieren sehen will. Er beeindruckt die anderen mit seinen Fähigkeiten und möchte als einziger Gewinner aus dem Spiel hervorgehen.

Fogg's Behavior Model

Fogg's Behavior Model beschreibt ein Modell, mit dessen Hilfe menschliche Verhaltensweisen verstanden werden sollen [21]. Das Handeln teilt sich nach Fogg in die drei Kernelemente **Motivation**, **Auslöser** und **Befähigung** [20] auf. Damit eine Person eine vorgegebene Handlung ausführt, muss sie erstens dafür genügend motiviert werden. Zweitens muss sie die Fähigkeit zur Ausführung der Handlung besitzen, und drittens durch einen Auslöser dazu veranlasst werden. Nun kann dieses Modell auch auf Spiele angewandt werden. Die Motivation liefert dem Spieler einen Grund, seine Zeit zu investieren, das Spiel zu spielen. Es können dadurch Belohnungen und Erfolg erlangt werden. Der Auslöser setzt den Spieler davon in Kenntnis, welche Aktion er im Moment ausführen soll. Die Befähigung macht es dem Spieler möglich, die gewünschte Aktion auszuführen, um nicht an unmöglichen Aufgaben frustriert zu scheitern. Werden diese drei Komponenten gut kombiniert, kann das Spielkonzept erfolgreich werden. Deshalb muss auch bei dem Einsatz von Gamification auf diese Elemente geachtet werden.

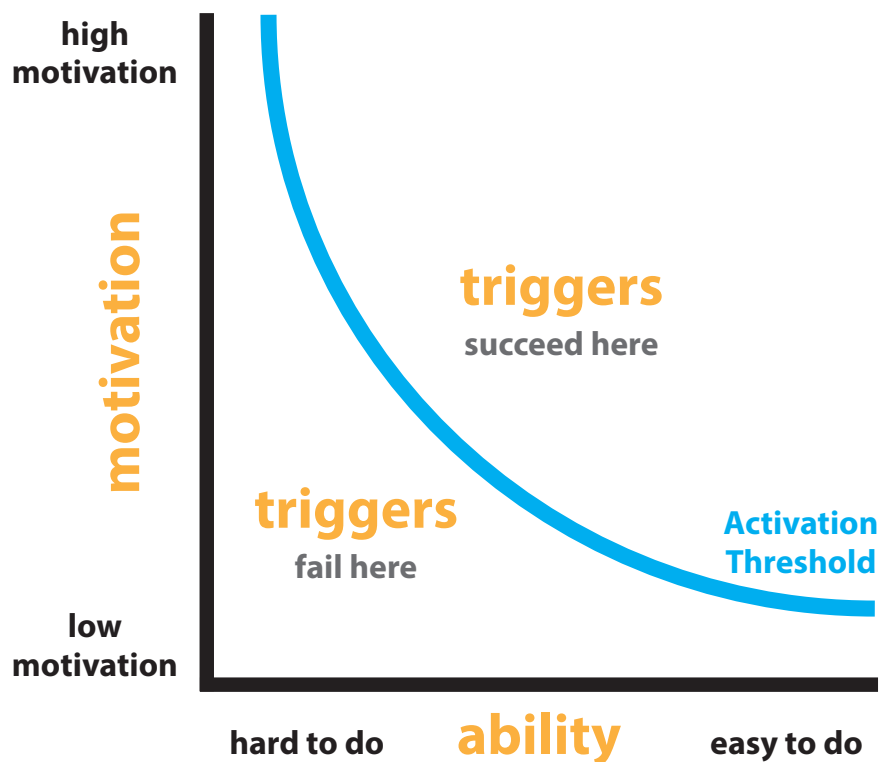


Abbildung 2.2: Fogg's Behavior Model [21]. Durch den richtigen Einsatz von Motivation und der Befähigung kann eine Person bedingt durch einen Auslöser dazu gebracht werden, eine vorgegebene Handlung auszuführen.

Das MDA Framework

Das **MDA** Framework steht für *Mechanics, Dynamics, and Aesthetics* und ist ein formaler Ansatz Spiele zu verstehen und zu entwickeln. Es formalisiert den Bedarf bei Spielen, indem diese in ihre unterschiedlichen Komponenten zerlegt, und mit den vergleichbaren Designkomponenten verknüpft werden (Abbildung 2.3).

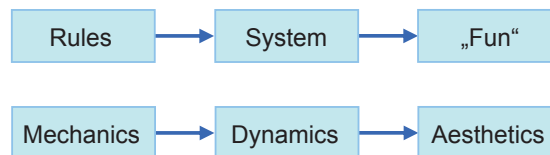


Abbildung 2.3: Die Komponenten des MDA Frameworks [22]

Die **Mechanics** beschreiben die Grundkomponenten des Spiels auf dem Level der Datenrepräsentation und der Algorithmen. Dazu gehören unter anderem die Regeln, Algorithmen, Datenstrukturen und jede Aktion, die der Spieler im Spiel ausführen kann.

Dynamics erzeugen ästhetische Erlebnisse. Sie beschreiben das Laufzeitverhalten der Mechanics auf die Dateneingaben von Spielern. Beispielsweise werden *challenges* durch Zeitdruck und einen Gegenspieler erzeugt.

Unter den **Aesthetics** werden alle Elemente verstanden, die emotionale Reaktionen beim Spieler auslösen, wie Fantasie, Überraschung oder Freude (Abbildung 2.3).

Für den Entwickler werden Dynamics von Mechanics erzeugt, Dynamics wiederum rufen Aesthetics hervor. Der Nutzer erlebt das Spiel jedoch nur durch die Aesthetics, welche von den Dynamics bereitgestellt, und die wiederum von den Mechanics hergeführt werden. Diese unterschiedliche Sichtweise erschwert es dem Entwickler ein gutes Spiel zu entwickeln (Abbildung 2.4) [22, 23].

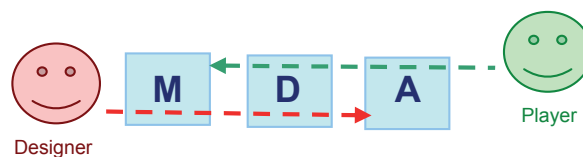


Abbildung 2.4: Mechanics, Dynamics und Aesthetics aus der Perspektive des Entwicklers und des Spielers [22]

Key characteristics of a learning game: **KCLG**

Thomas Melone hat mehrere Computerspiele heuristisch analysiert, um in Erfahrung zu bringen welche Eigenschaften eines Spiels bei dem Spieler Spaß auslöst [24]. Dabei wurden drei essentielle

Charakteristiken für Computerspiele heraus gefiltert. *Challenge, curiosity und fantasy*, also die Herausforderung, die Neugierde und die Fantasie [23–25].

Herausforderungen werden dadurch geschaffen, dass klare Ziele vorgegeben werden, deren Erreichen jedoch ungewiss ist. Durch die Einbringung mindestens einer der folgenden Möglichkeiten kann das Erreichen eines Ziels für mehrere Spieler gleichzeitig unklar sein: (1) Unterschiedliche Schwierigkeitslevel, (2) mehrere Ziele pro Level, (3) versteckte Informationen und (4) Zufälligkeit.

Die **Neugierde** wird durch das optimale Level an Informationskomplexität geweckt [24]. Umgebungen sollen somit weder zu kompliziert, noch zu einfach sein.

Fantasie anregende Umgebungen werden von Melone als solche definiert, welche mentale Bilder von Dingen erzeugen, die für den Verstand nicht oder nur während der aktuellen Erfahrung der involvierten Person vorhanden sind. Diese mentalen Bilder können sowohl von physischen Objekten, wie auch von sozialen Situationen stammen.

Als einer der meist genannten Gründe, warum Computerspiele so fesselnd sein können, wurde ein paar Jahre später das starke Gefühl der **Kontrolle** festgehalten [26]. Deshalb wurde die Kontrolle als eine weitere Eigenschaft von Computerspielen hinzugefügt. Das wird durch die Möglichkeit der Wahl und der übergebenen Macht erreicht.

Das ARCS Modell für motivierendes Design

Das **ARCS** Modell ist ein Instruktionsdesign, das die Motivation zum Lernen über einen längeren Zeitraum steigern soll [25, 27]. Es besteht aus folgenden vier Bedingungen:

- *Attention*: Das Lernangebot soll die Aufmerksamkeit wecken und möglichst lange aufrecht erhalten.
- *Relevance*: Dem Lernenden soll die Relevanz des Lehrstoffes vermittelt werden. Er muss erfahren, warum die Inhalte für ihn von Bedeutung sind, denn so bleibt er weiterhin motiviert.
- *Confidence*: Die dritte Bedingung ist die positive Erfolgserwartung. Das Gleichgewicht von Selbstkontrolle, Lernanforderungen und Möglichkeiten für Erfolgserlebnisse erzeugt Erfolgszuversicht und Motivation.
- *Satisfaction*: Als Letztes soll der Lernende zufrieden mit dem Lernangebot und seinen Leistungen sein.

2.1.3 Game Design Elemente

Nachdem nun der Begriff Game Design Elemente erläutert, und einige Modelle für die Entwicklung einer gelungenen Gamification-Anwendung beschrieben wurden, werden nun eine Auswahl von

Game Design Elementen vorgestellt und in die Modelle integriert.

Unter anderem werden folgende Elemente häufig bei Gamification angewandt [2, 18].

- *Klare Ziele:* Durch klar vorgegebene Ziele weiß der Spieler zu jeder Zeit, was er erreichen soll und bleibt dadurch orientiert.
- *Level:* Durch das Erreichen der Ziele eines Levels kann der Spieler neue Level freischalten, was für ihn kleine Erfolgserlebnisse schafft.
- *Rangliste:* Eine Rangliste zeigt den Status aller Spieler in absteigender Reihenfolge. Hierdurch wird der Wettbewerbsgedanke gesteigert, da der Spieler weiter in der Rangliste aufsteigen will.
- *Rückmeldung:* Nach der Ausführung einer Aktion sollte es ein unmittelbares Feedback an den Spieler geben.
- *Quest:* Bei einem Quest handelt es sich um eine Aufgabe, die der Spieler absolvieren muss. Sie bauen oftmals aufeinander auf und sind mit Zeitbindung verknüpft.
- *Schrittweise Inhalt Freischalten:* Durch das Erreichen eines Ziels können neue Inhalte des Spiels freigeschaltet werden, was für den Spieler als Belohnung und Erfolgserlebnis empfunden wird.
- *Avatar:* Seinen Avatar kann der Spieler selbst auswählen, da dieser ihn repräsentieren soll. So hat der Spieler einen größeren Bezug zu dem Spiel und geht dieses mit größeren Emotionen an.

Diese Elemente werden in Abbildung 2.5 in die oben beschriebenen Modelle einsortiert [23].

2.2 Lehrmethoden im Hochschulwesen

Da Vermittlung von Wissen in der heutigen Informationsgesellschaft ein wichtiges Thema ist, werden immer neue Möglichkeiten gesucht, auf welche Weise der Lehrstoff den Lernenden leichter und verständlicher beigebracht werden kann. Neben traditionellen Lehrmethoden wie Frontalunterricht erlangt **E-Learning** und **M-Learning** an Einfluss.

2.2.1 E-Learning

Es gibt verschiedene Bedeutungen für den Begriff E-Learning, was elektronisches Lernen bedeutet. Jedoch wird darunter grundlegend das Lehren und Lernen mittels verschiedener elektronischer Medien verstanden [28]. Generell kann gesagt werden, dass der Lehr- und Lernprozess durch E-Learning unterstützt werden kann, indem es

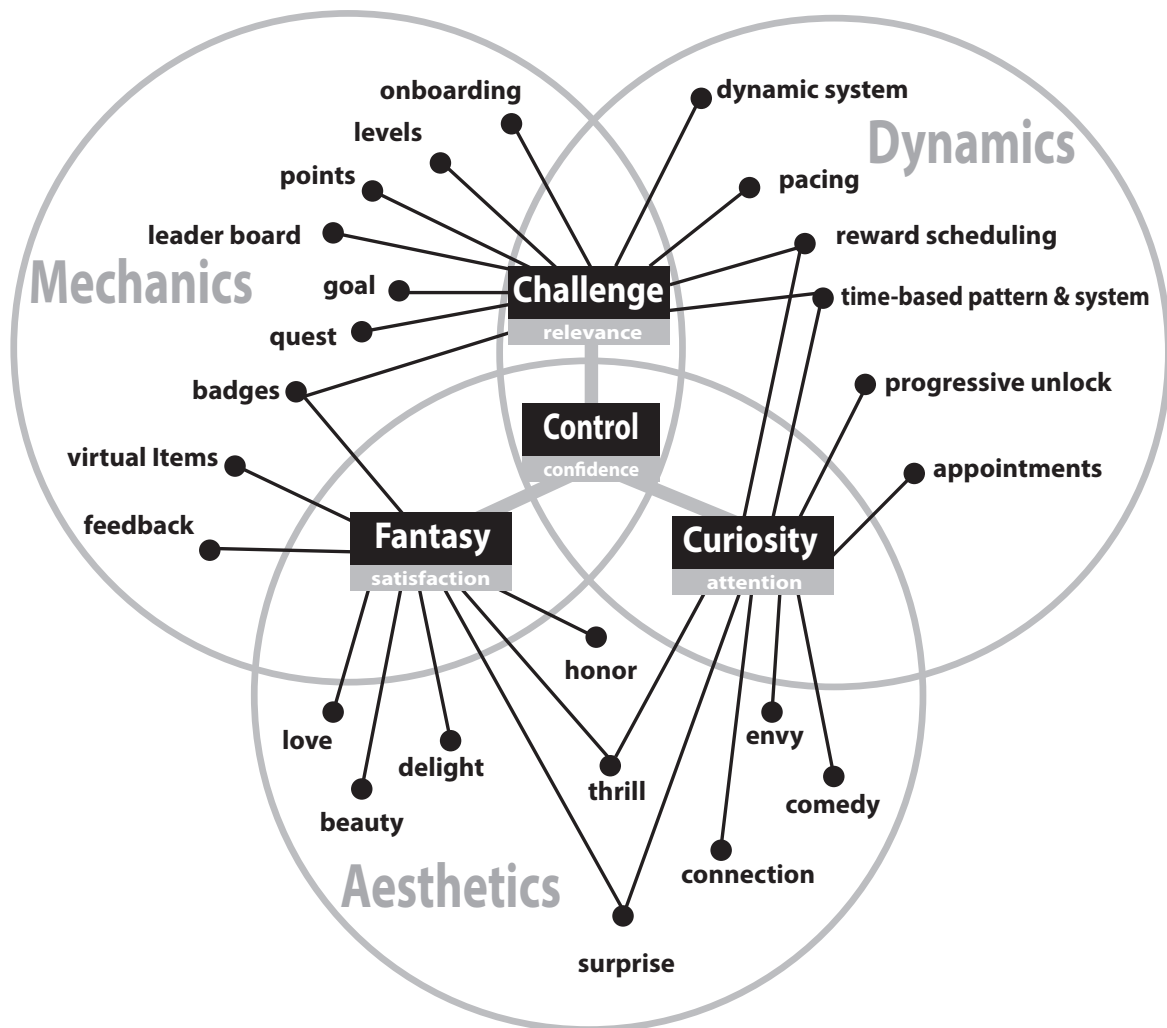


Abbildung 2.5: Game Design Elemente in Verbindung mit den Modellen [23]

- die Betreuung der Studenten durch Online-Tutoren und die damit verbundene Lernmotivationssteigerung ermöglicht
- das Selbststudium durch den Zugriff auf die nötigen multimedialen Lerninhalte erleichtert
- das Erlernen abstrakter Informationen durch Visualisierungen, Simulationen und Animationen verbessert
- die Kommunikation zwischen den Lernenden untereinander, sowie zwischen Lernenden und Lehrenden steigert
- den Studenten orts- und zeitunabhängiges Studieren ermöglicht.

Es werden nachfolgend zwei E-Learning Anwendungen im Hochschulwesen aufgezeigt, die oben genannte Anforderungen umsetzen:

Podcasts

Vorlesungen werden immer öfter aufgezeichnet und den Studenten anschließend als audio-visueller **Podcast** bereitgestellt. Ein Podcast kann auch mit zusätzlichen Informationen, wie einer Zusammenfassung oder Lernhinweisen ergänzt werden. So bestehen die wöchentlichen Podcasts der Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (**ETH Zürich**) aus einer 10 bis 20-minütigen Zusammenfassung der in der Woche behandelten Themen [29]. Die Vorteile, die sich daraus erschließen sind deutlich zu sehen. Für die Studenten sind diese Podcasts eine Hilfe bei der Vor- und Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffes, wie auch bei der Vorbereitung auf die Prüfung.

LEMUREN

Eine weitere Anwendung ist **LEMUREN**, eine Lehr- und Lernunterstützung in der Mathematik an der ETH Zürich [29]. Dieses Angebot besteht aus drei Komponenten. Multiple-Choice-Fragen, Visualisierungen und Interaktive Aufgaben.

Die Multiple-Choice-Fragen sollen den Studenten helfen, ihren Leistungsstand einzuschätzen und sie zudem dazu anregen, mathematische Probleme selbständig zu lösen. Der Dozent erhält durch diese Fragen Informationen über eventuelle Probleme und kann die Lehrveranstaltung entsprechend anpassen.

Durch Java-Applets und Mathematica-Visualisierungen werden den Studenten formale mathematische Prinzipien und Konzepte ansprechend dargestellt. Die visuelle Darstellung lässt die Studenten die Lerninhalte besser nachvollziehen.

Interaktive Aufgaben können im individuellen Tempo und mit direkter Rückmeldung wiederholt trainiert werden.

2.2.2 M-Learning

Der Begriff M-Learning, welcher mobiles Lernen bedeutet, ist von E-Learning abgeleitet und wie bei E-Learning gibt es auch hier unterschiedliche Definitionen. Keegan definiert mobiles Lernen als die *Bereitstellung von Bildung und Lehre auf PDAs, Smartphones und Handys* [30]. Darunter kann jedoch auch *jegliche Form des Lernens und Lehrens verstanden werden, die durch ein mobiles Gerät oder in einer mobilen Umgebung stattfindet* [31]. M-Learning kann als eine Teilmenge von E-Learning betrachtet werden, wobei E-Learning wiederum eine Teilmenge von Distance Learning (**D-Learning**) ist (Abbildung 2.6) [32].

Im Gegensatz zu anderen E-Learning Methoden besteht der Vorteil des M-Learning darin, dass zum Beispiel über Smartphones jederzeit auch unterwegs gelernt werden kann. Worauf jedoch geachtet werden muss ist, dass die Inhalte nicht einfach übernommen werden können, sondern angepasst werden müssen [33]. Zum Einen gibt es Einschränkungen beim Einsatz mobiler Technologien,

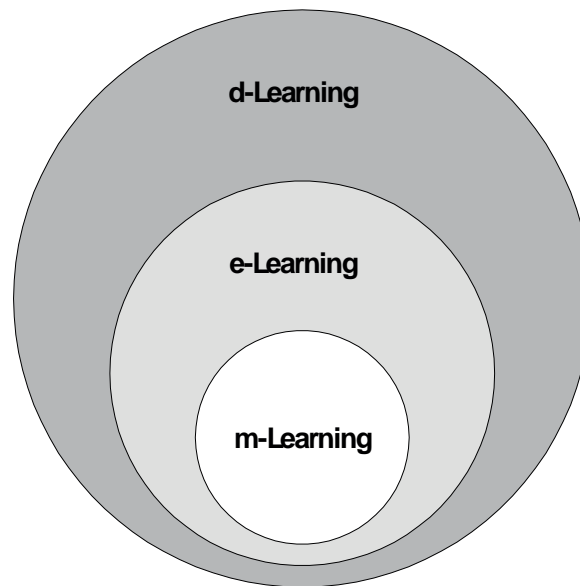


Abbildung 2.6: M-Learning als Teil von E-Learning und D-Learning [32]

wie langsame Datenverbindungen und kleine Bildschirme. Zum Anderen müssen die Lerninhalte anders strukturiert werden. Denn mobiles Lernen wird unterwegs oft nur für kurze Zeitabschnitte eingesetzt, beispielsweise beim Warten an einer Haltestelle, wobei der Lernvorgang unterbrochen werden kann. Deshalb ist M-Learning hauptsächlich für das Vokabeltraining oder Auswendiglernen sinnvoll.

Es werden nun einige M-Learning Projekte vorgestellt.

ConcertStudeo

Das Projekt **ConcertStudeo** des Fraunhofer-Instituts IPSI soll die Präsenzlehre interaktiver gestalten. Hierfür wurde eine elektronische Tafel, sowie Handheld Computer verwendet. Die Dienste, die hier bereitgestellt werden, enthalten unter anderem Ideensammlungen, Multiple-Choice Fragen, Schätzaufgaben oder Rollenspiele [34].

WILD@Mannheim

Ein weiteres Projekt, welches die Interaktivität in größeren Lehrveranstaltungen verstärken soll, ist **WILD@Mannheim** [35]. Es werden drei interaktive Dienste angeboten, das Quiz-Tool, der Call-In-Dienst und der Feedback-Dienst.

1. Das *Quiz-Tool* ermöglicht es dem Dozenten, in Veranstaltungen Fragen zu stellen, welche

die Studierenden durch ihre mobilen Geräte, wie iPAQs, beantworten können. Die Ergebnisse werden dann ausgewertet und können mithilfe eines Beamerprojektors dargestellt werden. So können Verständnislücken der Studierenden schnell erkannt und darauf gezielt eingegangen werden.

2. Der *Call-In-Dienst* ermöglicht es Studenten während einer Vorlesung Fragen zum Lehrstoff zu stellen. Der Dozent kann entscheiden, ob die Frage für alle Studierenden interessant ist und diese daraufhin entweder sofort oder später beantworten. Da die Frage anonym gestellt wird, sinkt die Hemmschwelle für den Fragenden und die Anzahl der gestellten Fragen erhöht sich.
3. Beim *Feedback-Dienst* kann der Dozierende anfangs Fragen erstellen, zu welchen die Studenten im Laufe der Veranstaltung kontinuierlich ihre Meinung abgeben können. Dieses Tool ermöglicht es, Beurteilungen und Wertungen zum didaktischen Ablauf der Vorlesung abzugeben.

Sin-Chung Ng Projekt

Von Sin-Chung Ng wurde eine mobile Anwendung entwickelt, welche aus einer Anwesenheitsaufnahme und einem Quiz Management System besteht und zur Verbesserung der Arbeitsleistung und des Lernerfolges in der Lehrumgebung beitragen soll.

Eine dieser Hauptkomponenten ist die *Anwesenheitsaufnahme* [36]. Hierfür wurde ein einfaches und schnelles Verfahren entwickelt, so dass Studenten mithilfe der Anwendung ihre Teilnahme an Kursen bestätigen können. Dadurch, dass der Dozent keine handschriftlichen Anwesenheitslisten mehr führen muss, wird deutlich Zeit gespart.

Der zweite Teil der Anwendung ist ein *Quiz Management System*. Dozenten können Quiz bestehend aus Multiple-Choice Fragen erstellen, welche von den Studenten durch die Anwendung beantwortet werden können. Die Ergebnisse werden dann analysiert und an den Dozenten zurück gesandt. So erhält dieser ein Feedback über die Lernfortschritte der Kursteilnehmer und gestaltet gleichzeitig die Veranstaltung interaktiver [36].

MobiDics

MobiDics ist eine mobile Didaktik-Toolbox für die universitäre Lehre, welche als Zielgruppe nicht die Lernenden, sondern die Lehrenden hat [37]. Sie dient zur Strukturierung und Vorbereitung von Kursen und ermutigt zum Einsatz unterschiedlicher didaktischer Methoden [38].

Ein Vorteil bei der Nutzung von MobiDics ist die allgegenwärtige Verwendung, da durch Offline-Caching aller Inhalte keine dauerhafte Internetverbindung benötigt wird.

Die Einbindung von multimedialen Lerninhalten, wie Videos und Bildern veranschaulicht einzelne didaktische Methoden besser als herkömmliches Material und schafft somit ein besseres Verständ-

nis.

Eine integrierte Filterfunktion lässt den Dozenten nach didaktischen Vorgehensweisen passend zu den gegebenen Ressourcen suchen. Es können beispielsweise Kursgröße, räumliche Begebenheiten, sowie die Raumausstattung angegeben werden.

Außerdem können Nutzer ihre eigenen Methoden und Erfahrungen mit anderen teilen. Da diese von Nutzern erstellten Inhalte nicht verifiziert werden, gibt es ein Rating-System, über welches die Methoden bewertet werden können [39]. Sie können zudem kommentiert werden, sodass andere Anwender an Tipps, Erfahrungen und Expertenwissen teilhaben können. Von der sich dadurch erweiternden Sammlung an didaktischen Lehrmethoden und Informationen können alle Lehrenden profitieren.

2.3 Gamification in der Hochschule

Gamification wird in vielen Bereichen eingesetzt. Es gibt Projekte, welche Motivation, Disziplin und Leistungsfähigkeit sowohl am Arbeitsplatz [3, 4], als auch in den Bereichen Fitness [5], Gesundheit [6] und Tourismus [7] steigern sollen. Wenn es gut entworfen und implementiert ist, kann der Einsatz von Gamification auch in Aus- und Weiterbildung sinnvoll sein [8]. Studenten können durch klare Aufgaben und unmittelbare Belohnungen durch das Studium geleitet werden. Aus diversen Videospiele ist bekannt, dass einige Ziele nur nach mehreren Rückschlägen erreicht werden können. Diese Eigenschaft kann durch Gamification auch in der Hochschullehre eingeführt werden. Studenten lernen Fehler als Chancen zu sehen und können bei dem nächsten Versuch besser abschneiden. Sie werden dadurch resistenter gegen Fehlschläge und neigen weniger zur Ratlosigkeit, Angst oder Überforderung [8].

Es werden nun Anwendungen aufgezeigt, welche den Einsatz von Gamification in der Hochschule umsetzen.

2.3.1 Gamifizierung eines E-Learning Kurses

Muntean beschreibt in [40], wie die **Gamifizierung eines E-Learning Kurses** aussehen könnte. Das Ziel der Gamifizierung ist, die Nutzer zum Studieren zu motivieren und deren Engagement zu steigern. Zusätzlich zu den Informationen des Kurses sollen folgende Game Design Elemente eingebaut werden:

- *Avatare*: Jeder Nutzer der Anwendung muss einen Account anlegen, wo er jederzeit sein Profil bearbeiten kann. Dort können Vorlieben, besuchte und absolvierte Kurse angegeben werden. Wenn man einer Gruppe zugehört, hat man durch den Aktivitäts-Feed Zugriff auf Benachrichtigungen, Neuigkeiten und Aktualisierungen.

- *Punkte*: Ein Kurs wird in Kapitel aufgeteilt und diese in die kleinste kohärente Einheit. Nach jeder dieser Einheiten folgt ein Übungs- und Evaluationsschritt. Durch das Absolvieren der Übungen wird der Student mit Punkte belohnt.
- *Level*: Am Ende eines jeden Kurses wird das nächste Level erreicht.
- *Bonus*: Für das Lösen sehr schwieriger Aufgaben werden Bonuspunkte verteilt.
- *Bestenliste*: Auf einer Bestenliste kann die Positionierung im Vergleich zu anderen Nutzern betrachtet werden.
- *Zeitdruck*: Damit die Nutzer die Anwendung regelmäßig nutzen, besteht die Möglichkeit, Termine und Deadlines einzustellen.
- *Entwicklungsanzeige*: Anhand einer Entwicklungsanzeige wird der Fortschritt des Studenten in einem Kurs angezeigt.
- *Auszeichnungen*: Für soziales Engagement, wie das Helfen eines Kommilitonen, werden Auszeichnungen verliehen.
- *Erwartungen*: Mit dem Fortschreiten des Kurses werden die Studenten über die nächsten Schritte informiert, um die Erwartungen und somit die Motivation zu steigern.

2.3.2 QizBox

QizBox ist eine gesellschaftliche Lernumgebung, welche das aktive Lernen während einer Vorlesung verbessern soll [41]. Die interaktive Web-Anwendung kann durch jeden Webbrowser benutzt werden. Sie zeigt live eine Slideshow der Präsentation des Dozenten. Daneben gibt es einen Bereich für Fragen und Antworten, einen Chatroom und einen Bereich, um zu einzelnen Folien Notizen zu machen. Der Vortragende kann Quizfragen stellen, welche in der Lernumgebung der Studenten angezeigt und beantwortet werden können.

In dieses System wurde ein Belohnungssystem eingebaut, welches die Nutzer zur Benutzung motivieren soll. Dieses Belohnungssystem besteht aus drei Teilen, Erfahrungspunkten, Abzeichen und Zusammenarbeit [41].

Für vom Nutzer getätigte Handlungen werden in fünf verschiedenen Bereichen Erfahrungspunkte vergeben. Durch diese können in jedem der Bereiche höhere Levels erreicht werden.

Ein weiteres Game Design Element, welches eingebaut wurde, sind Abzeichen. Diese werden sowohl für einfache Aufgaben verliehen, wie auch für solche, die nur von sehr engagierten Studenten ausgeführt werden. Wenn dem Dozenten Studenten besonders positiv und engagiert auffallen, kann auch er diese mit Auszeichnungen belohnen, welche auch entsprechende Erfahrungspunkte mit sich bringen.

Als Letztes wird Studenten höherer Level die Möglichkeit gegeben, anderen Studenten zu helfen. Hierdurch soll die Motivation durch Zusammenarbeit erhöht werden. Außerdem können die engagierten Studenten dadurch einen Verstärker für die Erfahrungspunkte erhalten [41].

Die Kombination dieser Funktionen soll eine große Anzahl von Studenten motivieren.

2.3.3 Orientation Passport

Eine weitere Anwendung, in welche Game Design Elemente integriert wurden, ist **Orientation Passport**. Das Ziel der Integration der Elemente ist die dadurch mehr motivierte Benutzung von Orientation Passport, sowie ein verbessertes Nutzererlebnis [42]. Die personalisierte Smartphone Anwendung zur Orientierung am Campus soll Studienanfänger den Einstieg in das Studentendasein erleichtern.

Die Anwendung beinhaltet eine interaktive Karte des Campus, welche auch den eigenen Standort anzeigt. Zudem werden auf einer Informationsseite Dienstleistungen und Informationen der Universität dargeboten. Auf einer Seite mit Freunden können neue Kontakte hinzugefügt werden und auf einer weiteren Seite ist das Editieren der persönlichen Informationen möglich.

Der Student kann vier Aktionen ausführen, welche von dem System erkannt werden [42]. Die Beantwortung einer Frage, das Finden eines Ortes oder Objekts durch das Scannen eines QR-Codes, das Einchecken zu einer Veranstaltung, sowie das Hinzufügen eines Freundes durch das Zusammenstoßen der Handys.

Durch das Ausführen vordefinierter Aufgaben kann ein Student mit der Umgebung der Universität vertraut werden, neue Leute kennen lernen und an Veranstaltungen teilnehmen. Zusätzlich wird er für die Benutzung der Anwendung belohnt [42].

2.3.4 Gamification an der HTW Saar

Unter dem Projekt **Gamification an der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes** wurde der Prototyp einer mobilen Anwendung erstellt, welche es ermöglicht, Aufgaben zu Inhalten von Vorlesungen zu lösen. Die Aufgaben bestehen aus einer Frage und vier Antwortmöglichkeiten oder Bildern. Wird die richtige Antwort gewählt, so wird der der Spieler mit Punkten, Erfahrungspunkten und Auszeichnungen belohnt [20].

Durch die Anzahl an Erfahrungspunkten wird das Level eines Spielers bestimmt. Mit dem Erreichen eines neuen Levels ändert sich die Erscheinung des Avatars.

Mit den Punkten können Items gekauft werden, welche die Leistungsfähigkeit des Spielers verstärken. Die verdienten Erfahrungspunkte nach dem Absolvieren von Aufgaben können durch die Items um ein Vielfaches verstärkt werden¹.

¹<https://www.youtube.com/watch?v=532tr0LOCqQ>

Es ist außerdem möglich Gruppen beizutreten und sich mit anderen Gruppen durch eine Rangliste einem Wettstreit zu liefern.

Auf einer weiteren Rangliste können sich Studenten mit anderen Studierenden messen.

Eine Profilansicht des Spielers stellt gesammelte Punkte, Erfahrungspunkte, Auszeichnungen, Gruppenmitgliedschaften und optional persönliche Informationen dar.

Durch die eingebauten Spielelemente soll die App Studenten zu mehr Studienbeteiligung animieren und eine einfachere Bildung von Lerngemeinschaften ermöglichen [20].

2.4 Diskussion der Brauchbarkeit der Anwendung UniQuiz

Die in Kapitel 2.2 beschriebenen Lehrmethoden in der Hochschullehre können den Unterricht interaktiver gestalten. Jedoch werden die Studenten bei diesen Methoden nicht zusätzlich durch Gamification zur Nutzung motiviert. Es wird davon ausgegangen, dass die Lernbereitschaft zur Nutzung ausreicht. Dies kann jedoch auch nicht der Fall sein, weshalb der Einsatz von Gamification zur zusätzlichen Motivation und für ein besseres Nutzererlebnis oft von Vorteil ist.

Dieses Ziel verfolgen die Anwendungen aus Kapitel 2.3, welche Game Design Elemente benutzen. Jedoch sind diese nicht für den Einsatz in kleineren Hochschulkursen konzipiert. Die Gamifizierung von E-Learning Kursen (siehe Kapitel 2.3.1) ist sinnvoll, jedoch soll UniQuiz nicht für diese Art von Kursen verwendet werden, sondern für kleinere Hochschulkurse, bei denen Studenten präsent sein sollen. QizBox (siehe Kapitel 2.3.2) soll das Mitarbeiten während einer Vorlesung steigern, welche durch Folien unterstützt wird. Diese Anwendung wird somit auch in einer anderen Situation eingesetzt als UniQuiz. Ebenso Orientation Passport (siehe Kapitel 2.3.3), welches nicht in der Hochschullehre eingesetzt wird, sondern für Studienanfänger zur Orientierung an der Universität gedacht ist. Der Prototyp einer Gamification App der HTW Saar bietet Aufgaben zu Vorlesungsinhalten, welche von Studenten beantwortet werden sollen. Die Aufgaben sind jedoch zum Lernen außerhalb der Veranstaltung konzipiert. Diese App wird somit nicht als Lehrmethode in der Hochschule eingesetzt.

Eine Gamification Anwendung zur Steigerung der Interaktivität in kleineren Hochschulkursen und der Lernmotivation kann folglich ein erfolgreiches Konzept sein.

Kapitel 3

Das Konzept der Quiz-App UniQuiz

Mit dem Ziel die Interaktivität im universitären Übungsbetrieb zu erhöhen und somit die Qualität der Veranstaltungen zu verbessern, wurde die Anwendung UniQuiz entwickelt. Anstatt in Hochschulkursen den Lehrstoff mittels traditioneller Lehrmethoden darzubieten, soll mit UniQuiz das zu erlernende Wissen spielerisch bereitgestellt werden. Somit soll gleichzeitig die Motivation der Studenten, am Unterricht teilzunehmen erhöht und deren Leistungen verbessert werden.

Nachfolgend werden erst die Ziele von UniQuiz erläutert, dann werden die Ergebnisse einer Fokusgruppendifkussion dargestellt, welche die Basis für die anschließende Anforderungsanalyse bilden. Zuletzt werden die Gamification Aspekte der Anwendung und die Einbindung der Modelle aus Kapitel 2.1.2 besprochen.

3.1 Ziele von UniQuiz

UniQuiz ist eine Applikation, welche auf Mobilgeräten mit installiertem Android Betriebssystem ausgeführt werden kann. Sie ist für den Einsatz in Übungen, Tutorien oder Seminaren in der Hochschullehre konzipiert. Die Kernfunktion ist das Teilnehmen an einem Quiz, welches der Kursleiter erstellt. Durch die Einbindung von Game Design Elementen soll der Nutzer die Anwendung gerne und regelmäßig verwenden wollen. Diese Lehrmethode kann zusätzlich zu den bisher verwendeten Methoden eingesetzt werden. Es soll eine höhere Interaktivität ermöglicht, und die Motivation, die Kursinhalte zu lernen gesteigert werden. Auf lange Sicht sollte sich durch die regelmäßige Benutzung von UniQuiz eine Verbesserung der Leistung der Studenten bemerkbar machen.

3.2 Fokusgruppendifkussion

Um die Anforderungen an eine Quiz-Anwendung zu ermitteln, wurde eine Fokusgruppendifkussion mit sechs Studenten durchgeführt. Hierbei wurde diskutiert, inwiefern eine solche Anwendung aus Studenten-Sicht sinnvoll erscheint und wie ein Quiz strukturiert sein soll. Außerdem wurden von

den Teilnehmern Funktionen genannt, deren Einarbeitung in die Anwendung Ihrer Meinung nach sinnvoll wäre.

Der grundsätzliche **Ablauf** eines Quiz wurde von den Teilnehmern wie folgt als sinnvoll erachtet. Es sollte nicht wie beispielsweise bei *Wer wird Millionär* nur ein Student als Kandidat an dem Quiz teilnehmen, während die restlichen Studenten als Publikum nur wenig einbezogen werden. Die Diskussionsteilnehmer fänden diesen Aufbau für die restlichen Studenten langweilig. Außerdem wäre hier die Wahl des Kandidaten ein weiteres Problem. Würden freiwillige Kandidaten erlaubt werden, so wäre es möglich, dass sich entweder öfter die gleichen Studenten, oder gar keiner freiwillig melden würde. Somit sollten alle an dem Kurs anwesenden Studenten an einem Quiz teilnehmen können.

Sie könnten dann in zwei Teams aufgeteilt werden, welche gegeneinander spielen. Spannung und Wettbewerb könnten so verstärkt werden.

Es wurde nicht als sinnvoll erachtet, alle Teammitglieder über eine Frage diskutieren zu lassen und sich anschließend für eine Teamantwort zu entscheiden. Dabei würde viel Zeit verloren gehen und die Wahrscheinlichkeit, dass beide Teams die gleiche Antwort abgeben wäre relativ hoch. Deshalb sehen es die Diskussionsteilnehmer als die bessere Lösung, wenn jeder seine eigene Antwort abgeben kann und die meist gewählte Antwort als Teamantwort gewählt wird. Das Problem der verloren gegangenen Zeit wäre hiermit behoben. Allerdings könnte auch hier bei gleichen Teamantworten kein eindeutiges Gewinnerteam festgestellt werden. Deshalb soll keine Teamantwort abgegeben werden, sondern das Team mit den meisten richtigen Antworten soll die Frage gewinnen.

Nach jeder Frage sollte eine Auswertung erscheinen, anhand welcher erkannt werden kann, ob die richtige Antwort gewählt wurde. Außerdem soll dargestellt werden, welches Team die aktuelle Frage und welches Team insgesamt mehr Fragen gewonnen hat.

Am Ende eines Quiz sollte wieder eine Übersicht dargeboten werden, anhand welcher das Gewinnerteam festgestellt werden kann.

Zu den **Fragen** eines Quiz wurden in der Fokusgruppe folgende Eigenschaften diskutiert:

Kursleiter sollten Fragen erstellen und verwalten können. Aus diesen Fragen sollte wiederum ein Quiz zusammengestellt werden, welches in einer Lehrveranstaltung eingesetzt werden kann.

Jedoch wurde angemerkt, dass nicht nur Kursleiter, sondern alle an einem Kurs teilnehmenden Studenten zur Erstellung von Fragen autorisiert sein sollen. Diese müssten jedoch erst von einem Kursleiter überprüft und freigegeben werden. Das Erstellen von Fragen könnte dann auch gamifiziert werden, indem dafür Punkte vergeben würden. Eine Rangliste der Studenten, welche die meisten Fragen erstellt hätten, könnte dargestellt werden.

Würden nur Multiple-Choice Fragen erlaubt werden, wäre die Benutzung der Anwendung eingeschränkt. Deshalb sollten unterschiedliche Fragetypen angeboten werden.

Ein Zeitlimit bei Fragen wäre sinnvoll, jedoch würden auch hier Probleme auftauchen. Eine einheitliche Zeitdauer bei allen Fragen ist nicht möglich, da die Beantwortung einiger Fragen

durchschnittlich mehr Zeit in Anspruch nimmt, als andere Fragen. Deshalb wäre eine Angabe der Beantwortungszeit bei der Erstellung einer Fragen sinnvoll. Jedoch könnte es auch hier vorkommen, dass der Kursleiter während der Durchführung eines Quiz feststellt, dass die eingeplante Zeit nicht ausreicht und diese spontan noch gerne ändern möchte.

Außerdem wurde diskutiert, dass der Zugang zu den Fragen und Antworten nach der Durchführung eines Quiz sinnvoll erscheint. Das Lernen und Wiederholen der Fragen wäre hierdurch jederzeit und überall möglich.

Nun werden weitere **Funktionen** genannt, welche die Diskussionsteilnehmer als sinnvoll oder motivierend betrachten:

Der Anwender sollte sich mittels eines Passworts zu einem Kurs anmelden können. Dieses Passwort kann beispielsweise in der Lehrveranstaltung vom Dozenten bekannt gegeben werden. So würde sichergestellt, dass nur Studenten, welche diesen Kurs besuchen, sich in der Anwendung dazu anmelden können.

Ebenso sollte jedes Quiz durch ein, vom Kursleiter erstelltes Passwort geschützt sein, welches vor der Ausführung des Quiz an die Kursteilnehmer bekannt gegeben werden sollte. Würde man ohne ein Passwort an einem Quiz teilnehmen können, so wäre nicht gewährleistet, dass nur Studenten, welche im Kurs des Quiz sind, an diesem teilnehmen können.

Für jede richtig beantwortete Frage sowie für das Gewinnerteam sollten Punkte an den Teilnehmer vergeben werden.

Nach diesen Punkten absteigend sortiert werden die Kursteilnehmer in einer Rangliste des aktuellen Kurses aufgelistet. Damit die Daten geschützt bleiben, sollten hier jedoch keine persönlichen Daten, wie die E-Mail-Adresse angegeben werden, sondern nur der Benutzername.

Der Anwender sollte ein Profil besitzen, in welchem seine Daten festgehalten werden. Dieses könnte auf sichtbar gestellt werden, sodass alle Teilnehmer eines gleichen Kurses dieses Profil einsehen könnten. Die Daten sollten bearbeitet werden können. Außerdem sollte jeder Anwender einen Rang besitzen, welcher sich ab einer bestimmten Anzahl an Punkten aktualisiert. Mit dem Aufsteigen des Ranges, sollten neue Avatarbilder freigeschaltet werden. Aus diesen Bildern kann sich der Anwender eines aussuchen, welches er als Profilbild wählt.

3.3 Anforderungsanalyse

Die in Kapitel 3.2 festgestellten Anforderungen der Studenten an eine Quiz-Anwendung werden nun formal definiert und beschrieben.

A1: **Registrierung**

Beschreibung: Der Nutzer soll sich registrieren können.

A2: **Anmeldung**

Beschreibung: Der Nutzer soll sich nach einer erfolgreichen Registrierung anmelden können.

A3: Abmeldung

Beschreibung: Der angemeldete Nutzer soll sich wieder abmelden können.

A4: Kursauswahl nach der Anmeldung

Beschreibung: Nach der Anmeldung soll der Nutzer aus einer Liste von Kursen den gewünschten auswählen können. Nach der Eingabe des richtigen Passwortes soll die Teilnahme an diesem Kurs gespeichert werden.

A5: Bearbeitung der Benutzerdaten

Beschreibung: Die Daten des Nutzers sollen vom ihm editierbar sein.

A6: Anzeigen des Profils

Beschreibung: Das Profil des Nutzers soll ihm mitsamt der Daten angezeigt werden können.

A7: Auswählen des Avatarbildes

Beschreibung: Der Nutzer soll aus einer Liste von Avatarbildern eines auswählen können.

A8: Schalten des Profils auf öffentlich oder privat

Beschreibung: Der Nutzer soll sein Profil öffentlich oder privat schalten können, sodass es für andere Kursteilnehmer sichtbar oder nicht sichtbar ist.

A9: Anzeigen der eigenen Kurse

Beschreibung: Es soll dem Nutzer eine Übersicht der eigenen Kurse angeboten werden.

A10: Löschen eines Kurses

Beschreibung: Der Nutzer soll Kurse, zu denen er angemeldet ist, aus seiner Kursliste löschen können.

A11: Hinzufügen eines Kurses

Beschreibung: Der Nutzer soll im angemeldeten Zustand weitere Kurse aus einer Kursliste hinzufügen können. Dabei muss das richtige Passwort eingegeben werden.

A12: Auswählen eines Kurses

Beschreibung: Der Nutzer soll aus der Übersicht der eigenen Kurse einen auswählen können, der dann zum aktuellen Kurs wird.

A13: Anzeigen der Rangliste der Fakultäten

Beschreibung: Dem Nutzer soll eine Rangliste der Fakultäten angezeigt werden können.

A14: Anzeigen der Rangliste der Kurse

Beschreibung: Dem Nutzer soll eine Rangliste der Kurse angezeigt werden können.

A15: Anzeigen der Rangliste der Kursteilnehmer

Beschreibung: Dem Nutzer soll eine Rangliste der Kursteilnehmer des aktuellen Kurses

angezeigt werden können.

A16: Anwählen der öffentlichen Profile in der Rangliste

Beschreibung: Die öffentlichen Profile sollen in der Rangliste der Kursteilnehmer anwählbar sein und beim Auswählen das Profil der Teilnehmer anzeigen.

A17: Anzeigen eines verfügbaren Quiz

Beschreibung: Dem Nutzer soll angezeigt werden, ob im aktuellen Kurs ein Quiz verfügbar ist.

A18: Automatisches Schalten zur nächsten Quizfrage

Beschreibung: Schaltet der Kursleiter zur nächsten Frage, soll diese automatisch in der Anwendung der Studenten angezeigt werden.

A19: Beantwortung einer Frage

Beschreibung: Der Nutzer soll eine Antwortmöglichkeit der aktuellen Frage auswählen können. Eine getroffene Wahl soll nicht veränderbar sein.

A20: Automatisches Schalten zur Auswertung der Frage

Beschreibung: Bei der Teilnahme an einem Quiz soll automatisch die Auswertung der aktuellen Frage angezeigt werden, wenn der Kursleiter zur Auswertung weiter schaltet.

A21: Bewertung der Schwierigkeit der Fragen

Beschreibung: Nach der Beantwortung einer Frage soll die Möglichkeit gegeben sein, diese nach ihrer Schwierigkeit zu bewerten.

3.4 Gamification Aspekte

Nachfolgend wird die Gamification der Anwendung beschrieben. Im Anschluss wird die Einbindung der in Kapitel 2.1.2 erklärten Modelle und Frameworks in die Anforderungen von UniQuiz erläutert.

3.4.1 Game Design Elemente

UniQuiz soll eine Anwendung sein, welche den Studenten zum Lernen motiviert. Hierfür wurde Gamification verwendet (siehe Kapitel 2.1.1). Die Hochschullehre steht in einem anderen Kontext als der Spielkontext, somit ist diese Bedingung für Gamification bereits erfüllt. Nun werden die eingesetzten Game Design Elemente erläutert (siehe Kapitel 2.1.3):

- **Punkte:** Es werden für drei positive Ergebnisse Punkte vergeben.

- Individuell: Für jede richtig beantwortete Frage wird dem Nutzer eine festgelegte Anzahl an Punkten vergeben.
- Team: Jedes Teammitglied bekommt für jede Frage je nach dem Verhältnis der richtigen und falschen Team-Antworten einen prozentualen Anteil an der höchstmöglichen Punktzahl.
- Gewonnenes Quiz: Am Ende eines jeden Quiz wird das Team, welches mehr gewonnene Fragen hat mit einer bestimmten Anzahl an Punkten belohnt. Haben beide Teams jedoch gleich viele gewonnene Fragen, so bekommt jedes Team die Hälfte der Punkte.
- **Ranglisten:** Für jeden Kurs gibt es eine Rangliste der Kursteilnehmer. Die eigene Person ist durch andersfarbigen Hintergrund gekennzeichnet, sodass sofort erkennbar ist, auf welchem Platz man sich befindet. Diese Rangliste soll den Nutzer motivieren, an weiteren Quiz teilzunehmen, da er durch die daraus gewonnenen Punkte höhere Positionen in der Rangliste erreichen kann.

Zusätzlich gibt es Ranglisten die Kurse und Fakultäten betreffend. Diese sollen den Teamgeist eines Kurses, beziehungsweise einer Fakultät verstärken. Es soll erreicht werden, dass in den Kursen und Fakultäten mehr Quiz eingesetzt werden, um in diesen Ranglisten aufzusteigen.
- **Ränge:** Jeder Nutzer der Anwendung besitzt einen Rang. Vordefiniert sind die Ränge *Bronze*, *Silber*, *Gold*, *Platin* und *Diamant*. Nach der Registrierung hat jeder Nutzer den Rang Bronze, jedoch steigt man ab einer bestimmten Anzahl von Punkten Ränge auf, bis der höchste Rang erreicht ist.
- **Avatare:** Der Spieler kann sich aus einer Liste von Avatarbildern eines aussuchen. Dieses repräsentiert ihn in der Rangliste.
- **Inhalte freischalten:** Zu Beginn ist nur eines der Avatarbilder verfügbar. Mit dem Aufsteigen zu einem neuen Rang werden automatisch mehr Avatarbilder freigeschaltet. Mit dem Erreichen des zweiten Ranges werden zwei weitere Avatarbilder freigeschaltet, beim dritten Rang werden drei weitere zur Verfügung gestellt, und so weiter.
- **Teams:** Für ein Quiz werden zwei Teams gebildet, wodurch die Teamfähigkeit verbessert werden soll.
- **Wettbewerb - Zusammenarbeit:** Es soll ein guter Ausgleich zwischen Wettbewerb und Zusammenarbeit geschaffen werden. Die Rangliste soll den Wettstreit der einzelnen Personen fördern, jedoch muss während eines Quiz in Teams gearbeitet werden, um mehr Punkte zu erreichen.
- **Emotionen:** Während der Teilnahme an einem Quiz sollen verschiedene Emotionen auftreten, welche den Nutzer an die Anwendung bindet. Eine richtige Antwort soll Freude

erzeugen, den Wunsch weiterzumachen und zu gewinnen. Nach einer falschen Antwort soll der Nutzer nach kurzen negativen Emotionen die Motivation bekommen, es bei der nächsten Frage besser zu machen.

3.4.2 Bartle's Taxonomie

Diese Game Design Elemente sollen helfen, für alle Spielertypen von Bartle's Taxonomie (siehe Kapitel 2.1.2) ein gelungenes Erlebnis zu bieten.

Für den Erfolgsspieler liegen die Herausforderungen in den Quizfragen. Sein Ziel ist es, jede Frage richtig zu beantworten und das Quiz zu gewinnen.

Den Entdecker soll das Freischalten von neuen Avatarbildern begeistern.

Der Kontaktfreudige wird sich über die Aufteilung der Studenten in zwei Teams freuen. Hierdurch hat man mehr Kontakt zu anderen Studenten und kann seine sozialen Fähigkeiten ausleben.

Der letzte Typ, der Killer, wird versuchen, wie der Erfolgsspieler alle Fragen richtig zu beantworten und das Quiz zu gewinnen. Er genießt es jedoch, das andere Team verlieren zu sehen. Außerdem ist sein Ziel, die meisten Punkte zu bekommen und in der Rangliste vor allen anderen Kursteilnehmern ganz oben zu stehen.

3.4.3 Foggs Behavior Model

Nach Fogg (siehe Kapitel 2.1.2) wird Motivation, Befähigung und ein Auslöser benötigt, um eine Person dazu zu bringen, eine bestimmte Handlung auszuführen. Da die Kursteilnehmer eines Hochschulkurses dazu gebracht werden sollen, an einem Quiz teilzunehmen, wurde dieses Modell hier angewandt. Die Motivation, an einem Quiz teilzunehmen liegt darin, dass durch die Teilnahme Punkte gesammelt werden, Ränge aufgestiegen, und Avatarbilder freigeschaltet werden können. Die Befähigung ist dadurch gegeben, dass die Studenten, die an dem Quiz teilnehmen sollen die Anwendung für die erste Verwendung einmalig auf ihr Smartphone installieren können, die daraufhin bei folgenden Quiz ohne weitere Installation genutzt werden kann. Die Fähigkeit die Fragen eines Quiz zu beantworten ist auch gegeben, da die Quizfragen Inhalte des Kurses abfragen sollen, an welchem der Student teilnimmt. Als letztes soll es einen Auslöser geben, welcher die Studenten dazu veranlasst, zu diesem Zeitpunkt an einem Quiz teilzunehmen. Dieser Auslöser ist der Kursleiter, welcher das Quiz erstellt hat und dann die Studenten darauf hinweist, dass nun ein Quiz durchgeführt wird. Er teilt den Studenten somit explizit mit, dass sie jetzt an dem Quiz teilnehmen können.

3.4.4 KCLG

Die vier wichtigsten Eigenschaften für Computerspiele sind Herausforderungen, Neugierde, Fantasie und Kontrolle (siehe Kapitel 2.1.2). Erfüllt eine Anwendung diese Aspekte, so ist es wahrscheinlicher, dass es dem Nutzer Spaß macht, mit dieser Anwendung zu arbeiten. Dies ist auch der Fall, wenn es sich um eine Lernanwendung handelt.

Damit der Nutzer von UniQuiz möglichst viel Spaß an der Anwendung und somit am Lernen hat, wurde versucht, diese Eigenschaften mit einzubauen.

Die klaren Ziele der richtigen Beantwortung von Fragen, sowie des Gewinnens eines Quiz fordern den Nutzer heraus. Da nicht klar ist, ob eine Frage richtig beantwortet wird oder das eigene Team das Quiz gewinnen wird, entsteht hier die Herausforderung, diese Ziele zu erreichen.

Die Neugierde der Studenten soll durch die Fragen und deren Antwortmöglichkeiten entstehen. Der Nutzer weiß, dass sich die richtige Antwort unter ihnen befindet, und sollte wissen wollen um welche es sich handelt und weshalb. Jedoch werden durch die Begrenzung auf vier Antwortmöglichkeiten nicht zu viele Informationen dargeboten, sodass der Nutzer nicht überfordert wird.

Die Fantasie soll angeregt werden, wenn der Nutzer eine Frage beantworten soll. Das Nachdenken über die Antwortmöglichkeiten erzeugt mentale Bilder, welche bei der Entscheidung helfen.

Der Aspekt der Kontrolle wird dadurch ermöglicht, dass der Nutzer die Wahl bei der Beantwortung einer Frage und der Wahl eines Avatarbildes hat. Auch die Bewertung der Fragen kann Macht erzeugen. Hierdurch können die Lehrinhalte indirekt beeinflusst werden. Der Kursleiter hat die Möglichkeit auf als schwierig markierte Fragen intensiv einzugehen. Im Gegensatz dazu können einfache Lerninhalte in einem kürzeren Zeitraum vermittelt werden.

3.4.5 ARCS Modell

Um durch die Anwendung langfristig die Motivation zum Lernen zu steigern, wurde das ARCS Modell (siehe Kapitel 2.1.2) integriert. Dieses besagt, dass eine Steigerung der Lernmotivation dann möglich ist, wenn die vier Bedingungen *Aufmerksamkeit*, *Relevanz*, *positive Erfolgserwartung* und *Zufriedenheit* erfüllt sind.

Ob das Lernangebot die Aufmerksamkeit weckt, hängt jedoch von der Aufbereitung der Lerninhalte durch den Kursleiter ab und ist kein Teil der Anwendung. Diese Bedingung ist somit nicht von der Anwendung abhängig.

Ebenso sollte die Relevanz der Lehrinhalte für den Studenten vom Kursleiter vermittelt werden. Jedoch können auch die Game Design Elemente den Studenten motivieren, den Lehrstoff zu lernen.

Die richtige Beantwortung einer Frage und das Gewinnen eines Quiz erzeugen Erfolgserlebnisse. Diese steigern die Zuversicht und somit die Motivation weiter zu machen. Dadurch wird bei UniQuiz die positive Erfolgserwartung unterstützt.

Jede Frage kann nach ihrer Beantwortung den Schwierigkeitsgraden eins bis fünf zugeteilt werden. Dass der Kursleiter diese schwierigen Lehrinhalte vertieft behandelt, kann die Zufriedenheit der Studenten mit dem Lehrangebot steigern.

Kapitel 4

Die Realisierung der Quiz-App UniQuiz

Dieses Kapitel handelt von der Umsetzung der in Kapitel 3 konzipierten Anwendung UniQuiz. Zuerst werden Herausforderungen in der Realisierung des Konzeptes erläutert. Im Anschluss wird die Anwendung zum Erstellen und Leiten einer Quiz-Ausführung für die Kursleiter vorgestellt. Zuletzt werden Designentscheidungen besprochen. Dazu gehört die Wahl der Plattform ebenso wie die Beschreibung der Benutzerschnittstelle, die Navigation innerhalb der Anwendung und das Schema der relationalen MySQL Datenbank zur Speicherung der Informationen.

4.1 Herausforderungen

Bei der Umsetzung des Konzeptes für die Anwendung UniQuiz gab es einige Herausforderungen.

Die erste Aufgabe bestand darin, die wichtigen von den unwichtigeren Anforderungen zu trennen (siehe Kapitel 3.2). Die als wichtig erachteten Elemente wurden in der Anforderungsdefinition (siehe Kapitel 3.3) festgehalten. Die zusätzlichen Möglichkeiten bei der Erstellung der Fragen wurden als eher unwichtig deklariert. Deshalb wurde die Art der Fragestellung auf Multiple-Choice Fragen mit vier Antwortmöglichkeiten beschränkt. Die Erweiterung auf eine Auswahl an unterschiedlichen Fragearten ist sinnvoll, jedoch zu Beginn nicht zwingend erforderlich. Ebenso wurde die Erstellung von Fragen auf Kursleiter beschränkt, da es nicht unbedingt notwendig ist, dass alle Studenten Fragen erstellen können. Als letztes wurde der Zugang zu den schon durchgeführten Quiz und dessen Fragen vorerst nicht realisiert. Zwar wäre diese Funktion nützlich, um falsch beantwortete Fragen im Nachhinein zu wiederholen, jedoch ist sie für die Gamification Anwendung vorerst nicht von Belang.

Eine weitere Herausforderung bestand in der Übertragung der Daten eines laufenden Quiz. Nach der Erstellung eines Quiz soll dieses möglichst gleichzeitig in der Anwendung der Studenten erscheinen. Auch das Weiterschalten zu Fragen und Auswertungen muss möglichst in Echtzeit erfolgen.

4.2 UniQuiz für Tutoren

UniQuiz für Tutoren ist eine Android Anwendung, welche für die Kursleiter zum Erstellen von Quiz und zum Weiterschalten zu Fragen und Auswertungen gedacht ist. Sie ist noch nicht ausgereift, da der Schwerpunkt dieser Arbeit auf der Anwendung für Studenten liegt. Zurzeit können dort Ausführungen von Quiz erzeugt werden. Dazu muss die QuizTemplateld angegeben und ein Passwort definiert werden. Nach dem Erzeugen der Quiz-Ausführung erscheint die QuizExecutionId und die Position der aktuellen Quizfrage. Zusätzlich kann die Quiz-Ausführung durch einen Button gestoppt werden. Ein weiterer Button dient zur Navigation durch das Quiz. Direkt nach dem Erzeugen einer Quiz-Ausführung kann mittels diesen Buttons die erste Quizfrage gestartet werden. Allen Studenten, welche sich bis dahin zur Quiz-Ausführung mit dem richtigen Passwort angemeldet haben, wird dann die erste Quizfrage angezeigt. Der Kursleiter kann daraufhin die aktuelle Frage schließen, sodass den Studenten die Auswertung angezeigt wird. Dann schaltet der Kursleiter wieder zur nächsten Frage. Dies wiederholt sich so lange, bis die Auswertung der letzten Frage angezeigt wird. Daraufhin kann der Kursleiter zur Auswertung des kompletten Quiz schalten. Nun beendet der Kursleiter die Quiz-Ausführung.

Da der Schwerpunkt dieser Arbeit auf der Entwicklung der Studentenversion lag, bestehen bei der Tutorenversion noch Verbesserungs- und Erweiterungsmöglichkeiten. Diese werden in Kapitel 5.2 erläutert.

4.3 Design

Nachfolgend werden Designentscheidungen bei der Realisierung der Anwendung erläutert. Es wird zuerst die Wahl der Plattform begründet. Anschließend wird die Gestaltung der graphischen Oberfläche besprochen, bevor die Möglichkeiten der Navigation durch die Anwendung aufgezeigt werden. Zuletzt wird das Schema der relationalen MySQL Datenbank zur Speicherung der Informationen erläutert.

4.3.1 Plattform

Die Wahl des mobilen Betriebssystems, für welche die Anwendung konzipiert wurde, ist auf Android gefallen. Dieses ist mit einem weltweiten Marktanteil von über 80% das meist genutzte, was sich auch in den nächsten Jahren nicht signifikant ändern wird (siehe Abbildung 4.1).

Die Wahl des Application Programming Interface (API) Version richtete sich nach der aktuellen Verbreitung der Android Versionen. Wie in Abbildung 4.2 erkennbar ist, laufen auf 87.9% der

¹<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/182363/umfrage/prognostizierte-marktanteile-bei-smartphone-betriebssystemen>

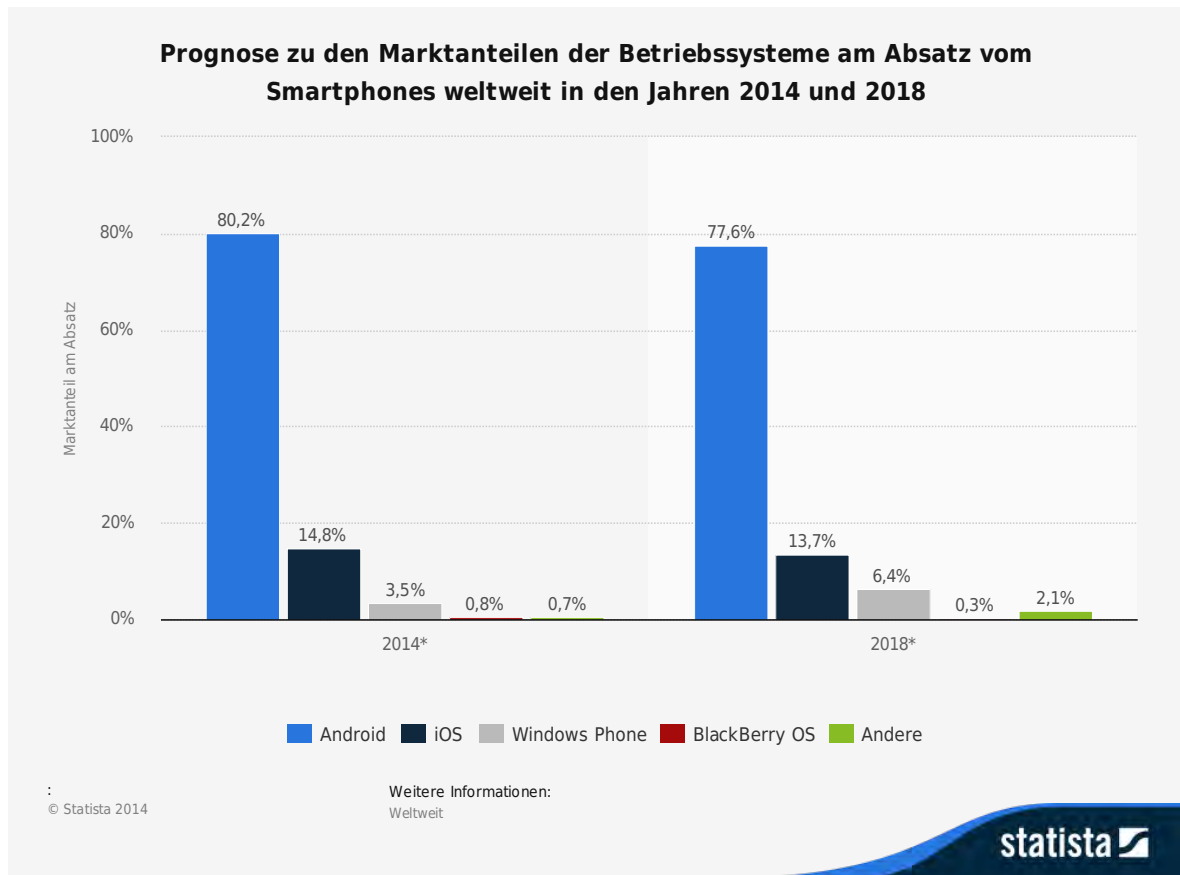


Abbildung 4.1: Prognose zu den Marktanteilen der Betriebssysteme am Absatz vom Smartphones weltweit in den Jahren 2014 und 2018 ¹

Geräte Anwendungen der Version 4.0.3 *Ice Cream Sandwich*. Die Hinzunahme der Version *Gingerbread* würde zwar eine Erhöhung dieser Prozentzahl um 11,4% bedeuten, gleichzeitig jedoch die Möglichkeiten der Programmierung einschränken oder die Verwendung von Kompatibilitätsbibliotheken voraussetzen. Hierauf wurde verzichtet, sodass die Anwendung für Android Versionen ab *Ice Cream Sandwich* entwickelt wurde.

4.3.2 Benutzerschnittstelle

Vor der Implementierung der Anwendung wurde die Benutzerschnittstelle (GUI) gestaltet. Hierfür wurden im Vorfeld mithilfe des Programmes *balsamiq* ³ Mock-Ups erstellt. Anhand dieser Mock-Ups wurden 6 Studenten zur Durchführung folgender Aufgaben aufgefordert:

- Registriere dich und melde dich zu einem Kurs an

²<https://developer.android.com/about/dashboards/index.html>

³<https://balsamiq.com/>

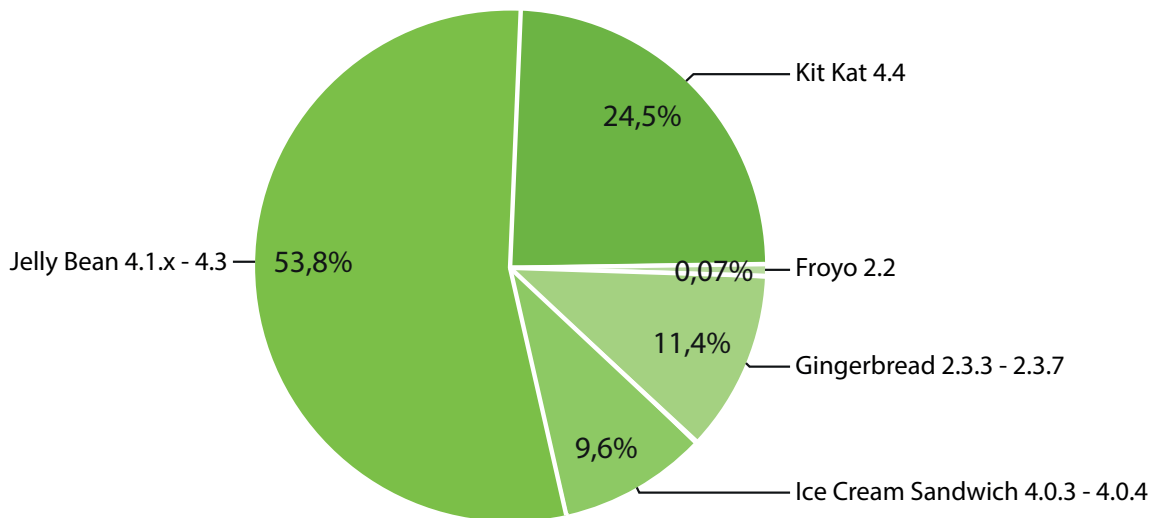


Abbildung 4.2: Anteil der verschiedenen Android-Versionen an allen Geräten mit Android weltweit im September 2014 ²

- Schalte dein Profil öffentlich
- Nimm an einem Quiz teil
- Ändere deinen Nutzernamen
- Füge einen Kurs durch das Scannen eines QR-Codes, zu deinen Kursen hinzu
- Finde das Ranking der Fakultäten

Anschließend wurden sie befragt, was an diesen Mock-Ups unverständlich oder konzeptionell verbesserungswürdig wäre. Die Ergebnisse hiervon wurden in das endgültige Design eingearbeitet.

Registrierung, Anmeldung und Kurswahl

Für die Registrierung, sowie das Anmelden in UniQuiz wurde ein schlichtes Design gewählt, bei dem nur die nötigsten Informationen angezeigt werden (siehe Abbildung 4.4). Zum Registrieren werden E-Mail-Adresse, Nutzernamen, Fakultät, sowie ein Passwort benötigt. Die E-Mail-Adresse darf noch nicht vergeben sein, da diese mit dem Passwort zum Anmelden benötigt wird und somit eindeutig sein muss.

Die Liste in der Kurswahl wurde mit einer *ExpandableListView* umgesetzt. Diese ermöglicht es Elemente zu gruppieren und erhöht hierdurch die Übersichtlichkeit. Dies ist vor allem dann wichtig, wenn es viele Kurse in der Anwendung gibt. Alle Kurse sind hier nach deren Fakultät gruppiert, sodass zuerst die Gruppe der richtigen Fakultät aufgeklappt werden muss, und erst dann der gewünschte Kurs ausgewählt werden kann. Daraufhin erscheint ein Dialogfenster, welches den

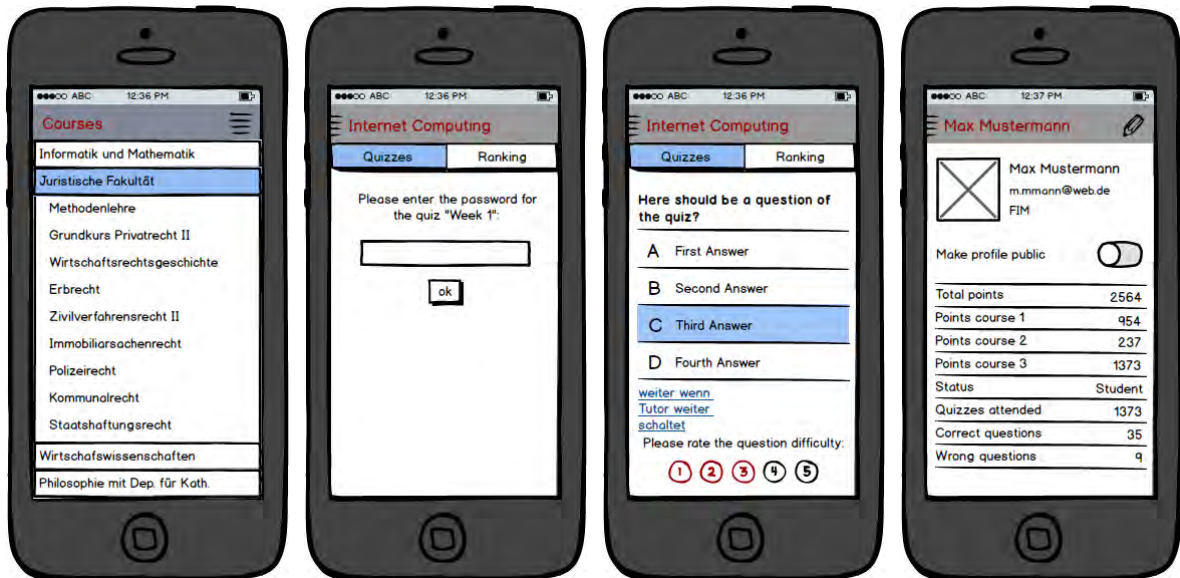


Abbildung 4.3: Ein Auszug der Wireframes aus den Mock-Ups

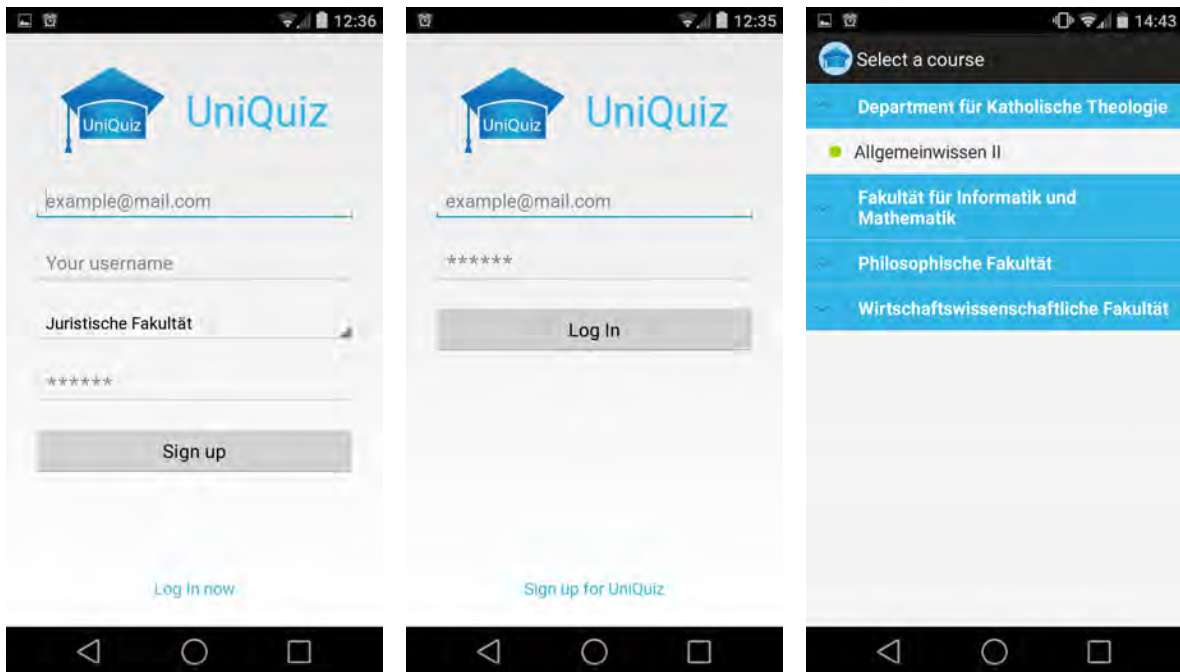


Abbildung 4.4: Screenshots der Registrierung, Anmeldung und Kurswahl.

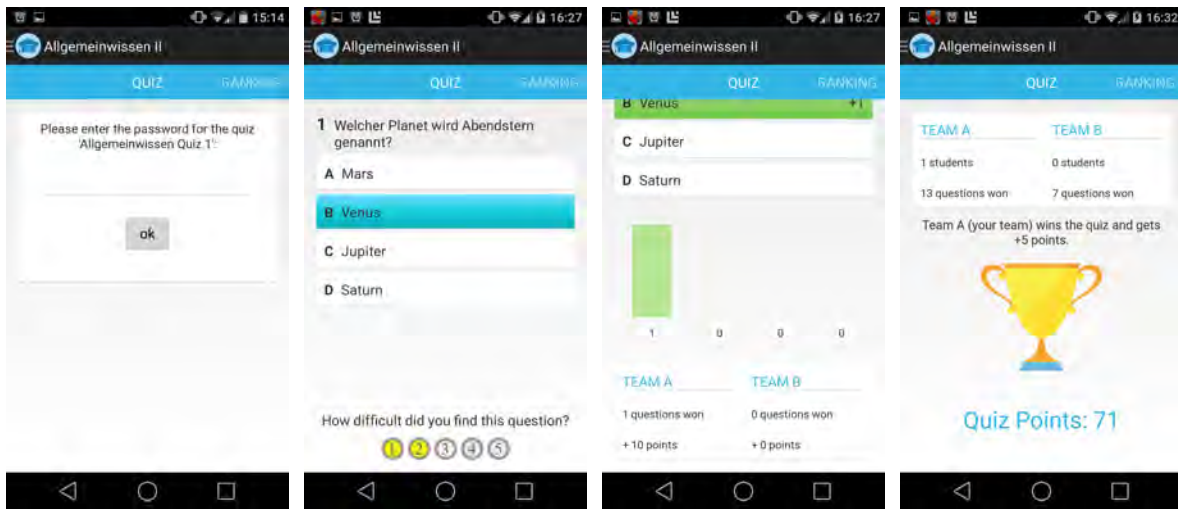


Abbildung 4.5: Screenshots der Durchführung eines Quiz.

Nutzer dazu auffordert das richtige Passwort zum passenden Kurs einzugeben. Ist das Passwort falsch, so wird dem Nutzer dies angezeigt. Ist es jedoch richtig, so wird er weitergeleitet und gelangt in den Hauptteil der Anwendung.

Durchführung eines Quiz

Der Kern der Anwendung ist die Durchführung eines Quiz. Deshalb wird man nach der Kurswahl zur Quiz-Ansicht des aktuellen Kurs weitergeleitet. Ist ein Quiz verfügbar, erscheint dort ein Eingabefeld mit der Aufforderung, das Quiz Passwort einzugeben (siehe Abbildung 4.5). Ist allerdings kein Quiz verfügbar, wird auch das dem Nutzer in der Ansicht mitgeteilt.

War die Anmeldung zu dem Quiz erfolgreich, so erscheint eine Übersicht, in welcher deutlich der Name des zugewiesenen Teams (A,B) dargestellt ist. Außerdem wird die Anzahl der Quizteilnehmer pro Team angezeigt und jede Sekunde aktualisiert.

Sobald der Kursleiter zur ersten Frage schaltet, erscheint diese in der Anwendung der Quizteilnehmer (siehe Abbildung 4.5). Auch hier wurde auf ein schlichtes, übersichtliches Design geachtet. Wählt der Nutzer eine Antwortmöglichkeit aus, so wird diese blau markiert und ist nicht mehr veränderbar. Außerdem erscheint eine Aufforderung zur Bewertung der Schwierigkeit der aktuellen Frage von eins bis fünf. Die Bewertung ist optional und hauptsächlich für Quizteilnehmer, welche schnell geantwortet haben zur Überbrückung der Zeit bis zur Auswertung gedacht. Auch diese Bewertung ist nicht mehr veränderbar.

Nachdem diese Frage vom Kursleiter geschlossen wurde, wird automatisch zur Auswertung der Antworten weitergeleitet (siehe Abbildung 4.5). Hier ist ersichtlich, ob die Frage richtig beant-

wortet wurde, beziehungsweise, welche der Antworten die Richtige ist. In einem übersichtlichen Balkendiagramm wird außerdem angezeigt, wie viele Mitglieder eines jeden Teams die richtige, beziehungsweise die falsche Antwort gewählt haben. Dies ermöglicht eine schnelle Erfassung des Gewinnerteams. Unterhalb des Diagramms wird zusätzlich eine Tabelle angezeigt, welche Auskunft über die Anzahl der schon gewonnenen Fragen eines jeden Teams, sowie über die mit dieser Frage erzielten Punkte gibt.

Wird vom Kursleiter weiter geschaltet, erscheint nach der Auswertung die nächste Frage. Dies wird bis zur letzten Quizfrage weitergeführt. Abschließend bietet sich eine Gesamtübersicht des Quiz (siehe Abbildung 4.5). In einer Tabelle wird auch hier die Anzahl der Mitglieder, sowie der gewonnenen Fragen pro Team dargestellt. Unterhalb sind das Gewinnerteam und die durch den Sieg zusätzlich erreichten Punkte verzeichnet. Den Mitgliedern dieses Teams erscheint zusätzlich die Abbildung eines Pokals. Haben beide Gruppen gleich viele Fragen gewonnen, erhalten sie jeweils die Hälfte der zu vergebenen Punkte. In diesem Fall erscheinen bei allen Quizteilnehmern zwei Medaillen, welche den geteilten Sieg verdeutlichen.

Ranglisten, eigene Kurse und das Profil

Die Anwendung bietet neben der Durchführung eines Quiz zusätzlich folgende Bereiche.

Eine SwipeView (siehe Kapitel 4.3.3) ermöglicht durch das horizontale Wischen den Wechsel vom Quiz zur Rangliste des aktuellen Kurses. Diese Rangliste zeigt die Kursteilnehmer absteigend nach deren Kurspunkten sortiert (siehe Abbildung 4.6). Jedes Listenelement besteht aus Rangnummer, Profilbild, Nutzernamen und den erreichten Punkten. Somit sind nur die nötigsten Informationen sichtbar, um die Privatsphäre eines jeden Nutzers zu gewährleisten. Ist ein Profil auf privat gestellt, so erscheint der Text und der Hintergrund des Listenelements grau. Dies signalisiert den deaktivierten Status des Elements. Lediglich durch die Einstellung des Profils auf "öffentlich" ist das zugehörige Listenelement in der Rangliste anwählbar. Dies bietet die Möglichkeit das Profil mit allen persönlichen Informationen einzusehen. Durch eine blaue Einfärbung des eigenen Listenelements soll das schnelle und unkomplizierte Finden der eigenen Rangposition ermöglicht werden.

Über das eigene Ranglistenelement oder den Navigation Drawer (siehe Kapitel 4.3.3) kann auf das eigene Profil zugegriffen werden (siehe Abbildung 4.6). Hier sind alle wichtigen Informationen ersichtlich. Neben dem Profilbild sind sowohl Name, E-Mail-Adresse und Fakultät aufgelistet. Darunter kann durch einen Schalter eingestellt werden, ob alle Informationen des Profils für andere Kursteilnehmer einsehbar sein sollen.

Unterhalb ist der aktuelle, über die Punkte errechnete Erfolgsstatus sichtbar.

Hinterst wird Überblick mit der Gesamtpunktzahl und der erreichten Punkte der vom Nutzer gewählten Kurse geboten. So ist es für den Nutzer leichter einzuschätzen, welche kursspezifischen

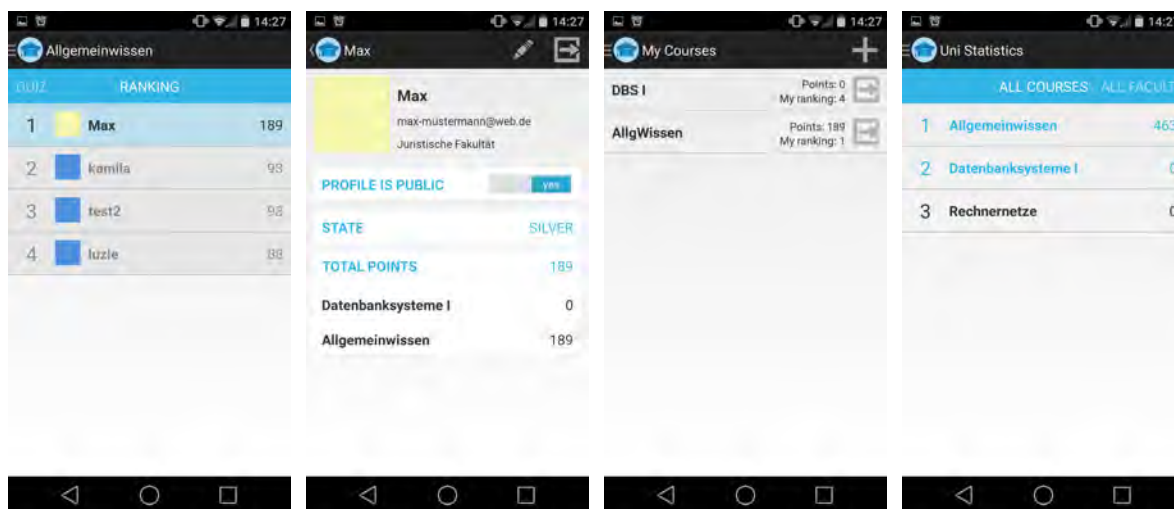


Abbildung 4.6: Screenshots der Rangliste des aktuellen Kurses, des eigenen Profils, der eigenen Kurse, sowie der Rangliste der Kurse.

Lerninhalte ihm Schwierigkeiten bereiten.

Möchte sich ein Nutzer aus der Anwendung abmelden, kann dies durch ein Icon in der ActionBar erfolgen. Daraufhin wird dieser zur Anmeldungsansicht weitergeleitet.

Durch ein weiteres Icon kann der Nutzer seine Informationen bearbeiten. Sowohl Nutzernamen, als auch E-Mail-Adresse, Fakultät und Passwort sind editierbar. Im Falle des Profilbildes wird dies durch das Anwählen des aktuellen Bildes ermöglicht. Daraufhin werden 15 vordefinierte Profilbilder angezeigt. Für noch nicht freigeschaltete Avatare erscheint ein Ersatzbild. Wird ein solches ausgewählt, erhält der Nutzer die Information über die erforderliche Freischaltung.

Ein weiteres Element im Navigation Drawer ist *My Courses*, welches die eigenen Kurse auflistet (siehe Abbildung 4.6). Jedes Element besteht aus der Abkürzung des Kursnamens, sowie der eigenen Punkte und der aktuellen Rangposition. Durch ein Icon kann der Kurs gelöscht werden. Zur Bestätigung des irreversiblen Vorgangs erscheint dem Nutzer ein Dialogfenster. Für die Teilnahme an einem Quiz muss eine Verbindung zwischen Nutzer und mindestens einem Kurs bestehen, weshalb das Löschen des letzten ausgeschlossen wurde.

In der ActionBar kann durch ein Icon ein neuer Kurs hinzugefügt werden, welcher aus der Liste des Hochschulangebots auszuwählen ist.

Des Weiteren ist es möglich eine Rangliste der Kurse und Fakultäten einzusehen, unter welchen mittels einer SwipeView gewechselt werden kann (siehe Abbildung 4.6). Um die eigene Fakultät und die besuchten Kurse schneller in den Ranglisten zu finden, sind diese farbig markiert. Momentan ergibt sich das Ranking der Kurse durch die Summe der Punkte aller Nutzer, welche zu einem Kurs angemeldet sind. Dies verhilft Kursen mit einer höheren Anzahl an Kursteilnehmern tendenziell zu höheren Rängen. Aus diesem Grund wäre es sinnvoll, die Punkte in einer überarbeiteten

Version der Anwendung zu normalisieren. Dies gilt ebenso für die Rangliste der Fakultäten. Im nächsten Kapitel wird beschrieben, wie der Nutzer durch die Anwendung navigieren kann.

4.3.3 Navigation

Damit eine unkomplizierte Nutzung der Anwendung sichergestellt werden kann, sind durchdachte Navigationsmöglichkeiten, sowie Feedback über die aktuelle Aufenthaltsposition notwendig.

Hierfür wurde das **Navigation Drawer Pattern** als Menü für die Hauptkategorien in UniQuiz eingebaut. Dem Nutzer ist es möglich zwischen den vier wichtigsten Teilen der Anwendung zu navigieren (siehe Abbildung 4.7). Diese sind das Profil, der aktuelle Kurs, die eigene Kursliste und die Universitätsstatistiken. In dem Reiter des aktuellen Kurses sind sowohl dessen Rangliste, als auch das zugehörige Quiz vereint. Die Navigation zwischen diesen beiden Fragmenten wurde durch eine `SwipeView` ermöglicht. Diese bewirkt mittels horizontalen Wischens über den Bildschirm einen Wechsel der beiden Fragmente, was auch während eines laufenden Quiz durchführbar ist.

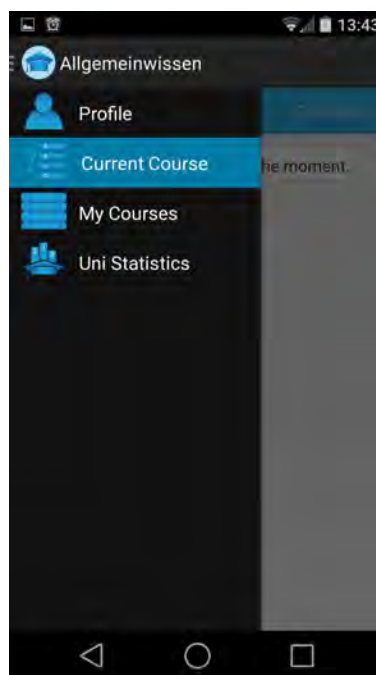


Abbildung 4.7: Die Navigation erfolgt hauptsächlich durch den Navigation Drawer.

Der Navigation Drawer ist nur in der Main Activity vorhanden. In anderen kann durch den **Back-Button** oder den **Up-Button** zurück zur vorherigen Activity gewechselt werden. Zu diesen gehören beispielsweise die Profilsicht, die Ansicht zur Bearbeitung des Profils und des Avatarbildes. Gleiches trifft auch auf die Kursauswahl und die Ansichten zum Registrieren und Anmelden zu.

Damit der Nutzer immer über seine Aufenthaltsposition innerhalb der Anwendung informiert ist,

wird in der **ActionBar** diese Auskunft zur Verfügung gestellt. Im Regelfall wird dort der aktuelle Bereich beschrieben, oder welchen Zweck er besitzt. [Im Regelfall wird hier beschrieben, was zu sehen oder zu machen ist, wie beispielsweise] Beispiele hierfür sind *My Courses* in der eigenen Kursliste, oder *Edit your profile* in der Ansicht zur Bearbeitung der Profilinformationen. Jedoch ist in einigen Ansichten der ActionBar Titel variabel. Dies ist bei der Ansicht des aktuellen Kurses der Fall, wo dessen Name als Titel gesetzt wird. Dadurch ist immer ersichtlich, welcher Kurs momentan ausgewählt ist. Außerdem wird in der Profilansicht der Name desjenigen Nutzers als Titel angezeigt, dessen Profil angesehen wird.

Diese Navigationsmöglichkeiten stellen sicher, dass der Nutzer schnell und problemlos durch die Anwendung navigieren kann und jederzeit seine aktuelle Aufenthaltsposition kennt.

4.3.4 Datenbank

In diesem Kapitel wird auf die Speicherung von Informationen in einer relationalen MySQL-Datenbank eingegangen, welche aus elf Tabellen besteht. Ein Diagramm dieses Datenbankschemas ist als Anhang [A](#) einsehbar.

Der Kursleiter pflegt die Daten der Tabellen **course**, **questiontemplate**, **quiztemplate**, **quizhasquestions** und **quizexecution**.

Zum Erstellen eines Kurses wird der Kursname benötigt, welcher bei der Kurswahl, sowie als Titel in der Ansicht des aktuellen Kurses angezeigt wird. Dazu muss eine Abkürzung des Kursnamens angegeben werden, welche in der Liste der eigenen Kurse erscheint. Ein Password muss beigefügt werden, damit sich nur Studenten, welche diese Veranstaltung besuchen, zu diesem Kurs anmelden können. Schließlich wird die zugehörige Fakultät eingegeben, um das Ranking der Fakultäten zu ermöglichen.

Fragen und Quiz werden separat erstellt. Hierdurch wird die Möglichkeit geschaffen, dass es Quiz mit denselben Fragen existieren können. Eine Frage besteht aus einer automatisch generierten, eindeutigen Identifikationsnummer, sowie dem Fragetext, vier möglichen Antworten, der richtigen Antwort und optional einem Bild. Die Einbeziehung eines Bildes zu einer Frage ist noch nicht in die Anwendung implementiert. In einer erweiterten Version ist das Einsetzen von Bildern als Ergänzung zu Fragen jedoch sinnvoll, weshalb das Attribut *picture* schon jetzt integriert wurde. Ein Quiz besteht aus einem Quiznamen, einer automatisch generierten, eindeutigen ID und dem Fremdschlüssel zur ID des zugehörigen Kurses.

In einer weiteren Tabelle **quizhasquestions** werden die beiden Tabellen **questiontemplate** und **quiztemplate** verknüpft. Dadurch können den Quiz Fragen zugewiesen werden.

Damit ein vorgefertigtes Quiz mehrmals durchgeführt werden kann, wurde die Tabelle **quizexecution** eingeführt. Diese speichert alle nötigen Informationen zu einer Quiz-Ausführung. Hierzu gehört die ID des Quiz, sowie das Password, mit welchem sich die Kursteilnehmer für das Quiz anmelden müssen. Ebenso wird die Position der aktuellen Quizfrage innerhalb des Quiz in der

Tabelle gespeichert. Ein Wahrheitswert gibt an, ob die aktuelle Frage offen oder geschlossen ist. Das heißt, ob die Studenten die aktuelle Frage sehen, oder deren Auswertung. Das letzte Feld ist *isVisible*, welches aussagt, ob die Quiz-Ausführung in der Anwendung der Kursteilnehmer verfügbar ist. Der Kursleiter kann durch seine Anwendung eine neue Quiz-Ausführung erstellen. Hierfür muss er die ID des Quiz und ein von ihm erstelltes Passwort festlegen. Die anderen Felder werden mit den vorgegebenen Werten belegt. Mit der Anwendung kann er das Quiz steuern, wobei hier nur Werte der Felder *quizQuestion*, *quizQuestionOpen* und *isVisible* variieren.

Auch der Benutzer von UniQuiz erzeugt und verändert Daten in der Datenbank.

Bei der Registrierung werden in der **user** Tabelle die Nutzerinformationen gespeichert. Es wird automatisch eine eindeutige *userId* erzeugt (Primary Key). Zur Anmeldung wird bewusst eine eindeutige E-Mail-Adresse und nicht der Nutzernamen gefordert. Damit kann nicht das Problem auftreten, dass mit der geforderten Eindeutigkeit der gewünschte Nutzernamen bereits vergeben wäre. In der Profilsicht kann jeder Nutzer entscheiden, ob persönliche Angaben für andere Nutzer sichtbar sein sollen. Der Standardwert des Attributes *isPublic* ist *false*, um die Privatsphäre zu schützen. Das Passwort zum Einloggen in UniQuiz wird gehashed gespeichert. Hierfür wird dieses zuerst an eine zufällig generierte Zeichenfolge, auch *salt* genannt, angehängt. Dies soll die Entropie der Eingabe und somit den Aufwand eines Angriffs auf die Verschlüsselung deutlich erhöhen. Daraufhin wird dieses neue Passwort mithilfe des Secure Hash Algorithm SHA-512 (SHA-512) gehashed und die resultierende 512-bit Zahl als Hexadezimalzahl in der Datenbank als *hashed_password* gespeichert. Damit beim Anmelden verglichen werden kann, ob das eingegebene Passwort korrekt ist, muss auch der Salt in der Datenbank abgelegt werden.

Wählt der Nutzer einen Kurs aus der Kursliste und gibt das korrekte Passwort ein, so wird ein Eintrag in der **userattendscourse** Tabelle erzeugt. Hierbei werden die *userId* und die *courseId* gespeichert. Das Feld mit den bisher erreichten Kurspunkten des Nutzers ist zu diesem Zeitpunkt auf 0 gesetzt. Ein weiteres Attribut gibt an, ob der Nutzer auch ein Administrator dieses Kurses ist. Dieses wird momentan noch nicht genutzt, jedoch wäre es für zukünftige Versionen der Anwendung sinnvoll, gäbe es Personen, welche nicht nur an Kursen teilnehmen, sondern auch andere leiten könnten. Es wäre möglich, die Anwendung für Tutoren in UniQuiz zu integrieren. Sofern das eingegebene Passwort zu einem Quiz korrekt ist, wird die Teilnahme in der Datenbank gespeichert. Die festgehaltenen Informationen sind die *userId* und die *quizExecutionId* der Quiz-Ausführung, an welcher der Nutzer teilnimmt. Zusätzlich wird das automatisch zugeordnete Team gespeichert.

Nimmt ein Nutzer an einem Quiz teil, so kann er auf Fragen antworten. Diese Antworten werden mit der ID des Nutzers, der ID der Frage, der ID der Quiz-Ausführung und einem Zeitstempel gespeichert. Hierdurch wird die Auswertung nach jeder Frage in der Quiz-Ausführung ermöglicht. Wenn ein Nutzer den Schwierigkeitsgrad einer Frage bewertet, wird dieses Feedback als Zahl von 1 bis 5 in der Tabelle **questionfeedback** gespeichert. Um die Bewertung der Frage zuweisen zu können, wird dazu die ID der Frage und die ID des Nutzers festgehalten.

Vor allem während einer Quiz Ausführung kommt es zu einem regen Datenaustausch zwischen der Anwendung und der Datenbank. Es wurde Wert darauf gelegt, die Anzahl der Datenbankabfragen so gering wie möglich zu halten, um die Serverlast zu verringern. Im Anhang C wird der Datenaustausch zwischen der Anwendung auf dem Handy und dem Server während der Durchführung eines Quiz dargestellt. Nach einer erfolgreichen Quizanmeldung wird die Teamzugehörigkeit des Nutzers, sowie alle Fragen mit deren Antwortmöglichkeiten und den richtigen Antworten zurückgegeben. Diese Informationen werden auf dem Gerät gespeichert, sodass nicht für jede Frage eine Datenbankabfrage erfolgen muss. Die Antworten auf eine Frage müssen jedoch sofort in die Datenbank geladen werden, da sich aus diesen die Auswertung zu dieser Frage ergibt. Die Bewertungen von Fragen werden erst gesammelt und am Ende eines Quiz alle zusammen in der Datenbank gespeichert. Ebenso erfolgt es mit den gewonnen Punkten aufgrund der Quizteilnahme. Der Nachteil besteht darin, dass während eines Quiz keine Veränderungen in der Rangliste sichtbar sind. Dies ist erst nach dem abgeschlossenen Quiz der Fall.

Kapitel 5

Diskussion

Durch den momentanen Stand der Entwicklung von UniQuiz ergeben sich noch einige Schwachstellen, welche hier diskutiert werden. Außerdem wird ein Ausblick geboten, wie UniQuiz erweitert und verbessert werden könnte. Am Ende wird die Anwendung mit ähnlichen Anwendungen verglichen.

5.1 Probleme und Schwachstellen

Dadurch, dass das Hauptaugenmerk auf die Anwendung für Studenten gelegt wurde, ist die Anwendung für Kursleiter noch nicht sehr weit entwickelt. Hierdurch ergeben sich einige Probleme. Alle Informationen, welche vom Kursleiter erstellt werden, müssen momentan noch manuell in die Datenbank eingetragen werden. Nur die Informationen über eine Quizdurchführung werden durch die Anwendung für Tutoren in der Datenbank gespeichert und aktualisiert. Aber sowohl das Hinzufügen von Fakultäten, neuen Kursen, das Erstellen von Quizfragen und Quiz muss manuell in der Datenbank erfolgen. Es ist möglich, dass die Eingabe für einige Kursleiter nicht intuitiv und zu umständlich ist. Durch den Zugriff auf die Datenbank besteht die Möglichkeit, dass diese Personen auch andere Informationen, welche in der Datenbank gespeichert sind, manipulieren.

Eine weitere Schwachstelle ist, dass sich momentan noch jede Person registrieren kann. Es wird nicht anhand der E-Mail-Adresse oder anderen Informationen überprüft, ob es sich bei der registrierten Person um einen Studenten der Universität handelt. Um die Anwendung jedoch in vollem Ausmaß nutzen zu können, ist die Anmeldung zu einem Kurs notwendig, wofür ein Passwort benötigt wird. Wird dieses Passwort jedoch von einem Kursteilnehmer an eine externe Person weiter gegeben, so wäre es möglich, dass nicht nur Studenten diese Anwendung nutzen.

Der Einsatz dieser Anwendung auf Smartphones hat auch Nachteile für den Kursleiter. Durch das Benutzen des Smartphones in einer Veranstaltung, wird die Gefahr erhöht, dass diese Geräte auch zu lernfremden Zwecken eingesetzt werden [43]. Dadurch können die Studenten abgelenkt werden, was negative Auswirkungen auf die Veranstaltung haben kann. Der Kursleiter muss

deshalb mit dieser Herausforderung umgehen können. Ein guter Ansatz wäre, das Quiz am Ende einer Veranstaltung durchzuführen. Diese Veranstaltung wäre nach dem Quiz beendet, sodass eine weitere Beschäftigung mit dem Gerät keinen Einfluss mehr auf die Veranstaltung hat.

5.2 Ausblick

Die Probleme und Schwachstellen von UniQuiz lassen auf Verbesserungs- und Erweiterungsmöglichkeiten schließen. Nun werden einige Ideen für zukünftige Versionen vorgestellt.

Das Problem, dass sich momentan noch alle Personen registrieren können, könnte dadurch beseitigt werden, dass sich jeder Student mit seiner universitären E-Mail-Adresse registrieren muss. Diese wird überprüft, bevor der Account freigegeben wird.

In Kapitel 3.2 wurden einige Ideen beschrieben, welche in der Fokusgruppendifkussion genannt wurden, jedoch noch nicht umgesetzt wurden. Diese Ideen könnten nachträglich noch eingebaut werden. Beispielsweise wäre das allzeit mögliche Abrufen der schon gespielten Quizfragen sinnvoll, da dadurch der Lehrstoff wiederholt und vertieft werden kann.

Ebenso kann darüber nachgedacht werden, auch Studenten das Erstellen von Quizfragen zu erlauben. Diese müssten dann jedoch verifiziert werden, bevor darauf zugegriffen werden kann. Bei der Verifizierung durch Kursleiter entsteht der Nachteil, dass hierfür sehr viel Zeit verloren gehen kann.

Außerdem könnte die Art der Fragen erweitert werden. Momentan sind nur Multiple-Choice-Fragen mit vier Antwortmöglichkeiten möglich. Beispielsweise könnten auch Schätzaufgaben, wie in ConcertStudeo (siehe Kapitel 2.2.2) erlaubt werden.

Da die Passwörter zu einem Kurs oder einem Quiz sehr lang sein können, könnte eine zweite Möglichkeit der Eingabe angeboten werden. Anbieten würde sich das Scannen eines Quick Response (QR) Codes. Dieser muss jedoch vom Dozenten oder Kursleiter erstellt werden, was für diesen einen, wenn auch minimal größeren Aufwand bedeutet.

Außerdem könnte der Gamification Effekt erhöht werden, indem die Anwendung durch weitere Game Design Elemente erweitert wird (siehe Kapitel 2.1.3). Möglich wäre der Einsatz von Zeitdruck in jeder Quizfrage. Um jedoch während jeder Frage variabel zu bleiben und auf die Schnelligkeit der Beantwortung eingehen zu können, sollte kein festes Zeitlimit angegeben werden. Besser wäre es, wenn der Kursleiter durch das Schließen der aktuellen Frage einen Countdown von beispielsweise zehn Sekunden in Gang setzten würde. Der Kursleiter kann damit selbst entscheiden, wann der richtige Zeitpunkt für das Schließen einer Frage ist, und die Studenten wissen, dass sie noch zehn Sekunden haben, um ihre Antwort abzugeben.

Ein weiteres Game Design Element, welches sinnvoll wäre, ist das Abzeichen. Es könnten verschiedene Abzeichen vergeben werden, wie beispielsweise für das beste Teammitglied, wenn alle

Fragen eines Quiz richtig beantwortet wurden oder für den Kursteilnehmer, welcher am Ende eines Kurses den ersten Ranglistenplatz belegt. Durch diese Abzeichen kann man sich von den anderen abheben und hat einen weiteren Grund, durch Quizpunkte in der Rangliste aufzusteigen.

Für einige von Bartle's Spielertypen ist es sinnvoll mehr Elemente einzubauen (siehe Kapitel 3.4.2). Der Entdecker kann momentan nur 5 Ränge aufsteigen und 15 Avatarbilder freischalten. Hat er den höchsten Rang erreicht, und somit den ganzen Inhalt frei geschaltet, kann er schnell das Interesse an der Anwendung verlieren. Um ihn langfristig zu motivieren, könnten beispielsweise mehr Ränge und Avatarbilder eingesetzt werden oder ein Levelsystem eingebaut werden.

Ebenso hat der Kontaktfreudige wenig Möglichkeiten seine sozialen Fähigkeiten auszuleben. Für ihn wäre es empfehlenswert in der Übersicht nach dem Anmelden zu einem Quiz alle Teammitglieder aufzulisten. Dann wäre ersichtlich, welche Quizteilnehmer in dem eigenen Team sind und der Kontaktfreudige hätte die Möglichkeit, Kontakt zu diesen aufzunehmen. Eine Kontaktaufnahme in der Anwendung ist derzeit noch nicht implementiert, dies ist jedoch auch eine Erweiterungsidee. Allerdings müsste diese Funktion während der Teilnahme an einem Quiz deaktiviert sein, damit die aktuelle Quizfrage nicht über dieses Tool diskutiert wird.

Wie schon in Kapitel 4.2 angedeutet, ist es sinnvoll, die Anwendung für die Kursleiter zum Erstellen und Navigieren komplett zu überarbeiten. Diese könnte entweder weiter als eigenständige Anwendung verbessert, oder in UniQuiz integriert werden. Zu den aktuellen Funktionen der Navigation soll nach der Erzeugung der Quiz-Ausführung die angemeldete Studentenzahl nach Team sortiert angezeigt werden und ständig aktualisiert werden. Dadurch kann der Kursleiter sehen, wie viele der anwesenden Studenten sich schon angemeldet haben, und anhand dessen entscheiden, wann er zur ersten Frage schaltet. Ein weiterer Punkt ist, dass der Kursleiter momentan nur die Position der aktuellen Frage im Quiz sehen kann. Sinnvoller wäre es, zusätzlich die aktuelle Frage, sowie deren Antwortmöglichkeiten anzuzeigen. Hierdurch kann bei der Auswertung der Frage sofort darauf eingegangen werden. Außerdem sollte die Anzahl der abgegebenen Stimmen nach Team sortiert angezeigt werden. Auch diese soll immer aktuell sein. So kann anhand dieser Anzahl entschieden werden, ob die Frage geschlossen wird oder doch noch mehr Zeit zum Antworten gelassen wird. Als Letztes soll auch in dieser Anwendung nach jeder Frage, sowie am Ende des Quiz eine Auswertung erscheinen. Dadurch weiß der Kursleiter, wie viele der Studenten die Frage falsch beantwortet haben und entsprechend mehr oder weniger auf den Inhalt eingehen.

5.3 Vergleich mit ähnlichen Anwendungen

Im Folgenden wird UniQuiz mit ähnlichen Anwendungen verglichen und die Unterschiede aufgezeigt.

Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass die meisten E-Learning und M-Learning Methoden

und Anwendungen keine Gamification-Aspekte besitzen.

LEMUREN, die Anwendung der ETH-Zürich (siehe Kapitel 2.2.1) überschneidet sich mit UniQuiz in der Hinsicht, dass in beiden Anwendungen die Beantwortung von Multiple-Choice-Fragen möglich ist. Jedoch haben die Studenten bei LEMUREN nur das Feedback für einzelne Fragen und wissen nicht, wie gut sie im Vergleich zu anderen Studenten in einem längeren Zeitraum abschneiden [29]. Dies ist jedoch bei UniQuiz möglich. Durch die Punkte und Ranglisten können sich Nutzer vergleichen und somit auf Verständnislücken aufmerksam werden. Da LEMUREN eine Anwendung, speziell für die Mathematik ist, sind hier Visualisierungen möglich [29]. Dies ist bei UniQuiz nicht notwendig, da diese Anwendung nicht nur für mathematische Kurse entwickelt wurde.

Auch das **ConcertStudeo** Projekt (siehe Kapitel 2.2.2) ermöglicht das Beantworten von Multiple-Choice-Fragen. Zusätzlich besteht jedoch auch die Möglichkeit Ideen zu sammeln und Rollenspiele zu spielen. Diese Funktionen sind in UniQuiz nicht eingebaut [34]. Denn UniQuiz soll hauptsächlich eine Anwendung sein, um Quiz in einem Kurs durchzuführen. Die Funktion der Beantwortung von Schätzaufgaben, welche in ConcertStudeo eingebaut ist, könnte jedoch für UniQuiz übernommen werden. Im Unterschied zu ConcertStudeo hat UniQuiz jedoch Game Design Elemente, welche den Nutzer mehr motivieren sollen, an einem Quiz teilzunehmen und die Anwendung regelmäßig zu verwenden. Diese Motivationssteigerung ist bei ConcertStudeo jedoch nicht vorhanden.

WILD@Mannheim (siehe Kapitel 2.2.2) und die mobile Anwendung von Sin-Chung Ng (siehe Kapitel 2.2.2) haben beide auch ein Quiz-Tool, in welchem die Studenten Fragen mit mobilen Geräten beantworten müssen. In beiden Anwendungen ist jedoch keine Gamification eingebaut, wodurch sich UniQuiz davon unterscheidet. Außerdem wurde das Quiz Tool von WILD@Mannheim für Fragen während einer größeren Lehrveranstaltung entworfen [35]. Es werden nicht alle Fragen gebündelt am Ende einer kleineren Veranstaltung gestellt, sondern vereinzelt in der Vorlesung. Beide Anwendungen haben zwar noch andere eingebaute Tools, welche jedoch für UniQuiz nicht benötigt werden. Der *Call-In-Dienst* und der *Feedback-Dienst* von WILD@Mannheim sind nur für größere Veranstaltungen sinnvoll, da bei kleineren Kursen Fragen und Anmerkungen leichter mündlich geäußert werden können.

Die *Anwesenheitsaufnahme* in der Anwendung von Sin-Chung Ng ist auch für größere Vorlesungen vorgesehen [36]. Denn in kleineren Veranstaltungen ist das manuelle Eintragen in eine Liste nicht so zeitaufwändig und oftmals auch nicht vorgesehen.

Zu dem Konzept der Gamifizierung von E-Learning Kursen von Muntean (siehe Kapitel 2.3) gibt es mehr Ähnlichkeiten. Es werden verschiedene Game Design Elemente erläutert, welche zur Gamifizierung sinnvoll sein können. Ebenso wie bei UniQuiz soll hier jeder Nutzer einen Account mit persönlichen Informationen besitzen. Außerdem sollen für erfolgreiche Übungen Punkte vergeben werden, welche die Positionierung zu anderen Nutzern auf einer Rangliste bestimmen. Es gibt jedoch auch weitere Elemente, welche nicht in UniQuiz eingebaut sind. Beispielsweise soll durch

das Beenden eines Kurses das nächste Level erreicht werden. Anhand einer Entwicklungsanzeige soll der Student sehen können, wie weit er in einem Kurs ist. Außerdem sollen Auszeichnungen verliehen werden. Der Unterschied zu UniQuiz ist jedoch, dass dieses Konzept für E-Learning Kurse konzipiert ist. UniQuiz ist im Gegensatz dazu für den Einsatz in Hochschulkursen konzipiert, in welchen die Teilnehmer anwesend sein müssen. Außerdem werden bei UniQuiz die Quiz in Teams gespielt, wohingegen in einem E-Learning Kurs die Übungsaufgaben alleine absolviert werden.

Kapitel 6

Zusammenfassung

Mit der Entwicklung von UniQuiz soll die Möglichkeit geboten werden, universitäre Lehrveranstaltungen interaktiver zu gestalten und die Studenten zu Lernen zu motivieren.

UniQuiz ist eine Anwendung, welche das Durchführen eines Quiz in Hochschulkursen ermöglicht. Die Teilnehmer werden zwei Teams zugeordnet, welche daraufhin gegeneinander spielen. Der Kursleiter kann mittels einer eigenen Anwendung durch das Quiz mit den von ihm erstellten Fragen navigieren. In der Anwendung der Studenten erscheint die aktuelle Multiple-Choice-Frage, welche beantwortet werden soll. Nach jeder Frage wird eine Übersicht angezeigt, welcher entnommen werden kann, ob die eigene Antwort richtig war und welches Team die Frage gewonnen hat.

Durch das Einbauen von Game Design Elementen wurde die Anwendung gamifiziert. Die Elemente sind von Videospiele übernommen und sollen den Studenten mehr motivieren, die Anwendung zu nutzen. Für jede richtig beantwortete Frage eines Quiz bekommt er Punkte, ebenso für die richtigen Teamantworten und gewonnene Quiz. In einer Rangliste für jedem Kurs kann sich der Nutzer mit anderen Kursteilnehmern vergleichen und sich von ihnen absetzen. Durch das Erreichen höherer Punktzahlen können Ränge aufgestiegen und neue Avatarbilder frei geschaltet werden. Die Möglichkeit des Aufsteigens und Freischaltens von Inhalten soll den Nutzer der Anwendung motivieren, diese regelmäßig zu benutzen.

Der Einsatz von Gamification in der Hochschullehre hat das Ziel die Interaktivität in der Lehre zu erhöhen, die Lernmotivation der Studenten zu steigern und langfristig eine Leistungssteigerung zu erwirken.

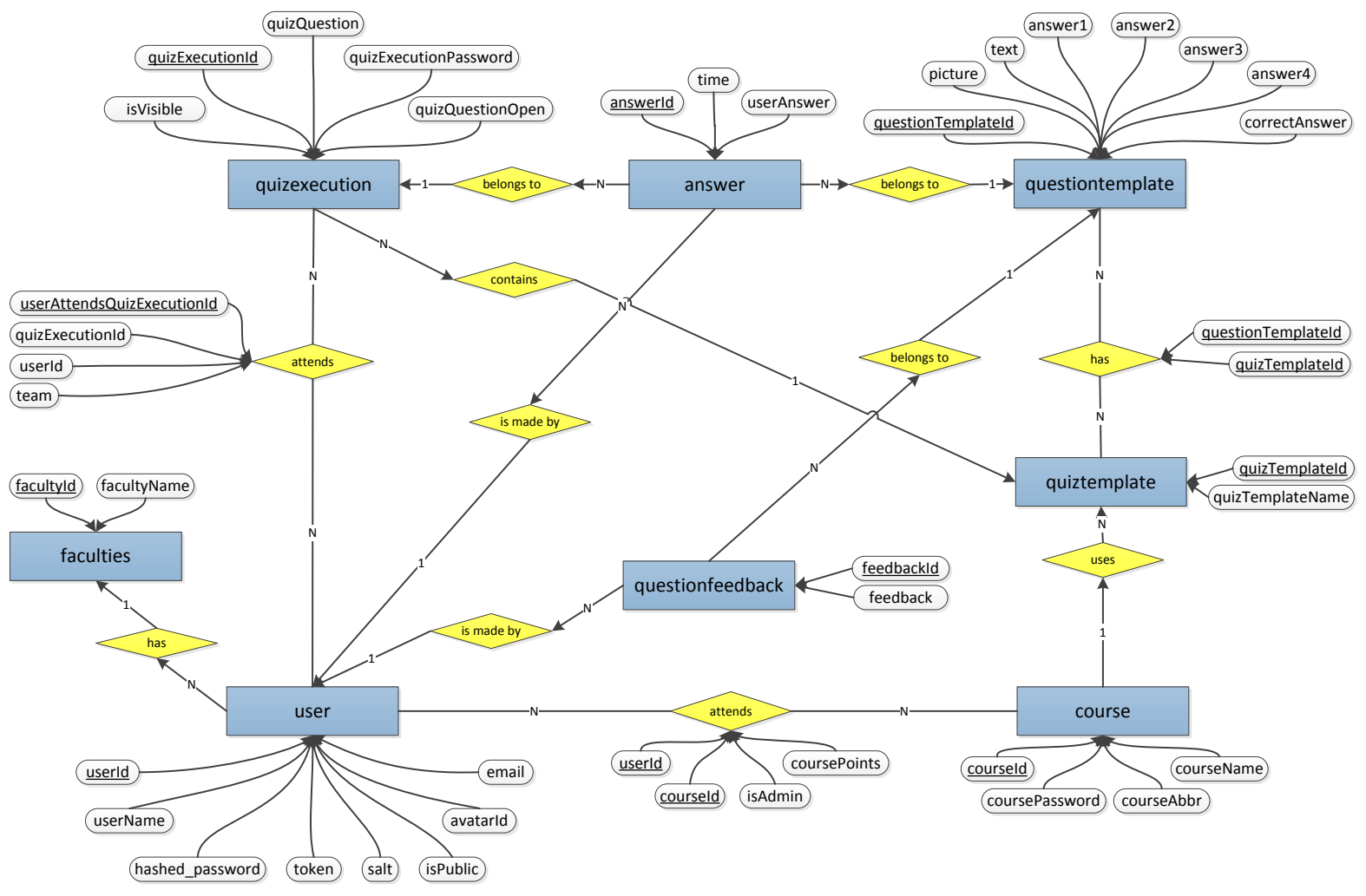
In einer Studie mit elf Studienteilnehmern konnte analysiert werden, dass der Einsatz von UniQuiz in der Hochschullehre von den Probanden befürwortet wird. 84.09% würden an einem Quiz teilnehmen, wenn der Kursleiter eines anbietet. Die meist genannten Gründe hierfür war der Spaß und der Wettbewerbsgedanke. Eine regelmäßige Verwendung von UniQuiz würde hauptsächlich wegen der spielerischen Art des Lernens, der Abwechslung im Unterricht und dem Wettbewerbsgedanken in Betracht gezogen werden. Die spielerische Art des Lernens deutet auf Gamification hin und auch Spaß und der Wettbewerbsgedanke sind gewünschte Effekte der eingebauten Game Design Elemente. Es wurde somit festgestellt, dass durch den Einsatz von Gamification die Motivation

zum Lernen erhöht wurde. Eine Leistungssteigerung kann jedoch nur durch eine Langzeitstudie gemessen werden, welche in dieser Arbeit aus Zeitgründen nicht durchgeführt werden konnte. Die Studie hat auch gezeigt, dass die Anwendung in Bezug auf die Benutzerfreundlichkeit schon gut bis sehr gut ist. In dieser Hinsicht ist es nicht unbedingt notwendig sie weiter zu entwickeln, bevor sie zum Einsatz kommt.

Durch die Verwendung von UniQuiz als zusätzliche didaktische Methode in der universitären Lehre kann die Interaktivität in Hochschulkursen, die Motivation und der Spaß am Lernen gefördert werden.

Anhang A

Datenbankschema



Anhang B

Fragebögen der Evaluation

Bogen 1 Fragebogen zur empirischen Studie „UniQuiz“ 10.09.2014

Fragebogen zur empirischen Studie „UniQuiz“**Bitte beantworten Sie folgende Fragen zu Ihrer Person:**

1. Was ist Ihr **Geschlecht**?
 männlich weiblich
2. Wie alt sind Sie?
_____ Jahre
3. Was ist Ihr aktueller **Studiengang**?

4. In welchem **Fachsemester** sind Sie?
_____ Semester

Fragen zu bisherigen Lehrmethoden

1. Bitte bewerten Sie beliebig viele der folgenden **Lehrmethoden** im Hinblick auf Ihre Lernmotivation. (Schulnoten 1 - 5)

<input type="checkbox"/> Vortrag	<input type="checkbox"/> Arbeitsblätter	<input type="checkbox"/> Spiele	<input type="checkbox"/> Apps/Programme
<input type="checkbox"/> Diskussion	<input type="checkbox"/> Schulbuch	<input type="checkbox"/> Audio	<input type="checkbox"/> Interaktives Whiteboard
<input type="checkbox"/> Videos	<input type="checkbox"/> Bilder	<input type="checkbox"/> Internetforen	<input type="checkbox"/> PowerPoint Präsentation
2. Welche **Lehrmethode** finden Sie am besten? (Muss nicht zwingend in der Liste aus Frage 1 vorkommen)

3. Benutzen Sie **Computer-Anwendungen** oder **mobile Anwendungen** um Vorlesungs-, Übungs- oder Seminarinhalte aufzuarbeiten?
 nein
 ja, und zwar: _____

Bogen 2 Fragebogen zur empirischen Studie „UniQuiz“ 10.09.2014

Fragebogen zur empirischen Studie „UniQuiz“**Bitte beantworten Sie folgende Fragen zur Registrierung, zum Anmelden und zur Kurswahl:**

1. Haben Sie bei der Registrierung Ihren
- echten Namen**
- angegeben?

 ja nein, weil: _____

2. Bitte geben Sie an, wie sehr Sie folgenden Aussagen zustimmen:

	Stimme überhaupt nicht zu	Stimme eher nicht zu	Stimme teilweise zu	Stimme eher zu	Stimme voll und ganz zu
Ich habe den vorgegebenen Kurs schnell gefunden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe auf Anhieb verstanden, wo der Kurs zu finden ist	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Kursliste war unübersichtlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diese Art der Kursauswahl fand ich unangenehm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bogen 3

Fragebogen zur empirischen Studie „UniQuiz“ 10.09.2014

Fragebogen zur empirischen Studie „UniQuiz“**Bitte beantworten Sie folgende Fragen zu der Durchführung eines Quiz:**

1. Haben Sie während der Durchführung des Quiz **andere Gebiete** der Anwendung erkundet?

ja nein

2. Bitte geben Sie an, inwieweit Sie der folgenden Aussage zustimmen:

	Stimme überhaupt nicht zu	Stimme eher nicht zu	Stimme teilweise zu	Stimme eher zu	Stimme voll und ganz zu
Mir war immer bewusst, wann ich Punkte bekommen habe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mir war klar, zu welchem Team ich gehöre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich möchte mein Team selbst wählen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mir war bewusst, wer gewonnen hat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Was haben Sie **geföhlt**, wenn Sie eine Frage **richtig** beantwortet haben? (mehrere Antworten möglich)

Interesse Freude Überraschung Traurigkeit
 Ärger Abneigung Verachtung Angst
 auf dich selbst gerichtete Aggression Schüchternheit Scham
 Schuld _____ _____ _____

4. Was haben Sie **geföhlt**, wenn Sie eine Frage **falsch** beantwortet haben? (mehrere Antworten möglich)

Interesse Freude Überraschung Traurigkeit
 Ärger Abneigung Verachtung Angst
 auf dich selbst gerichtete Aggression Schüchternheit Scham
 Schuld _____ _____ _____

5. Hat Ihr Team **gewonnen** oder **verloren**?

gewonnen verloren

6. Was haben Sie dabei **geföhlt**? (mehrere Antworten möglich)

Interesse Freude Überraschung Traurigkeit
 Ärger Abneigung Verachtung Angst
 auf dich selbst gerichtete Aggression Schüchternheit Scham
 Schuld _____ _____ _____

Bogen 3 Fragebogen zur empirischen Studie „UniQuiz“ 10.09.2014

7. Was denken Sie, wie sich das gegnerische Team **geföhlt** hat? (mehrere Antworten möglich)

- | | | | |
|--|---|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Interesse | <input type="checkbox"/> Freude | <input type="checkbox"/> Überraschung | <input type="checkbox"/> Traurigkeit |
| <input type="checkbox"/> Ärger | <input type="checkbox"/> Abneigung | <input type="checkbox"/> Verachtung | <input type="checkbox"/> Angst |
| <input type="checkbox"/> auf dich selbst gerichtete Aggression | <input type="checkbox"/> Schüchternheit | <input type="checkbox"/> Scham | |
| <input type="checkbox"/> Schuld | <input type="checkbox"/> _____ | <input type="checkbox"/> _____ | <input type="checkbox"/> _____ |

8. Bitte geben Sie an, inwieweit Sie der folgenden Aussage zustimmen:

	Stimme überhaupt nicht zu	Stimme eher nicht zu	Stimme teilweise zu	Stimme eher zu	Stimme voll und ganz zu
Ich würde bei einem Quiz mitmachen, wenn mein Übungsleiter eines anbietet	○	○	○	○	○

Weshalb haben Sie sich so entschieden?

9. In welchen Ihrer Lehrveranstaltungen könnte UniQuiz eingesetzt werden und warum?

10. Wie lange sollte ein Quiz Ihrer Meinung nach höchstens dauern?

Bogen 3 Fragebogen zur empirischen Studie „UniQuiz“ 10.09.2014

Bitte beantworten Sie folgende Fragen zu UniQuiz:

1. Bitte geben Sie an, inwiefern Sie den folgenden Aussagen zustimmen:

	Stimme überhaupt nicht zu	Stimme eher nicht zu	Stimme teilweise zu	Stimme eher zu	Stimme voll und ganz zu
Ich kann mir sehr gut vorstellen, das System regelmäßig zu nutzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich empfinde das System als unnötig komplex	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich empfinde das System als einfach zu nutzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich denke, dass ich technischen Support brauchen würde, um das System zu nutzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich finde, dass die verschiedenen Funktionen des Systems gut integriert sind	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich finde, dass es im System zu viele Inkonsistenzen gibt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kann mir vorstellen, dass die meisten Leute das System schnell zu beherrschen lernen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich empfinde die Bedienung als sehr umständlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe mich bei der Nutzung des Systems sehr sicher gefühlt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich musste eine Menge Dinge lernen, bevor ich mit dem System arbeiten konnte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Was wären für Sie Gründe, UniQuiz regelmäßig zu benutzen? (mehrere Antworten möglich)

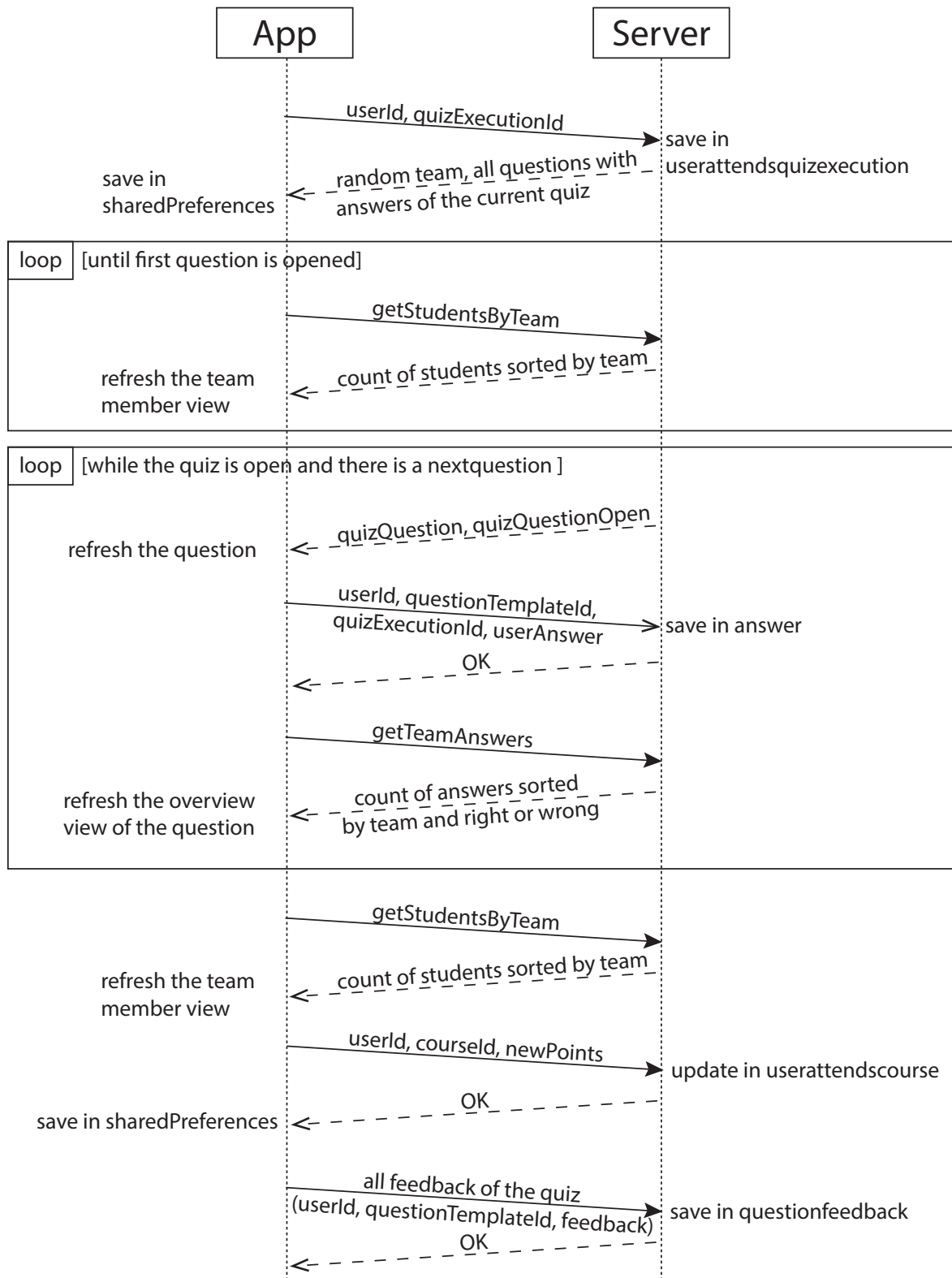
- Teamwork schnelles Lernen spielerisch Lernen
 Abwechslung im Unterricht Wettbewerb neue Inhalte freischalten

3. Was ist Ihnen an UniQuiz
- positiv**
- aufgefallen?

4. Was ist Ihnen an UniQuiz
- negativ**
- aufgefallen?

Anhang C

Sequenzdiagramm der Durchführung eines Quiz



Abbildungsverzeichnis

2.1	Gamification als Abgrenzung zu anderen Konzepten durch die Benutzung von Game Design Elementen [13]	5
2.2	Fogg's Behavior Model [21]. Durch den richtigen Einsatz von Motivation und der Befähigung kann eine Person bedingt durch einen Auslöser dazu gebracht werden, eine vorgegebene Handlung auszuführen.	6
2.3	Die Komponenten des MDA Frameworks [22]	7
2.4	Mechanics, Dynamics und Aesthetics aus der Perspektive des Entwicklers und des Spielers [22]	7
2.5	Game Design Elemente in Verbindung mit den Modellen [23]	10
2.6	M-Learning als Teil von E-Learning und D-Learning [32]	12
4.1	Prognose zu den Marktanteilen der Betriebssysteme am Absatz vom Smartphones weltweit in den Jahren 2014 und 2018 ¹	29
4.2	Anteil der verschiedenen Android-Versionen an allen Geräten mit Android weltweit im September 2014 ²	30
4.3	Ein Auszug der Wireframes aus den Mock-Ups	31
4.4	Screenshots der Registrierung, Anmeldung und Kurswahl.	31
4.5	Screenshots der Durchführung eines Quiz.	32
4.6	Screenshots der Rangliste des aktuellen Kurses, des eigenen Profils, der eigenen Kurse, sowie der Rangliste der Kurse.	34
4.7	Die Navigation erfolgt hauptsächlich durch den Navigation Drawer.	35

Abkürzungsverzeichnis

URL	Uniform Resource Locator
API	Application Programming Interface
GUI	Graphical User Interface
QR	Quick Response
MDA	Mechanics, Dynamics, Aesthetics
KCLG	Key characteristics of a learning game
ARCS	Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction
M-Learning	Mobile Learning
E-Learning	Electronic Learning
D-Learning	Distance Learning
ETH Zürich	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
SHA-512	Secure Hash Algorithm SHA-512
ID	Identification
HTW Saar	Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes

Literaturverzeichnis

- [1] U. Heublein, "Von den Schwierigkeiten des Übergangs-Studienabbruch im Bachelorstudium," *HIS: Magazin (03)*, Seiten 2–4, 2012.
- [2] J. Hamari, J. Koivisto, und H. Sarsa, "Does Gamification Work?—A Literature Review of Empirical Studies on Gamification," Seiten 3025–3034, 2014.
- [3] P. Bajdor und L. Dragolea, "The gamification as a tool to improve risk management in the enterprise," *Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica*, Band 13, Nr. 2, Seiten 574–583, 2011.
- [4] S. Singh, "Gamification: A Strategic Tool for Organizational Effectiveness," *International Journal of Management*, Band 1, Nr. 1, Seiten 108–113, 2012.
- [5] G. Zichermann und C. Cunningham, *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media, Inc., 2011.
- [6] D. King, F. Greaves, C. Exeter, und A. Darzi, "'Gamification': Influencing health behaviours with games," *Journal of the Royal Society of Medicine*, Band 106, Nr. 3, Seiten 76–78, 2013.
- [7] F. Xu, J. Weber, und D. Buhalis, "Gamification in Tourism," in *Information and Communication Technologies in Tourism 2014*, Seiten 525–537, Springer, 2013.
- [8] J. J. Lee und J. Hammer, "Gamification in education: What, how, why bother?," *Academic Exchange Quarterly*, Band 15, Nr. 2, S. 146, 2011.
- [9] S. Priebatsch, "The game layer on top of the world," *TEDx Talks*, 2010.
- [10] J. Ferrara, *Playful Design*. Rosenfeld Media, 2012.
- [11] G. Zichermann und J. Linder, "Game-based marketing," *Inspire customer loyalty through rewards, challenges, and contests*, S. 19, 2010.
- [12] A. Dignan, *Game frame: Using games as a strategy for success*. Simon and Schuster, 2011.
- [13] S. Deterding, R. Khaled, L. Nacke, und D. Dixon, "Gamification: Toward a definition," in *CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings*, Seiten 12–15, 2011.
- [14] S. Deterding, "Gamification: designing for motivation," *interactions*, Band 19, Nr. 4, Seiten 14–17, 2012.

- [15] K. Huotari und J. Hamari, "Defining gamification: a service marketing perspective," in *Proceedings of the 16th International Academic MindTrek Conference*, Seiten 17–22, ACM, 2012.
- [16] P. Gonzales-Scheller, "Trendthema Gamification: Was steckt hinter diesem Begriff?," in *Recruitment*, Seiten 33–51, Springer, 2013.
- [17] A. Iosup und D. H. Epema, "An experience report on using gamification in technical higher education.," in *SIGCSE*, Seiten 27–32, 2014.
- [18] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, und L. Nacke, "From game design elements to gamefulness: defining gamification," in *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, Seiten 9–15, ACM, 2011.
- [19] R. Bartle, "Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs," *Journal of MUD research*, Band 1, Nr. 1, S. 19, 1996.
- [20] C. Fuß, T. Steuer, K. Noll, und A. Miede, "Teaching the Achiever, Explorer, Socializer, and Killer–Gamification in University Education," in *Games for Training, Education, Health and Sports*, Seiten 92–99, Springer, 2014.
- [21] B. Fogg, "A behavior model for persuasive design," in *Proceedings of the 4th international Conference on Persuasive Technology*, S. 40, ACM, 2009.
- [22] R. Hunicke, M. LeBlanc, und R. Zubek, "MDA: A formal approach to game design and game research," in *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, Seiten 1–5, 2004.
- [23] J. T. Kim und W.-H. Lee, "Dynamical model for gamification of learning (DMGL)," *Multimedia Tools and Applications*, Seiten 1–11, 2013.
- [24] T. W. Malone, "What makes things fun to learn? A study of intrinsically motivating computer games.," *Pipeline*, Band 6, Nr. 2, S. 50, 1981.
- [25] J. T. Kim und W.-H. Lee, "Dynamical Model for Gamification: Optimization of Four Primary Factors of Learning Games for Educational Effectiveness," in *Computer Applications for Graphics, Grid Computing, and Industrial Environment*, Seiten 24–32, Springer, 2012.
- [26] T. W. Malone und M. R. Lepper, "Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning," *Aptitude, learning, and instruction*, Band 3, Nr. 1987, Seiten 223–253, 1987.
- [27] J. M. Keller, "Strategies for stimulating the motivation to learn," *Performance+ Instruction*, Band 26, Nr. 8, Seiten 1–7, 1987.
- [28] G. D. Rey, "E-Learning: Theorien, Gestaltungsempfehlungen und Forschung," *Learning*, Band 2014, Seiten 01–24, 2010.

- [29] U. Dittler, *e-Learning: Einsatzkonzepte und Erfolgsfaktoren des Lernens mit interaktiven Medien*. Oldenbourg Verlag, 2011.
- [30] D. Keegan, "The incorporation of mobile learning into mainstream education and training," in *World Conference on Mobile Learning, Cape Town*, S. 11, 2005.
- [31] A. Trifonova, "Mobile learning - Review of the literature," 2003.
- [32] T. Georgiev, E. Georgieva, und A. Smrikarov, "M-learning - a new state of e-learning," in *International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech*, Band 4, Seiten 1–4, 2004.
- [33] A. Holzinger, A. Nischelwitzer, und M. Meisenberger, "Mobile phones as a challenge for m-learning: Examples for mobile interactive learning objects (milos)," in *Third IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops, 2005. PerCom 2005 Workshops.*, Seiten 307–311, IEEE, 2005.
- [34] P. Dawabi, L. Dietz, A. Fernández, und M. Wessner, "ConcertStudeo: Using PDAs to support face-to-face learning," in *International Conference on Computer Support for Collaborative Learning*, Seiten 235–237, 2003.
- [35] N. Scheele, A. Wessels, und W. Effelsberg, "Die Interaktive Vorlesung in der Praxis.," in *DeLFI*, Seiten 283–294, 2004.
- [36] S.-C. Ng, A. K.-F. Lui, und D. S.-F. Tsui, "A Mobile Application to Enhance Teaching and Learning in Classroom Environment," in *Engaging Learners Through Emerging Technologies*, Band 302, Seiten 91–101, Springer, 2012.
- [37] A. Möller, A. Thielsch, B. Dallmeier, L. Roalter, S. Diewald, A. Hendrich, B. E. Meyer, und M. Kranz, "Mobicids—improving university education with a mobile didactics toolbox," in *Ninth International Conference on Pervasive Computing (Pervasive 2011), Video Proceedings San Francisco, CA, USA*, 2011.
- [38] A. Möller, A. Thielsch, L. Roalter, und M. Kranz, "MobiDics-Eine mobile Didaktik-Toolbox für die universitäre Lehre.," in *DeLFI*, Seiten 139–150, 2011.
- [39] A. Möller, B. Beege, S. Diewald, L. Roalter, und M. Kranz, "MobiDics-Cooperative Mobile E-Learning for Teachers.," in *mLearn*, Band 955, Seiten 109–116, 2012.
- [40] C. I. Muntean, "Raising engagement in e-learning through gamification," in *Proceedings of the 6th International Conference on Virtual Learning ICVL*, Seiten 323–329, 2011.
- [41] D. Giannetto, J. Chao, und A. Fontana, "Gamification in a Social Learning Environment," in *Proceedings of the Informing Science and Information Technology Education Conference*, Band 2013, Seiten 195–207, 2013.

-
- [42] Z. Fitz-Walter, D. Tjondronegoro, und P. Wyeth, "Orientation passport: using gamification to engage university students," in *Proceedings of the 23rd Australian Computer-Human Interaction Conference*, Seiten 122–125, ACM, 2011.
- [43] R. Wegener, P. Bitzer, S. Oeste, und J. M. Leimeister, "Motivation und Herausforderungen für Dozenten bei der Einführung von Mobile Learning," *Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik*Nr, Band 41, 2011.