



ulm university universität
uulm

Universität Ulm | 89069 Ulm | Germany

**Fakultät für
Ingenieurwissenschaften,
Informatik und
Psychologie**
Institut für Datenbanken
und Informationssysteme

Konzeption und Realisierung einer Web-Plattform zur Veröffentlichung und Bereitstellung digitaler Fragebögen

Masterarbeit an der Universität Ulm

Vorgelegt von:

Lars Miltkau
lars.miltkau@uni-ulm.de

Gutachter:

Prof. Dr. Manfred Reichert
Dr. Rüdiger Pryss

Betreuer:

Johannes Schobel

2018

Fassung 6. Juni 2018

© 2018 Lars Miltkau

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 543 Howard Street, 5th Floor, San Francisco, California, 94105, USA.

Satz: PDF- \LaTeX 2 ϵ

Kurzfassung

Digitale Fragebögen fangen durch die Entwicklung immer besserer Systeme langsam an Papierfragebögen zu verdrängen. Dazu trägt auch die immer stärkere Verbreitung von mobilen Geräten wie Smartphones bei, da dadurch die Zahl an potentiellen Teilnehmern einer Studie steigt. Das Projekt *QuestionSys* nutzt diesen Zustand und weitere Vorteile digitaler Fragebögen aus und setzt auf ein System um digitale Fragebögen für mobile Geräte zu erstellen, verteilen, ausfüllen, analysieren und zu archivieren. *QuestionSys* verfügt dabei über Möglichkeiten Fragebögen zur Bearbeitung an verschiedene Geräte zu verteilen. Erstellte Fragebögen können aber nicht direkt veröffentlicht und so anderen Nutzern für eigene Zwecke, wie zum Beispiel eigene Umfragen zugänglich gemacht werden.

Das Ziel dieser Arbeit ist daher die Entwicklung einer Web-Plattform, mit der digitale Fragebögen veröffentlicht und bereitgestellt werden können. Zu diesem Zweck wird ein Shop entwickelt, in den Nutzer Fragebögen einstellen können. Andere Nutzer sollen diese Fragebögen dann käuflich erwerben können. Dazu soll ein Monetarisierungskonzept erstellt und anschließend im Shop umgesetzt werden.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die mich während der Anfertigung dieser Masterarbeit unterstützt haben. Zuerst möchte ich mich beim Institut für Datenbanken und Informationssysteme der Universität Ulm bedanken, bei denen ich diese Abschlussarbeit geschrieben habe. Ein besonderer Dank gebührt meinem Betreuer Johannes Schobel, der immer als Ansprechpartner zur Verfügung stand und mich ausgiebig unterstützt hat. Des Weiteren gilt mein Dank meinen Kommilitonen, die mir mit ihrer Motivation und Hilfsbereitschaft während des Studiums zur Seite standen. Abschließend möchte ich meiner Familie danken, die mir mein Studium durch ihre Unterstützung ermöglicht haben.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Zielsetzung	2
1.2	Struktur der Arbeit	2
2	Grundlagen	3
2.1	QuestionSys	3
2.1.1	Konfigurator	4
2.1.2	Client	5
2.1.3	Server	5
3	Verwandte Arbeiten	7
3.1	LimeSurvey	7
3.2	Survey System	9
3.3	QuestionPro	10
3.4	Google Play Store	12
3.5	Vergleich	13
4	Anforderungen	19
4.1	Funktionale Anforderungen	19
4.2	Nicht-funktionale Anforderungen	20
5	Konzept	23
5.1	Ansätze zur Veröffentlichung digitaler Fragebögen	23
5.2	Ansätze zur Monetarisierung digitaler Fragebögen	24
5.3	Das entstandene Konzept	25
5.3.1	Darstellung der Fragebögen	26
5.3.2	Nutzerrollen	29
6	Implementierung	33
6.1	verwendete Frameworks	33
6.1.1	Angular 5	33

Inhaltsverzeichnis

6.1.2	INSPINIA Admin Theme	34
6.2	Implementierung verschiedener Komponenten	34
6.2.1	Service	34
6.2.2	Module	40
6.3	Aufbau des Shops	41
6.3.1	Shop	41
6.3.2	Home	46
6.3.3	Management	47
7	Zusammenfassung	49
7.1	Ausblick	50

1

Einleitung

In der heutigen Zeit der Digitalisierung ist es immer noch üblich Papierfragebögen zur Datenerhebung bei Umfragen oder Studien einzusetzen. Die Fragebögen müssen dabei per Hand ausgeteilt und wieder eingesammelt werden. Dies stellt im Vergleich zu digitalen Fragebögen einen deutlichen Mehraufwand dar. Zusätzlich müssen diese Fragebögen zur Analyse nachträglich digitalisiert werden [1].

Die immer stärkere Verbreitung von mobilen Geräten wie Smartphones macht digitale Fragebögen zunehmend interessanter, da dadurch die Zahl potentieller Teilnehmer steigt. Zudem ist das Ausfüllen von Fragebögen auf dem Smartphone im Vergleich zu Papierfragebögen deutlich bequemer und vom Ort unabhängig. Digitale Fragebögen haben zudem den Vorteil, dass sie einfacher und in größeren Mengen verteilt und ausgewertet werden können.

An der Universität Ulm wird mit QuestionSys ein System entwickelt, mit dem digitale Fragebögen für mobile Geräte erstellt, verteilt, ausgefüllt, analysiert und anschließend archiviert werden können. Dadurch werden alle Vorteile von digitalen Fragebögen ausgenutzt [2].

Das Verteilen von digitalen Fragebögen dient meistens dazu, den Fragebogen an einen entsprechenden Teilnehmer zu senden. Eine weitere Möglichkeit wäre jedoch den Fragebogen vom Ersteller zu einem beliebigen Käufer zu senden. Da Käufer allerdings schwierig zu finden sind, wäre es einfacher den Fragebogen auf einer Web-Plattform bereitzustellen. Eine solche Plattform hat den Vorteil, dass Personen, die einen bereits fertigen Fragebogen für eigene Umfragen oder Studien suchen, direkt einen Anhaltspunkt haben. Zusätzlich ermöglicht dieser Ansatz die Wiederverwendbarkeit von Fragebögen. Zum Beispiel wenn eine Person einen Fragebogen erstellt und anschließend eine Studie

1 Einleitung

durchführt, kann diese Person nach Abschluss dieser, den Fragebogen veröffentlichen und Benutzern der Plattform die Möglichkeit geben den Fragebogen für eigene Zwecke zu nutzen. Dies führt zu Zeitersparnissen, da das Erstellen des Fragebogens wegfällt.

1.1 Zielsetzung

Das Ziel dieser Masterarbeit ist die Entwicklung einer Web-Plattform zur Veröffentlichung und Bereitstellung von digitalen Fragebögen im Rahmen des Projektes QuestionSys. Dazu soll eine Shop Anwendung geschrieben werden, in die Nutzer Fragebögen einstellen sowie erwerben können. Die Fragebögen sollen dann in verschiedenen Kategorien darstellbar sein. Zusätzlich soll für die Fragebögen ein Monetarisierungskonzept erstellt und dieses in den Shop eingebaut werden. Der Shop soll zudem mit dem Server des QuestionSys Projektes verbunden sein.

1.2 Struktur der Arbeit

Diese Arbeit ist in sechs weitere Kapitel eingeteilt. In Kapitel 2 werden die Grundlagen der Arbeit beschrieben. In Kapitel 3 werden bereits existierende Fragebogensysteme und die verwendeten Monetarisierungskonzepte angeschaut. Kapitel 4 beschreibt die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen des Shops. Das Konzept wird in Kapitel 5 eingeführt. Dazu werden allgemeine Ansätze zur Veröffentlichung und Monetarisierung digitaler Fragebögen aufgeführt, sowie das Monetarisierungskonzept des Shops vorgestellt. In Kapitel 6 wird die Implementierung des Shops beschrieben. Mit Kapitel 7 wird die Arbeit abgeschlossen. Dazu wird ein kurzes Fazit mit Blick auf die Anforderungen gezogen, sowie ein Ausblick auf zukünftige Erweiterungen geworfen.

2

Grundlagen

In diesem Kapitel werden die Grundlagen der Arbeit vorgestellt. Dazu wird das System *QuestionSys* beschrieben.

2.1 QuestionSys

QuestionSys ist ein System für digitale Fragebögen. Es wird dafür entwickelt, dass Experten wie Psychologen oder Mediziner auch ohne Programmierkenntnisse digitale Fragebögen erstellen, sowie auf mobilen Geräten Daten sammeln können [3]. Gestartet wurde das Projekt 2013 an der Universität Ulm [4].

In Abbildung 2.1 ist der Lebenszyklus eines digitalen Fragebogens zur Sammlung von mobilen Daten dargestellt. QuestionSys unterstützt den kompletten Zyklus mit verschiedenen Anwendungen. Der Lebenszyklus besteht aus fünf Phasen. In der ersten Phase, der Designphase wird der Fragebogen erstellt, bevor er in der nächste Phase auf verschiedene mobile Geräte verteilt wird. Dort werden die Fragebögen dann in der *Enactment & Execution* Phase bearbeitet und ausgeführt. In der vierten Phase werden die erhaltenen Daten in Echtzeit analysiert. In der letzten Phase können die Fragebögen archiviert und versioniert werden [5, 6].

QuestionSys benutzt einen modellbasierten Ansatz zum grafischen Erstellen der Fragebögen. Dieser wird dann durch ein spezielles Mapping in ein prozessorientiertes Modell transformiert [6]. Umgesetzt werden die Phasen des Lebenszyklus bei QuestionSys

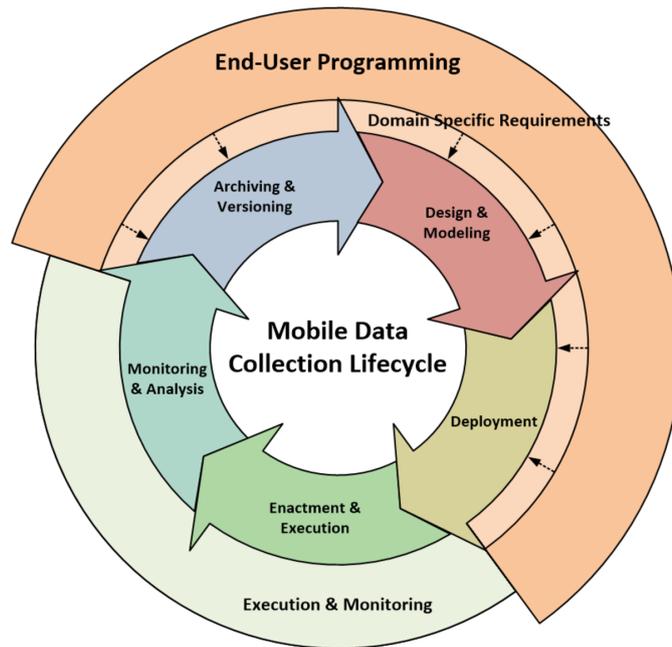


Abbildung 2.1: Lebenszyklus zur Erhebung mobiler Daten [4, 5, 6]

durch drei Komponenten (Konfigurator, Client, Server). Diese Komponenten sind in Abbildung 2.2 dargestellt und im Folgenden beschrieben.

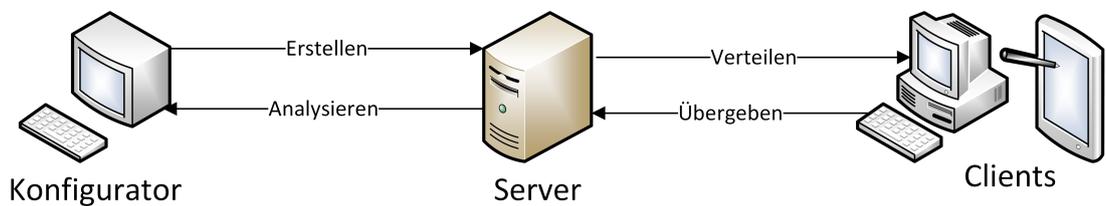


Abbildung 2.2: Komponenten des Fragebogensystems QuestionSys

2.1.1 Konfigurator

Im Konfigurator können die Fragebögen erstellt werden. Dazu stehen verschiedene Elemente zur Verfügung, die mit Drag & Drop kombiniert werden können. Zusätzlich

ermöglicht der Konfigurator die Versionierung der Fragebögen. Am Ende kann der Fragebogen als prozessorientiertes Modell zum Server geschickt werden [7].

2.1.2 Client

Der Client ist für die Erhebung der Daten zuständig. Dabei können viele verschiedene Clients zum Einsatz kommen. Die Daten werden dann an den Server gesendet. In dieser Arbeit wird zusätzlich ein clientseitiger Shop entwickelt, welcher es ermöglicht Fragebögen zu Veröffentlichen und allgemein Bereitzustellen.

2.1.3 Server

Der Server ist für die Kommunikation zwischen den Clients sowie für den Konfigurator verantwortlich. Er verteilt die Fragebögen an die Clients und verwaltet die erhaltenen Daten zum Beispiel für Analysen. Der in dieser Arbeit entwickelte Shop kommuniziert ebenfalls mit dem Server, so dass alle Schritte synchronisiert sind.

3

Verwandte Arbeiten

In diesem Kapitel wird auf bereits bestehende Web-Plattformen für Fragebögen und Umfragen eingegangen. Dabei liegt der Fokus auf der Verteilung und Bereitstellung der Fragebögen. Jedoch werden auch die Merkmale der jeweiligen Programme beschrieben. Zudem wird auf die Monetarisierung der Plattformen eingegangen. In Abschnitt 3.5 folgt dann ein Vergleich der Web-Plattformen mit dem Fokus auf der Verteilung und den verwendeten Monetarisierungsmodellen.

3.1 LimeSurvey

LimeSurvey [8] ist eine Open-Source Software für online Umfragen der Firma LimeSurvey GmbH, die unter der GPL v3.0 Lizenz läuft. Bei LimeSurvey kann sich jeder kostenlos anmelden und anschließend anfangen Umfragen bzw. Fragebögen zu erstellen und zu verwalten. Da für die Entwicklung von LimeSurvey jedoch viele Ressourcen notwendig sind, werden verschiedene Premium Pakete zur Monetarisierung angeboten. LimeSurvey bietet neben dem Erstellen der Fragebögen auch Möglichkeiten zur automatischen Analyse. Beim Erstellen von Umfragen stehen viele verschiedene Fragetypen zur Verfügung. Zusätzlich können Fragen, Unterfragen oder Fragegruppen wiederverwendet werden. LimeSurvey ist dabei für viele verschiedene Anforderungen, wie zum Beispiel Marktforschung, Abstimmungen, Feedback oder Befragungen von Mitarbeitern oder Kunden, ausgelegt. Dabei hilft auch eine Verzweigungslogik, mit der die Umfragen genauer angepasst werden können. Zur Bereitstellung der Fragebögen steht ein Managementsystem zur Verfügung, indem die Teilnehmer per E-Mail eingeladen werden können. Dabei stehen auch Funktionen bereit um anonyme Umfragen durchzuführen. Auf den

3 Verwandte Arbeiten

Fragebogen selbst kommt man über eine generierte URL. Dort kann der Fragebogen dann ausgefüllt und bearbeitet werden. Die bearbeiteten Fragebögen können dann unter anderem in verschiedene Formate und Datenbanken exportiert werden.

Für jeden von einer Person bearbeiteten und abgeschlossenen Fragebogen wird eine Antwort von einem Kontingent an Antworten abgezogen. Eine halbe Antwort wird zudem für jeden angefangenen aber nicht abgeschlossenen Fragebogen berechnet. Antworten stehen dabei nicht unbegrenzt zur Verfügung, sondern sind an verschiedene Abonnements geknüpft. Neben den beschränkten Antworten gibt es sonst nur eine Upload-Grenze, die zum Speichern der Umfragen verwendet wird. Die meisten anderen Funktionen stehen in allen Abonnementstufen zur Verfügung. Folgende Versionen von Abonnements [9] werden angeboten:

Free: Beim kostenlosen Abonnement, mit dem jeder der sich einen Account erstellt einsteigt, stehen 25 Antworten pro Monat zur Verfügung. Außerdem ist der Upload-Speicher auf 10 MB beschränkt. Als Zusatz hat man bei dieser Version Werbung auf der Endseite.

Basic: Bei der billigsten Stufe der Abonnements erhält man 1000 Antworten pro Monat für 29 Euro. Zusätzlich stehen 250 MB Upload-Speicher für die Fragebögen bereit. Die Werbung entfällt ab dieser Stufe.

Expert: Bei dieser Version stehen für 349 Euro im Jahr 10 000 Antworten pro Jahr zur Verfügung. Der Upload-Speicher beträgt 1 GB.

Enterprise: Bei der teuersten Stufe der Abonnements, werden für 849 Euro im Jahr 100 000 Antworten pro Jahr erhalten. Zusätzlich erhöht sich der Upload-Speicher auf 3 GB.

3.2 Survey System

Survey System [10] ist eine umfangreiche Software von der Firma Creative Research Systems. Sie unterstützt die Erstellung vieler Arten von Fragebögen. So ist die Software darauf ausgelegt Papierfragebögen zu erstellen. Jedoch ist es genauso möglich die Fragebögen als Webfragebogen mit oder ohne mobiler Version oder sogar als Telefonumfrage zu erstellen. Dabei stehen viele verschiedene Fragetypen zur Auswahl. Survey System setzt dabei auf ein modulares Modell. Durch den Erwerb von Modulen können je nach Bedürfnissen des Benutzers verschiedene Funktionen freigeschaltet werden. Die Module stehen dann auf unbegrenzte Zeit zur Verfügung und können immer wieder verwendet werden. Zusätzliche Kosten fallen nur an, wenn man die Version eines Moduls upgraden möchte. Insgesamt stehen drei verschiedene Basiseditionen zur Verfügung.

Evaluation Edition: Diese Edition ist zum Ausprobieren von Survey System gedacht. Sie enthält eine volle Professional Edition mit allen verfügbaren Modulen. Ist aber sowohl auf kleine Fragebögen, als auch auf kleine Datenmengen beschränkt. Die Kosten belaufen sich auf einmalige 49 US Dollar.

Professional Edition: Ist für Benutzer, die mit Papierfragebögen arbeiten ausgelegt. Das Basismodul kostet 1499 US Dollar. Optionale Module erlauben dann auch das Sammeln der Daten über Web, E-Mail, Telefon oder Smartphones. Die zusätzlichen Kosten pro Modul betragen je nach Modul zwischen 500 und 4000 Dollar.

Enterprise Edition: Ist vom Inhalt und Aufbau wie die Professional Edition, allerdings ist diese auf mehrere Benutzer ausgelegt und dementsprechend teurer, allerdings insgesamt billiger, als wenn jeder Benutzer einzeln eine Professional Edition erwirbt. Das Basismodul kostet für zwei Benutzer 2499 Dollar. Für jeden zusätzlichen Nutzer werden Kosten in Höhe von 750 Dollar fällig. Wurden optionale Module erworben, bekommen diese die zusätzlichen Nutzer umsonst hinzu. Zudem ist es möglich, Dateien über ein Netzwerk zu teilen und Zugriffsrechte festzulegen.

3 Verwandte Arbeiten

Die Verteilung der Fragebögen kommt auf die jeweiligen Module an. So ist es möglich, Fragebögen in Webseiten einzubinden, per E-Mail zu verschicken oder als mobile Version für Smartphones bereitzustellen. Für Telefonumfragen wird eine Liste von Telefonnummern benötigt. Papierfragebögen können manuell per PDF verteilt werden. Zusätzlich ist es möglich die Fragebögen in Papierform zu bestellen. Alle Editionen enthalten Möglichkeiten zum Import und Export von Daten, sowie die Möglichkeit zur Analyse der erhaltenen Daten.

3.3 QuestionPro

QuestionPro [11] ist eine webbasierte Umfragesoftware der Firma QuestionPro GmbH. Genauso wie LimeSurvey in Abschnitt 3.1 unterstützt QuestionPro den kompletten Prozess eines Fragebogens, von der Erstellung über die Durchführung bis zur Analyse. Für das Erstellen und Gestalten von Online-Umfragen steht ein Fragebogen-Editor mit mehr als 50 Fragetypen zur Verfügung. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit verschiedene professionelle Vorlagen zu verwenden. Das Design kann beliebig angepasst werden. Dazu stehen ebenfalls Design-Vorlagen bereit. Es können jedoch auch eigene Grafiken und Logos eingebunden werden, sowie Anpassungen mit CSS vorgenommen werden. QuestionPro ist zudem für verschiedene Anzeigegeräte, wie zum Beispiel für Smartphones mittels angepasster App, optimiert. Für die Analyse und Auswertung der Umfragen stehen viele verschiedene Angebote zur Auswahl. So werden in einem anpassbaren Dashboard grafische Analysen und Reportings in Echtzeit dargestellt. Die Umfragedaten können außerdem exportiert werden.

Die Verteilung der Fragebögen erfolgt über einen generierten Umfrage-Link, der ebenfalls als QR-Code generiert werden kann. QuestionPro stellt zudem verschiedene zusätzliche Möglichkeiten zur Bereitstellung der Umfragen zur Verfügung. So gibt es einen Social Sharing Button, um die Umfrage in Soziale Netzwerke, wie zum Beispiel Facebook oder Twitter, einzubinden. Des Weiteren unterstützt QuestionPro die Einbettung von Fragebögen in eigenen Webseiten. Außerdem können Kontakte importiert werden, um diesen dann Einladungen zur Umfrageteilnahme per E-Mail zu senden. Die Umfragen können auch offline bearbeitet werden. In diesem Fall werden sie dann später mit dem

Server synchronisiert.

QuestionPro finanziert sich über Abonnements, bei dem verschiedene Lizenzen mit unterschiedlichen Funktionen erwerbbar sind. Grundsätzlich kann sich jeder einen kostenlosen Account erstellen, allerdings ist dieser in der Funktionalität stark eingeschränkt. Nachfolgend sind die verschiedenen angebotenen Lizenzmodelle aufgeführt. Der Übersicht wegen, werden nur die wichtigsten und für diese Arbeit relevanten Funktionen erwähnt [12].

Free: Die kostenlose Lizenz erhält jeder, der sich bei QuestionPro einen Account erstellt hat. Diese ist zeitlich unbegrenzt und für den Einstieg gedacht. Es können beliebig viele Umfragen erstellt werden, jedoch ist die Anzahl der Fragen auf 10 pro Umfrage und die Feedbacks auf 100 pro Umfrage beschränkt.

Professional: Mit der Professional Lizenz können bei jeder Umfrage beliebig viele Fragen erstellt werden. Zudem erhöht sich die Anzahl der Feedbacks auf 1000 pro Monat. Die Funktionalität wird ebenfalls erweitert. So steht nun zum Beispiel die Verzweigungslogik und Randomisierung von Fragen zur Verfügung. Ebenfalls ist ab dieser Version das Umfragedesign anpassbar. Die erhaltenen Rohdaten der Umfragen können nun auch exportiert werden. Die Professional Lizenz kostet im Monat 15 Euro oder als Jahreslizenz 149 Euro.

Corporate: Die Corporate Lizenz ermöglicht das Erstellen von Umfragen mit einer unlimitierten Anzahl an Fragen und Feedbacks. Es stehen alle Funktionen der Professional Lizenz zur Verfügung. Zudem kommen durch die Corporate Lizenz weitere Funktionen, wie das Zwischenspeichern von Umfragen oder das offline Erfassen von Daten hinzu. In dieser Version stehen zudem zusätzliche Fragetypen bereit. Die Kosten betragen im Monat 99 Euro oder als Jahreslizenz 899 Euro.

Team und Enterprise: Die vorherigen Lizenzen sind alles Lizenzen für Einzelpersonen. Es stehen aber auch mit der Team Edition und der Enterprise Edition Lizenzen für

3 Verwandte Arbeiten

mehrere Personen zur Verfügung. Diese enthalten alle Funktionen der Corporate Lizenz, sowie eine Vielzahl weiterer Funktionen. Die Enterprise Edition baut dabei auf der Team Edition auf und erweitert die Funktionalität noch einmal. Der Preis für beide Editionen ist nur auf Anfrage erhältlich.

3.4 Google Play Store

Google Play [13] ist der offizielle App Store für Android von der Firma Google LLC. Im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Systemen hat Google Play nichts mit der Erstellung oder Verteilung von Fragebögen zu tun. Google Play dient in dieser Arbeit als Beispiel für Web-Plattformen, die eine andere Art der Bereitstellung und Veröffentlichung von Produkten haben. Neben vielen verschiedenen Apps bietet der Google Play Store auch Produkte wie Filme und Serien, Musik, Bücher und Zeitschriften an. Diese Produkte sind wiederum in verschiedene Kategorien unterteilt. Alle Produkte sind ohne Account sichtbar, so dass alle Produkte direkt und ohne Aufwand angeschaut werden können. Die Produkte können mit einem kostenlos erstellten Account über das Payment System von Google gekauft werden. Erworbene Produkte sind anschließend mit dem Account des Käufers verknüpft und können sofort auf entsprechende Geräte heruntergeladen werden.

Google Play erlaubt jedem Nutzer mit einem Google Play-Entwicklerkonto Apps in den Store einzustellen. Um ein Entwicklerkonto anzulegen, ist eine einmalige Registrierungsgebühr von 25 Dollar nötig [14]. Beim Einstellen von Apps in den Store haben Entwickler viele Einstellungsmöglichkeiten. So kann der Preis innerhalb einer Preisspanne beliebig festgelegt werden. Apps können dabei auch kostenlos angeboten werden. Google verlangt zur Deckung von Kosten eine Transaktionsgebühr von 30 % des Preises. Die anderen 70 % bekommt der Entwickler der App [15]. Dies ermöglicht den Nutzern selbst erstellte Produkte einfach einer breiten Masse an möglichen Interessenten anzubieten und dabei Geld einzunehmen.

3.5 Vergleich

Insgesamt gibt es auf dem Markt sehr viele Programme die auf Fragebögen oder Umfragen ausgelegt sind. Neben den bereits in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Programmen sind in Tabelle 3.1 weitere Produkte dargestellt. Dabei wurden die wichtigsten Merkmale, sowie die verschiedenen Monetarisierungsmodelle der Software aufgelistet.

Bei allen Programmen gibt es die Möglichkeit Fragebögen zu erstellen. Dazu stehen je nach Programm verschiedene Funktionen zur Verfügung. Alle Programme sind darauf ausgelegt, dass eine Person oder eine Gruppe von Personen die Fragebögen für die eigene Nutzung selber erstellt. Die Fragebögen können dann an die Teilnehmer über verschiedene Wege verteilt werden. So gibt es bei fast allen eine Verteilung der Fragebögen über einen generierten Link der per E-Mail oder Soziale Netzwerke weitergeleitet werden kann. Im Gegensatz zum Prinzip des Google Play Stores in Abschnitt 3.4 existiert bei den bestehenden Fragebogenprogrammen keine einfache Möglichkeit Fragebögen für andere unbekannte Nutzer zu erstellen oder an diese zu verkaufen beziehungsweise bereitzustellen.

Unterschiede der Systeme gibt es vor allem bei der Monetarisierung und damit bei den Kosten. Die Systeme nutzen dabei verschiedene Modelle. So stellen die meisten verschiedene Abboversionen zur Verfügung, die dann monatlich oder jährlich bezahlt werden müssen und je nach Version nur eine beschränkte Anzahl an Funktionen verfügbar sind. Dazu gibt es Software wie zum Beispiel LimeSurvey in Abschnitt 3.1 die zwar alle Funktionen bereitstellen, jedoch die Anzahl an Fragebögen pro Zeitraum, Fragen oder Antworten der Fragebögen beschränken. Die meisten Systeme bieten dabei auch stark eingeschränkte kostenlose Versionen zum Testen der Software an. Ein anderer Ansatz ist der des modularen Modells, welchen Survey System in Abschnitt 3.2 benutzt. Eine weitere Möglichkeit der Monetarisierung ist ein Modell, bei dem Punkte gekauft werden können, die dann anhand von bestimmten Kriterien, wie zum Beispiel ausgefüllte Fragebögen, verbraucht werden. Ein Beispiel für dieses Modell stellt movisensXS in Tabelle 3.1 dar.

3 Verwandte Arbeiten

Tabelle 3.1: Auflistung weiterer Umfrage Software mit Merkmalen und jeweiligem Preismodell

Name des Produkts	Merkmale	Preismodell
SurveyMonkey [16]	<ul style="list-style-type: none">• Entwerfen von Umfragen• Umfrage Collectors zur Verteilung über Web, E-Mail, Soziale Medien• Analyse der Daten mit einer App	<ul style="list-style-type: none">• Abomodell mit monatlicher oder jährlicher Abrechnung• Standard(€ 39 pro Monat), Extra(€ 456 pro Jahr), Premium(€ 1188 pro Jahr)• Kostenlose Version auf 10 Fragen und 100 beantwortungen pro Umfrage beschränkt• Anzahl der Umfragen in allen Versionen unbegrenzt• Beantwortungen in der Standard Version auf 1000 pro Monat eingeschränkt• Teurere Abbos haben mehr Funktionen

Name des Produkts	Merkmale	Preismodell
SurveyPlanet [17]	<ul style="list-style-type: none"> • Entwerfen von Umfragen • Vorgefertigte Fragen und Templates, die zusätzlich angepasst werden können • Unterstützt verschiedene Themes • stellt das Branching von Fragebogen zur Verfügung • Export des Fragebogens und der Ergebnisse möglich • Verteilung der Umfragen über generierte URL, E-Mail, Soziale Netzwerke, Einbinden in eigene Webseite 	<ul style="list-style-type: none"> • Zwei Verschiedene Versionen: Free und Pro(20 Dollar pro Monat) • Kostenlose Version enthält keine Einschränkungen für die Anzahl der Umfragen, Fragen pro Umfrage und Antworten pro Umfrage • Es sind in der kostenlosen Version bereits viele Funktionen vorhanden

3 Verwandte Arbeiten

Name des Produkts	Merkmale	Preismodell
movisensXS [18]	<ul style="list-style-type: none"> • Gesamtsystem für das Experience Sampling • Mobile Erfassung von Fragebögen durch Android-App • Erstellen von Fragebögen in Webplattform • Überwachung von Ergebnissen in Echtzeit • movisens Sensoren können eingebaut werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Credit System: Erwerb von Credits(Cr) durch verschiedene Pakete • Pakete: Free(1000 Cr/€ 0), Basic(10 000 Cr/€ 500), Gold(100 000 Cr/€ 3000), Platinum(1 000 000 Cr/€ 10 000) • Credits können für verschiedene Studien benutzt werden • Für jede beantwortete Frage wird 1 Cr verbraucht • Es existiert ein Rechner, mit dem die Anzahl an benötigten Credits anhand der Teilnehmer, Fragen, Wiederholungen des Fragebogens kalkuliert werden kann

Name des Produkts	Merkmale	Preismodell
Zoho [19]	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Umfragen mit verschiedenen Fragetypen • Auswahl aus verschiedenen anpassbaren Design-Templates beim Erstellen • Verteilung der Fragebögen über einen generierten Link • Der Link kann auch direkt über E-Mail, Soziale Netzwerke, private Gruppen, QR-Code verbreitet werden • Antworten können auch offline erfasst werden • Es ist möglich Antworten bzw. eine Zielgruppe für die Umfrage direkt zu kaufen • Verschiedene Analysemöglichkeiten in Echtzeit • steht ebenfalls als App zur Verfügung 	<ul style="list-style-type: none"> • Abomodell mit monatlicher oder jährlicher Abrechnung • Standard(€ 24 pro Monat), Premium(€ 29 pro Jahr), Enterprise(€ 49 pro Jahr) • Es gibt eine kostenlose Version: Beschränkung auf 15 Fragen und 150 Antworten pro Umfrage. Die Anzahl der Umfragen ist nicht beschränkt. • Die zur Verfügung stehenden Funktionen nehmen mit teureren Abos zu • Kostenlose Version ist in den Funktionen stark eingeschränkt.

4

Anforderungen

In diesem Abschnitt werden die an den Webshop gestellten Anforderungen beschrieben. Diese werden in funktionale und nicht-funktionale Anforderungen unterteilt.

4.1 Funktionale Anforderungen

Funktionale Anforderungen sind Anforderungen an eine Anwendung, die die Funktionalität beschreiben. Nachfolgend werden alle funktionalen Anforderungen des Shops aufgezählt.

FA1 Fragebögen: Jeder Besucher des Shops sollte in der Lage sein sich eine Auswahl an verfügbaren digitalen Fragebögen anzuschauen.

FA2 Kategorien: Die Fragebögen sollen in verschiedenen Kategorien unterteilt werden können.

FA3 Login: Ein Benutzer sollte sich auf der Webseite mit seinem *QuestionSys* Account einloggen können, um damit digitale Fragebögen erwerben zu können.

FA4 Warenkorb: Fragebögen können in einem Warenkorb vor dem Kauf vorgemerkt werden. Dieser sollte zu jedem Zeitpunkt auf dem aktuellsten Stand sein und mit dem Server synchronisiert sein.

FA5 Übersicht über erworbene Fragebögen: Gekaufte Fragebögen sollten in einer extra Übersicht dargestellt werden.

FA6 Rollen: Es soll möglich sein Benutzern mit bestimmten Rollen weitere Funktionen zur Verfügung zu stellen.

4 Anforderungen

FA7 Erstellen von Fragebögen: Fragebögen sollen sich von berechtigten Benutzern in den Shop einfügen lassen.

FA8 Ändern der Fragebögen: Die von einem Benutzer erstellten Fragebögen sollen sich von diesem bearbeiten lassen.

FA9 Preise der Fragebögen: Die Preise der Fragebögen sollen sich nach den Wünschen des Benutzers frei festlegen lassen.

FA10 Fehlermeldungen: Auf der ganzen Web-Plattform sollten sinnvolle Fehlermeldungen ausgegeben werden. Mit eingeschlossen ist dabei auch die Validierung von Benutzereingaben.

4.2 Nicht-funktionale Anforderungen

Im Folgenden werden die nicht-funktionalen Anforderungen der Web-Plattform beschrieben. Nicht-funktionale Anforderungen beschreiben die Qualität und Leistung der Anwendung.

NFA1 Intuitive Bedienbarkeit: Der Shop sollte einfach und selbsterklärend verwendet werden können, damit potentiell jeder den Shop benutzen kann.

NFA2 Erweiterbarkeit von Funktionen: Dem Shop sollten leicht neue Funktionen hinzugefügt werden können. Zudem sollte er einfach anzupassen sein.

NFA3 Zuverlässigkeit: Der Benutzer sollte jederzeit zuverlässig mit dem Shop arbeiten können.

NFA4 Verfügbarkeit: Der Shop sollte möglichst jederzeit zur Verfügung stehen. Da im Hintergrund allerdings ein Server läuft, könnte es zu Verbindungsproblemen kommen. Diese müssen entsprechend behandelt werden.

NFA5 Robustheit und Stabilität: Der Shop sollte gegenüber Eingaben des Benutzers robust und stabil funktionieren.

4.2 Nicht-funktionale Anforderungen

NFA6 Skalierbarkeit: Große Datenmengen sollten dem Shop keine Probleme bereiten. Dazu sollen Techniken wie Pagination zur Anwendung kommen. Zudem sollte es keinen Unterschied machen, wie viele Fragebögen gekauft werden.

NFA7 Sicherheit: Da es sich um einen Webshop handelt, der Anfragen an einen Server sendet, liegt ein großer Teil der Sicherheit beim Server. Anfragen vom Shop sollten daher vom Server überprüft werden.

5

Konzept

In diesem Kapitel wird das Konzept hergeleitet. Dazu wird zuerst allgemein auf mögliche Ansätze zur Veröffentlichung und Bereitstellung digitaler Fragebögen eingegangen. Anschließend werden in Abschnitt 5.2 Ansätze zur Monetarisierung digitaler Fragebögen dargestellt. Im letzten Abschnitt wird das in dieser Arbeit verwendete Konzept vorgestellt.

5.1 Ansätze zur Veröffentlichung digitaler Fragebögen

Grundsätzlich gibt es durch die immer zunehmendere Wandlung von Papierfragebögen zu digitalen Fragebögen, viele zusätzliche Möglichkeiten Fragebögen zu verteilen oder bereitzustellen. In Kapitel 3 wird bereits dargestellt, wie andere Systeme die Fragebögen verteilen. Dabei benutzen die meisten Systeme einen Mix aus verschiedenen Ansätzen. Dadurch kann der Benutzer die für sich am Besten geeignete Möglichkeit auswählen. Im Folgenden sind einige Ansätze zum Verteilen und Bereitstellen von digitalen Fragebögen aufgelistet:

- Link bzw. URL
- E-Mail
- QR-Code
- Soziale Netzwerke
- private oder öffentliche Gruppen, wie z.B. Chat Räume

Diese Ansätze eignen sich am Besten, um erstellte Fragebögen zum Ausfüllen und Bearbeiten an bestimmte Gruppen zu senden. Dabei ist es einfach einen generierten

5 Konzept

Link über E-Mail oder QR-Code zu verteilen. Das Verteilen von Fragebögen über soziale Netzwerke oder Gruppen hat den Vorteil, dass zum einen viele und zum anderen auch unbekannte Personen erreicht werden können. Nachteile haben diese Methoden vor allem dann, wenn es nicht mehr um die reine Verteilung von einem Fragebogen geht, sondern weitere Anforderungen hinzukommen. Ein Beispiel dafür ist, ein Benutzer will einen bereits erstellten Fragebogen an einen unbekanntem Benutzer verkaufen beziehungsweise zur weiteren Benutzung zur Verfügung stellen. Dann ist es mit diesen Ansätzen schwierig, da die Zielgruppe unter Umständen sehr klein ist. Deshalb bietet sich zur Veröffentlichung und Bereitstellung von Fragebögen ein weiterer Ansatz an:

- Shop Seite

Auf einem extra für Fragebögen angelegten Shop können Benutzer Fragebögen einstellen sowie erwerben. Dadurch konzentriert sich die Zielgruppe auf einen konzentrierteren Bereich, wodurch schneller passende Fragebögen gefunden werden können.

5.2 Ansätze zur Monetarisierung digitaler Fragebögen

In diesem Abschnitt wird auf Möglichkeiten zur Monetarisierung digitaler Fragebögen eingegangen. In Kapitel 3 sind mit den Monetarisierungsmodellen anderer Systeme bereits einige Ansätze beschrieben. Allerdings muss dabei zwischen dem Einschränken von Fragebögen und dem Einschränken von Funktionen unterschieden werden. Das Beschränken von Funktionen spielt hier erst einmal keine Rolle. Das Einschränken von Fragebögen dafür umso mehr, da dadurch viele Monetarisierungsmöglichkeiten entstehen. Für einen Fragebogen sind potentiell einige Beschränkungen vorstellbar. Im Folgenden sind diese möglichen Ansätze zur Beschränkung aufgelistet:

- Anzahl der Fragebögen in einem bestimmten Zeitraum
- Anzahl der Fragen in einem Fragebogen
- Anzahl der Antworten bzw. Teilnehmer von einem Fragebogen
- Anzahl der beantworteten Fragen in einem Fragebogen

Diese Beschränkungen können dann genauer definiert werden, um dann abhängig von einem Monetarisierungsmodell zum Beispiel eine genaue Anzahl in einem bestimmten Zeitraum festzulegen.

Grundsätzlich gibt es verschiedene Ansätze an Monetarisierungsmodellen, die für ein Konzept in Frage kommen. Im Folgenden sind diese Modelle aufgeführt:

- Abo-Modell
- Punkte-Modell
- Modul-Modell
- Shop-Modell

Diese Modelle können dann den Bedürfnissen und Vorgaben entsprechend angepasst werden.

5.3 Das entstandene Konzept

In diesem Abschnitt wird das entstandene und in Kapitel 6 umgesetzte Konzept beschrieben. Als Grundmodell wurde dabei das Shop-Modell ausgewählt, da sich die Fragebögen dadurch am Besten veröffentlichen und bereitstellen lassen. Das Modell hat zudem den großen Vorteil, dass Benutzer für andere Benutzer Fragebögen anfertigen können und diese unter Umständen öfters wiederverwendet werden können.

Um Fragebögen in den Shop einstellen zu können, braucht der Benutzer eine bestimmte Rolle (siehe Abschnitt 5.3.2 Nutzerrollen). Die Fragebögen können dann direkt beim Erstellen in den Shop gestellt werden. Der Ersteller des Fragebogens kann anschließend selbständig die Preise für den Fragebogen festlegen. Dabei gibt es zwei verschiedene Preise.

Der erste Preis, der `Model Preis` legt fest, wie viel ein Käufer beim Kauf für einen Fragebogen bezahlen muss. Der Käufer kauft sich Lizenzen des Fragebogens. Lizenzen werden durch das Bearbeiten von Fragebögen durch die Teilnehmer verbraucht.

5 Konzept

Kauft der Käufer als Beispiel Lizenzen für 100 Fragebögen können 100 Teilnehmer den Fragebogen ausfüllen. Sind die Lizenzen verbraucht, müssen neue Lizenzen erworben werden. Der Ersteller gibt beim Einstellen des Fragebogens den Preis pro Lizenz an. Gekaufte Fragebögen werden anschließend über den Server synchronisiert und sollten dann in der mobilen App für weitere Schritte zur Verfügung stehen.

Der zweite Preis ist der `Instance Preis`. Dieser ist für die Ergebnisse des Fragebogens da. Will der Käufer die beantworteten Fragebögen haben, müssen diese ebenfalls gekauft werden. Der Ersteller kann diesen Preis, genauso wie beim Model Preis beliebig einstellen. Beide Preise können auch unabhängig voneinander 0 betragen, so dass es möglich ist Fragebögen komplett kostenlos anzubieten.

Zur Deckung der Kosten des Shops soll es einen Share bei den Einnahmen zwischen dem Ersteller und der Plattform geben. Dadurch besteht für den Ersteller trotzdem noch die Möglichkeit durch das Bereitstellen von Fragebögen Geld zu verdienen. Neben dem Share sind keine weiteren Möglichkeiten für Einnahmen der Webplattform vorgesehen. Dies schließt damit auch zusätzliche Abo-Modelle, in denen Fragebögen oder Funktionen der verschiedenen Anwendungen beschränkt werden, aus. Fragebögen können somit immer eine unlimitierte Anzahl an Fragen und Antworten haben. Zudem kann ein Benutzer beliebig viele Fragebögen erstellen.

5.3.1 Darstellung der Fragebögen

Nachdem bereits in den vorangegangenen Abschnitten, das Shop-Modell und die Monetarisierung der Fragebögen beschrieben wurde, wird nun auf die Darstellung der Fragebögen im Shop eingegangen. Die Darstellung eines erstellten Fragebogens im Shop gestaltet sich zunächst schwierig, da nicht der komplette Fragebogen angezeigt werden kann. Zur einfachen Darstellung bietet es sich an, direkt bei der Erstellung des Fragebogens ein zusätzliches `Shop Model` des Fragebogens zu erstellen. Dieses soll dann durch eine Referenz mit dem eigentlichen Fragebogen verknüpft sein. In Abbildung 5.1 ist dieses `Shop Model` des Fragebogens abgebildet. Damit die Fragebögen

übersichtlich dargestellt werden können, hat das Fragebogen Model einen Titel und Schlüsselwörter zur genaueren Einordnung des Fragebogens. Die Beschreibung sorgt dafür, dass Inhalt und Merkmale des Fragebogens genau beschrieben werden können. Des Weiteren sind die beiden Preise aus dem vorherigen Abschnitt ebenfalls enthalten. Das Fragebogen Model reicht dann aus, um den Fragebogen im Shop darzustellen. Weitere Informationen des richtigen Fragebogens werden nicht benötigt. Der Server erhält dadurch die zusätzliche Aufgabe, das Fragebogen Model zu verwalten. Wird dieses gekauft, muss der Käufer ebenfalls Zugang zum richtigen Fragebogen bekommen.

Fragebogen Model
Titel
Schlüsselwörter
Beschreibung
Model Preis
Instance Preis
Referenz zum Fragebogen

Abbildung 5.1: Fragebogen Model im Shop

Damit auch viele Fragebögen im Shop übersichtlich dargestellt werden können, sollen die Fragebögen in verschiedene Kategorien eingeteilt werden. Eine Kategorie soll dabei für ein bestimmtes Themengebiet stehen, welches der Fragebogen behandelt. Das Fragebogen Model ist immer einer Kategorie zugeteilt. Durch die Schlüsselwörter lässt sich das Gebiet zusätzlich näher spezifizieren. Dies ermöglicht Nutzern, die Fragebögen für einen speziellen Bereich suchen, diese leicht zu finden und so schnellen Zugriff zu erlangen. Zur genaueren Einteilung der Fragebögen in bestimmte Themengebiete,

5 Konzept

kann eine Kategorie beliebig viele Unterkategorien besitzen. Die Kategorien sind dabei in Baumform angeordnet, so dass eine Schachtelung von Kategorien möglich ist. Zur Darstellung mehrerer Oberkategorien für verschiedene Themengebiete, kann es mehrere Bäume von Kategorien geben. In Abbildung 5.2 ist ein Beispiel für den Aufbau von Kategorien dargestellt. Im linken Teil der Grafik gibt es eine Oberkategorie *Gesundheit*, welche in *Fitness* und *Psychologie*, sowie eine beliebige Anzahl weiterer Unterkategorien, unterteilt wird. Diese Unterkategorien können ebenfalls weitere Unterkategorien haben. Daneben kann es aber auch eine weitere Kategorie *Logistik* geben, welche wiederum in verschiedene Unterkategorien unterteilt ist.

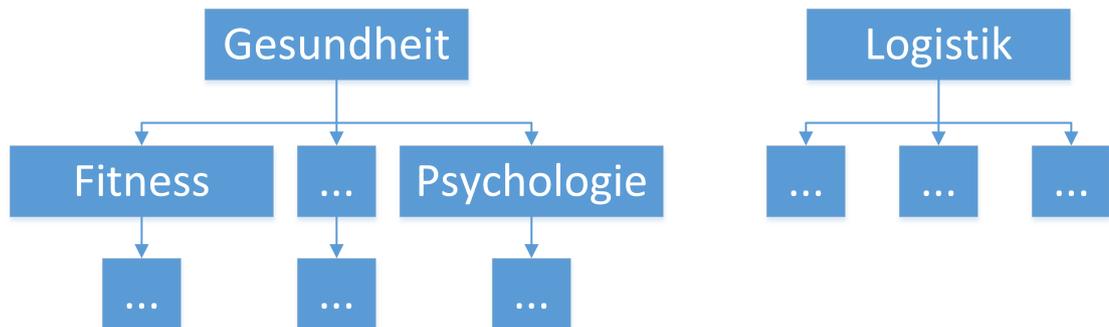


Abbildung 5.2: Aufbau der Kategorien als Beispiel

Damit ein Nutzer eine Übersicht über alle von ihm erworbenen Fragebögen hat, soll es neben dem Shop ein Dashboard geben. In diesem sollen die getätigten Transaktionen und die gekauften Fragebögen dargestellt werden. Zusätzlich soll es einen Management-Bereich geben, indem ein Nutzer seine eingestellten Fragebögen in Form des Fragebogen Modells sieht und diese bearbeiten kann.

5.3.2 Nutzerrollen

In diesem Abschnitt des Konzeptes werden kurz die verschiedenen Nutzerrollen des Shops vorgestellt. Die Rollen legen fest, welche Funktionalität des Shops dem Nutzer zur Verfügung steht.

Gast

Ein Gast ist jeder Nutzer, der die Shop-Seite nutzt und nicht eingeloggt ist. Im Anwendungsfalldiagramm in Abbildung 5.3 sind die Möglichkeiten eines Gastes anschaulich dargestellt. Als Gast kann sich der Nutzer alle Fragebögen des Shops anschauen, diese allerdings nicht erwerben. Er hat zudem die Option, die Fragebögen zur Ansicht in vordefinierten Kategorien zu filtern. Außerdem kann er sich auf der Seite anmelden, sowie über das zentrale Account-Management System von QuestionSys einen Account erstellen.

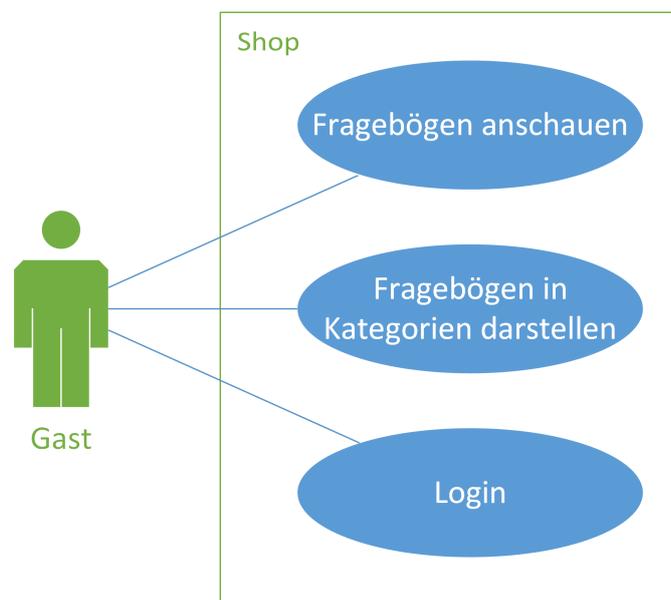


Abbildung 5.3: Anwendungsfalldiagramm Nutzerrolle Gast

Standardnutzer

Ein Benutzer erhält die Rolle Standardnutzer, sobald er sich erfolgreich eingeloggt hat. Dadurch erhält er zusätzliche Berechtigungen, welche im Anwendungsfalldiagramm in Abbildung 5.4 dargestellt sind. So kann er Fragebögen in den Warenkorb hinzufügen, diesen bearbeiten, sowie den Kauf der Fragebögen über das Bezahlungssystem abschließen. Anschließend können die gekauften Fragebögen im Dashboard verwaltet werden.



Abbildung 5.4: Anwendungsfalldiagramm Nutzerrolle Standardnutzer

Merchant

Als Merchant steht dem Nutzer neben den Funktionen des Standardnutzers auch der Management-Bereich zur Verfügung. In diesem hat der Nutzer eine Übersicht über alle Fragebögen, die von ihm bearbeitet werden können. Die neu bekommenen Berechtigungen sind im Anwendungsfalldiagramm in Abbildung 5.5 abgebildet. Wie dort zu sehen ist, kann der Nutzer die Fragebogen Models bearbeiten und somit auch die Preise der ihm zugänglichen Fragebögen ändern. Die Rolle Merchant muss dem Nutzer extra

zugewiesen werden.

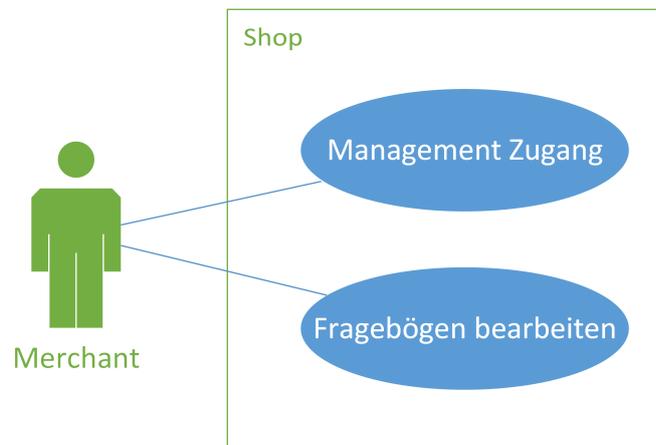


Abbildung 5.5: Anwendungsfalldiagramm Nutzerrolle Merchant

6

Implementierung

In diesem Kapitel werden Aspekte der Implementierung des Shops beschrieben. Dazu wird in Abschnitt 6.1 auf die verwendeten Frameworks der Anwendung eingegangen. Im nächsten Abschnitt wird die Implementierung verschiedener Komponenten dargestellt bevor in Abschnitt 6.3 der Aufbau des Shops vorgestellt wird.

6.1 Verwendete Frameworks

In diesem Abschnitt wird auf die verwendeten Frameworks des Shops eingegangen. Dazu werden die Frameworks Angular 5 und INSPINIA beschrieben.

6.1.1 Angular 5

Angular 5 ist ein Framework von Google, mit dem clientseitige Web-Anwendungen entwickelt werden können. Die Anwendungen werden mit `HTML` und `TypeScript` geschrieben. Die Kernfunktionen von Angular werden in Form von `TypeScript`-Bibliotheken direkt in die Anwendungen importiert [20]. `TypeScript` ist eine Sprache, die von Microsoft Open-Source entwickelt wird und eine typisierte Obermenge von `JavaScript` darstellt. Dabei kompiliert `TypeScript` zu normalem lesbaren `JavaScript` [21].

Eine Angular Anwendung besteht aus verschiedenen Modulen, dabei hat eine Anwendung immer ein `root`-Modul und normalerweise mehrere `feature`-Module. Neben dem `root`-Modul besitzt jede Anwendung eine `root`-Komponente, die die Komponenten Hierarchie mit dem Document Object Model (DOM) verbindet. Jede Komponente definiert eine `TypeScript`-Klasse, die aus Anwendungsdaten und Logik besteht und

6 Implementierung

mit einem `HTML-Template` verknüpft ist. Das `HTML-Template` ermöglicht mit Hilfe von Angular Markup das Modifizieren von HTML-Elementen bevor diese in der View angezeigt werden. Ein Modul kann aus verschiedenen Teilen, wie Komponenten oder Service bestehen. Ein Service enthält Logik oder Daten, die nicht mit einer bestimmten View in Verbindung gebracht werden können oder mit anderen Komponenten geteilt werden sollen [20].

6.1.2 INSPINIA Admin Theme

INSPINIA Admin Theme ist ein Bootstrap HTML Template, das für verschiedene Arten von Web-Anwendungen benutzt werden kann. Es besteht aus HTML5, Bootstrap 3+ Framework und CSS [22].

Für den Shop, der im Rahmen dieser Arbeit entwickelt wurde, wird INSPINIA zur Unterstützung von Angular 5 verwendet. Dabei wurden die verwendeten HTML Dateien stark angepasst, um die Vorteile von Angular nutzen zu können.

6.2 Implementierung verschiedener Komponenten

In diesem Abschnitt wird auf die Implementierung verschiedener Komponenten eingegangen. Zuerst werden die wichtigsten Service der Anwendung erläutert. Anschließend werden zwei Module der Anwendung beschrieben.

6.2.1 Service

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten `Service` Komponenten beschrieben. Zuerst wird kurz erläutert, was ein Service ist. Anschließend wird genauer auf bestimmte Service eingegangen. Ein `Service` ist eine Controller Komponente, die eine bestimmte Funktion in der Applikation übernimmt. Durch das Registrieren als `Provider` bekommen `Service`-Klassen durch `Dependency-Injection` globalen Zugriff und können damit in allen anderen `Service`-Klassen oder Komponenten verwendet werden [23, 24].

ApiService

Der `ApiService` stellt die Schnittstelle zur Kommunikation mit dem Server dar. Jeder Zugriff auf die Api von Komponenten oder Services läuft über den `ApiService`. Dazu steht für jeden `Request` an den Server eine eigene Funktion zur Verfügung. In Listing 6.1 ist ein Beispiel einer Funktion für einen `GET-REQUEST` dargestellt. In diesem Fall ist die Funktion dafür zuständig alle verfügbaren Fragebögen vom Server zu laden. Zuerst wird die passende URL vom `UriService` geholt. Es ist möglich diese durch den optionalen Parameter `urlExtension` zusätzlich zu erweitern. Dies ist zum Beispiel für Pagination nötig, da dadurch einfach bestimmte Datensätze geladen werden können. Zum Beispiel mit der `urlExtension page=2` alle Daten die für Seite 2 benötigt werden. Im nächsten Schritt folgt dann der `Request`. Dieser bekommt die generierte URL, sowie Standard `httpOptions` wie `Header` übergeben. Die Daten werden im `JSON-Format` versendet. Deshalb wird die erhaltene `Response` vom Server mit Hilfe des `MappingService` in die passenden Rückgabeobjekte gemapped. Zurückgegeben wird ein `Observable` der `RxJS-Bibliothek`.

```

1 public getAllQuestionnaires(urlExtension?: string): Observable
   <[Questionnaire[], Pagination]> {
2     let url = this.uriService.getUrl('productsUrl');
3     if (urlExtension && urlExtension.length > 0) {
4         url = url + '?' + urlExtension;
5     }
6     return this.http.get<[Questionnaire[], Pagination]>(url,
       httpOptions)
7     .pipe(
8     map(data => [this.mappingService.
           handleQuestionnairesMapping(data), this.
           mappingService.handlePaginationMapping(data)]),
9     catchError(this.handleError)
10    );

```

6 Implementierung

```
11 }
```

Listing 6.1: Beispiel GET-REQUEST in ApiService

Alle der im `ApiService` enthaltenen Funktionen sind nach diesem Schema aufgebaut. Bei `POST-REQUESTS` wird der `MappingService` dazu verwendet, den `Body` im `JSON-Format` darzustellen. Unterstützt wird der `ApiService` durch `Interceptoren`, die bestimmte Fehlermeldungen behandeln oder `Header` hinzufügen. Auf diese Art wird auch der `Authorization Header` mit entsprechendem `Authorization Token` hinzugefügt.

UriService

Der `UriService` besteht aus zwei Hauptkomponenten. Zum einen aus einer `Map`, die alle benötigten `URLs` enthält. Und zum anderen aus einer Funktion, die die richtige `URL` zurückgibt. Für das Initialisieren der `Map` gibt es eine extra `Init-Funktion`. Die `URL` wird darin so aufgebaut, dass schrittweise Teile der `URL` in die `Map` eingetragen werden (siehe Listing 6.2). Dazu werden bereits in der `Map` vorhandene `URLs` als Basis für neue `URLs` verwendet. Änderungen an der Basis einer `URL` können damit einfach durchgeführt werden.

```
1 this.urls.set('apiVersion', API_URL + '/v1');  
2 this.urls.set('shop', this.urls.get('apiVersion') + '/shop');
```

Listing 6.2: Aufbau der `Url`

Für den Fall, dass eine `URL` eine Variable, wie zum Beispiel die `ID` eines Objektes enthält, wird ein `Placeholder` nach folgendem Muster in Listing 6.3 hinzugefügt.

```
1 this.urls.set('questionnaireByID', this.urls.get('productsUrl')  
  + '/{id}');
```

Listing 6.3: Aufbau der `Url` mit einer Variablen

6.2 Implementierung verschiedener Komponenten

Der `Placeholder` wird anschließend in der Funktion zur Rückgabe der passenden URL durch den richtigen Wert ersetzt (siehe Listing 6.4). Die Funktion bekommt neben der optionalen `ID` den Schlüssel der Map übergeben. Mit diesem wird die richtige URL zurückgegeben.

```
1 getUrl(key: string, id?: string) {  
2     return this.urls.get(key).replace('{id}', id);  
3 }
```

Listing 6.4: Funktion zur Rückgabe passender URL

MappingService

Der `MappingService` hat die zentrale Aufgabe `Model` von oder in `JSON` umzuwandeln. Dazu stehen für jeden Request passende Funktionen zur Verfügung. Diese verwenden als Rückgabewert passende `Models`. In Listing 6.5 ist eine Beispielfunktion zum Mapping von `JSON` in ein `Pagination Model` abgebildet.

```
1 handlePaginationMapping(data: any): Pagination {  
2     const meta = data.meta;  
3     const p = meta.pagination;  
4     return new Pagination(p.total, p.count, p.per_page, p.  
5         current_page, p.total_pages, data.links);  
}
```

Listing 6.5: Funktion zum Mapping von `JSON` in ein `Pagination Model`

Für komplexere Mappings, gibt es weitere interne Funktionen, die das Mapping vereinfachen und in verschiedenen Fällen zur Anwendung kommen können.

6 Implementierung

AuthService

Der `AuthService` ist für die Authentifizierung des Benutzers verantwortlich. Neben dem Login und dem Aktualisieren des `Authentication Token` ist der `AuthService` auch für die `Session` des Benutzers zuständig. Dafür werden Funktionen zur Verfügung gestellt, die von anderen Komponenten aufgerufen werden können. Beim Login enthält die Antwort des Servers neben dem `Authentication Token` und einem `Refresh Token` auch die Anzahl an Sekunden, wie lange der `Authentication Token` gültig ist. Listing 6.6 stellt dar, wie diese Informationen in der `Session` gespeichert werden. Bevor die Werte in den `sessionStorage` geschrieben werden, wird der Ablaufzeitpunkt des Tokens berechnet.

```
1 public setSession(token: Token) {  
2     const expiresAt = moment().add(token.expires_in, 'second');  
3     sessionStorage.setItem('token', token.token);  
4     sessionStorage.setItem('refresh_token', token.refresh_token  
5         );  
6     sessionStorage.setItem('expires_at', JSON.stringify(  
7         expiresAt.valueOf()));  
8 }
```

Listing 6.6: Speichern der Token in einer Session im `AuthService`

Funktionen des `AuthService` werden auch vom `AuthGuardService` benutzt, um sicherzustellen, dass der Benutzer für bestimmte Seiten eingeloggt ist.

Kommunikation der Service

In diesem Abschnitt wird kurz anhand eines Beispiels die Kommunikation unter den beschriebenen Service näher erläutert. Allgemein gilt, dass jeder Service eine bestimmte Aufgabe bzw. Funktion übernimmt und nur für diese zuständig ist. Wird eine Funktion eines Service gebraucht, wird dieser entsprechend aufgerufen und die Funktion liefert

6.2 Implementierung verschiedener Komponenten

anschließend das Ergebnis zurück. Im Sequenzdiagramm in Abbildung 6.1 ist ein Vorgang zum Laden von Daten, wie Kategorien oder Fragebögen dargestellt. Gestartet wird der Vorgang zum Beispiel durch eine Komponente, die Fragebögen aus einer Kategorie darstellen soll. Die Komponente ruft die entsprechende Funktion des `ApiService` auf. Dieser ruft dann die `getUrl` Funktion des `UriService` auf und erhält dadurch die passende URL. Im nächsten Schritt sendet der `ApiService` einen `Request` an den Server. Mit Erhalten der `Response` leitet der `ApiService`, die im JSON-Format empfangenen Daten an den `MappingService` weiter. Dieser wandelt die Daten in das passende Model, in diesem Beispiel das Fragebogen Model, um. Im letzten Schritt erhält die Komponente das Model und kann die Daten anzeigen und somit im Beispiel die Fragebögen der Kategorie darstellen.

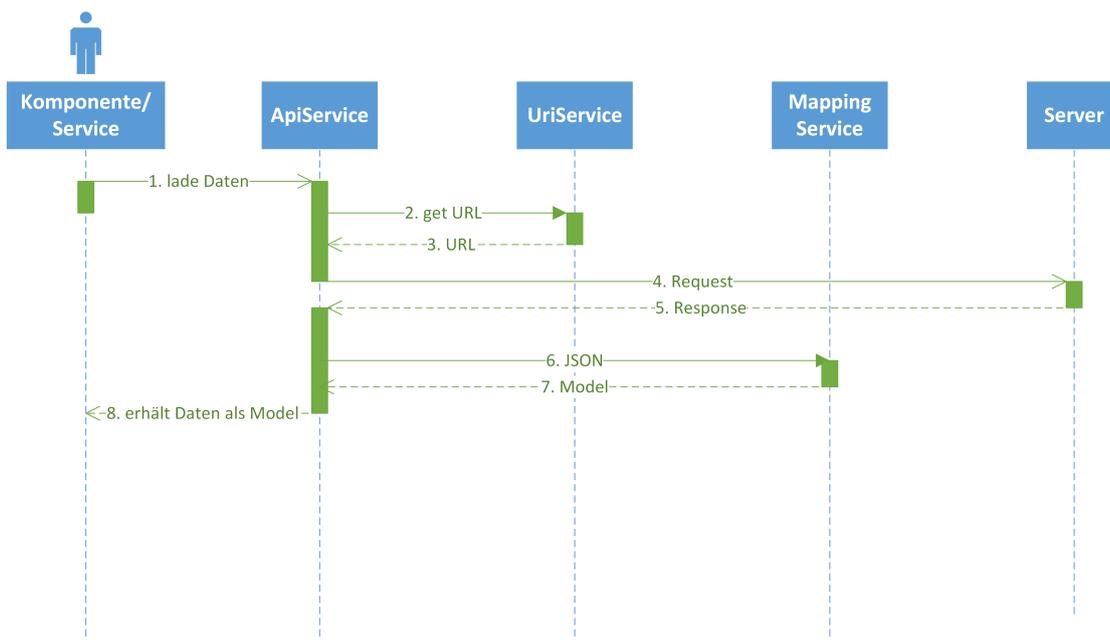


Abbildung 6.1: Sequenzdiagramm zum Laden von Daten vom Server

6 Implementierung

6.2.2 Module

In diesem Abschnitt werden zwei Module beschrieben, die in vielen Komponenten zum Einsatz kommen. Dies ist zum einen das `Pagination`-Modul und zum anderen das `Breadcrumb`-Modul.

Pagination

Das `Pagination`-Modul besteht aus einer `Pagination`-Komponente, die in vielen Komponenten benutzt wird. In Abbildung 6.2 ist diese mit drei Seiten dargestellt. Die `Pagination`-Komponente erhält als Input ein `Pagination`-Objekt. In diesem sind alle Informationen zur aktuellen Seite, sowie zur Anzahl aller Seiten enthalten. Die Komponente selbst ist flexibel einstellbar. So sind die Anzahl der Seiten, die angezeigt werden anpassbar. Zusätzlich können die Pfeilbuttons Vor/Zurück und Erste/Letzte individuell ausgeblendet werden. Wird ein Button geklickt, liefert die `Pagination`-Komponente über `EventEmitter` die Seitennummer. Mit dieser kann dann der `ApiService` aufgerufen werden und somit neue Inhalte geladen werden.



Abbildung 6.2: Pagination Komponente mit 3 Seiten

Breadcrumb

Das `Breadcrumb`-Model besteht genauso, wie das `Pagination`-Model aus nur einer Komponente. Die `Breadcrumb`-Komponente wird jedoch auf jeder Seite verwendet. Wie in Abbildung 6.3 zu sehen ist, besteht die `Breadcrumb`-Komponente aus einem Titel und mehreren `Breadcrumb`-Models. Diese enthalten neben dem Namen einen

zugehörigen Link zur Navigation.

Fragebogen Shop
Shop / All

Abbildung 6.3: Breadcrumb Komponente

6.3 Aufbau des Shops

In diesem Abschnitt wird der Aufbau des Shops beschrieben. Der Shop ist in drei Bereiche aufgeteilt. Der Hauptbereich ist der `Shop`-Bereich in dem die Fragebögen in verschiedenen Kategorien dargestellt werden. Der zweite Bereich ist der `Home`-Bereich und der dritte Bereich der `Management`-Bereich.

Die Navigation zwischen den Bereichen erfolgt durch eine `Top-Navigation-Bar` Komponente, die in Abbildung 6.4 zu sehen ist.



Abbildung 6.4: Navigation über `Top-Navigation-bar`

6.3.1 Shop

In diesem Abschnitt wird der `Shop`-Bereich der Anwendung vorgestellt. Der `Shop`-Bereich umfasst viele verschiedene Komponenten und Seiten. Die Fragebögen können auf zwei unterschiedliche Arten angezeigt werden. Zum einen als `Grid View` und zum anderen als `List View`. Zwischen den Views kann jederzeit über den Button auf der

6 Implementierung

rechten Seite der `Top-Navigation-Bar` (siehe Abbildung 6.4) gewechselt werden. Mit Angular ist es möglich, die Komponenten so auszutauschen, dass die Daten nicht erneut geladen werden müssen.

In der `Grid View` wird jeder Fragebogen in einer extra Komponente dargestellt. Die Fragebogen-Komponenten werden dann im Grid-Format aneinander gereiht. In Abbildung 6.5 ist diese Komponente mit Dummy-Daten dargestellt. Der Grün hinterlegte Preis ist der `Model Preis` des Fragebogens. Über dem Titel stehen die Schlüsselwörter, die den Bereich des Fragebogens näher beschreiben. Unter dem Titel stehen die ersten Zeichen der Beschreibung. Mehr Informationen über den Fragebogen erhält der Nutzer über die jeweilige `Detail-Seite`.

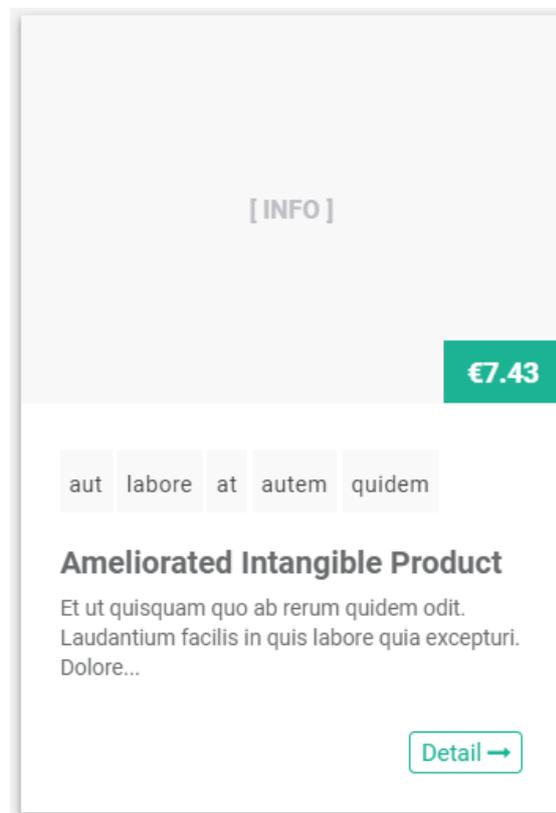


Abbildung 6.5: Fragebogen Komponente der `Grid View`

6.3 Aufbau des Shops

In der `List View` werden die Fragebögen in Tabellenform angezeigt. Wie in Abbildung 6.6 zu sehen ist, wird für jeden Fragebogen eine Zeile verwendet. Die `List View` ermöglicht eine kompaktere Darstellung der Fragebögen als die `Grid View`. Zusätzlich stehen in dieser Ansicht weitere Informationen auf einen Blick bereit. Auch von der `List View` aus ist es möglich Fragebögen in der `Detail-Seite` anzuschauen.

Titel	Schlüsselwörter	Beschreibung	Model Preis	Instance Preis	Kontakt	Aktion
Amellorated intangible product	aut labore at autem quidem	Et ut quisquam quo ab rerum quidem odit. Laudantium facilis in quis labore quia excepturi. Dolore minus qui voluptatem natus. Ex temporibus rerum magnam soluta.	€7.43	€1.58	Marjorie Nader haley.upton@example.org kreiger.com	Details
Assimilated multimedia systemengine	id in libero aliquam vel	Voluptas et sit placeat quisquam. Eos sed voluptas qui ipsam ut et molestiae. Iste rerum tempora voluptatem expedita magnam delectus et.	€2.94	€7.35	Lucious Mohr kessler.ashly@example.org cris.com	Details
Business-focused 3rdgeneration focusgroup	aut similique ipsam praesentium voluptatem	Enim quia sunt perferendis fugit illum dicta odio. Officia omnis vitae similique est minima. Ut occaecati eaque repellendus molestias in ut.	€6.75	€3.07	Lottie Ullrich xstamm@example.net harvey.com	Details

Abbildung 6.6: Fragebogen Komponenten in der `List View`

Für beide Views wird die `Pagination` Komponente aus Abschnitt 6.2.2 verwendet, um die erhaltenen Fragebögen übersichtlich darzustellen. Beim Seitenwechsel werden die Fragebögen der gewünschten Seite als `questionnaire-Model` vom `ApiService` geladen. Welche Fragebögen genau geladen werden, hängt von der ausgewählten Kategorie ab. In Abschnitt 5.3.1 wird bereits beschrieben, dass die Fragebögen einer bestimmten Kategorie zugeordnet werden. Das Auswählen der Kategorie erfolgt in zwei Schritten.

Im ersten Schritt lassen sich die Oberkategorien auswählen. Dazu befindet sich auf der linken Seite der Anwendung ein Navigationsmenü, welches in Abbildung 6.7 dargestellt ist. Die Kategorien werden über den `ApiService` vom Server geladen. Durch das Auswählen einer Kategorie werden alle der Kategorie zugeordneten Fragebögen geladen und in der ausgewählten View angezeigt. Neben den Kategorien besteht zudem die Möglichkeit sich alle Fragebögen anzeigen zu lassen.

Im zweiten Schritt können die Unterkategorien einer Kategorie ausgewählt werden. Dazu steht ein `Select-Button` zur Verfügung, der ein Menü mit den Unterkategorien öffnet. Die direkten Unterkategorien der Oberkategorie sind mit grauem Hintergrund

6 Implementierung

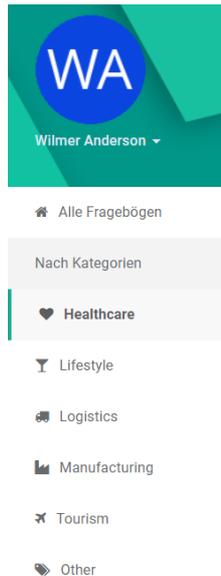


Abbildung 6.7: Navigationsmenü innerhalb des Shops

hervorgehoben. Alle weiteren Unterkategorien folgen, wie in Abbildung 6.8 zu sehen ist, als Liste ohne auf die jeweilige Stufe im Baum einzugehen. Das Menü ändert sich mit dem Auswählen einer Unterkategorie nicht, sondern bleibt innerhalb einer Oberkategorie immer gleich.

Weckt ein Fragebogen das Interesse des Benutzers, kann dieser den Fragebogen auf der `Detail`-Seite genauer betrachten. Dort kann der Benutzer die ganze Beschreibung lesen, sieht den `Model` und `Instance` Preis oder kann sich über den Autor des Fragebogens informieren. Der Fragebogen kann in der Rolle als Standardnutzer zum Warenkorb hinzugefügt werden. Dazu muss die Anzahl an gewünschten Lizenzen angegeben werden. In Abbildung 6.9 ist dieser Schritt abgebildet.

Im Warenkorb werden alle enthaltenen Fragebögen kurz mit dem Titel und dem Preis aufgelistet. Zusätzlich ist es möglich die Anzahl der Lizenzen eines Fragebogens zu ändern, sowie Fragebögen ganz aus dem Warenkorb zu entfernen. In Abbildung 6.10 ist ein Ausschnitt der Warenkorb Seite zu sehen. Sie zeigt die Darstellung der Fragebögen

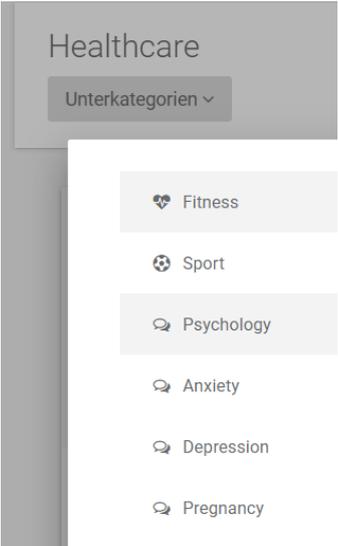


Abbildung 6.8: Unterkategorien innerhalb des Shops

Multi-tiered hybrid localareanetwork

saepe ad et ut eos

Kaufpreis pro Lizenz ⓘ
9.73 EUR ohne Steuern

Preis pro Instance ⓘ
4.79 EUR ohne Steuern

Fragebogen Beschreibung

Error reiciendis sint quis numquam. Dolorem asperiores est consequatur quia consectetur enim.

[🛒 Zum Warenkorb hinzufügen](#)

Es stehen zusätzlich 4 vorherige Versionen zur Verfügung.

Anzahl an Lizenzen:

[Hinzufügen](#)

Kontakt

Allison Feeney
obahringer@example.org
connelly.com

Abbildung 6.9: Detail-Seite eines Fragebogens mit Option Warenkorb

6 Implementierung

im Warenkorb. Zudem gibt es auf der Seite noch weitere Komponenten zum Beispiel eine Komponente, die den Gesamtpreis aller Produkte mit Steuern anzeigt. Der Warenkorb ist mit dem Server synchronisiert, so dass dieser zu jedem Zeitpunkt auf dem aktuellsten Stand ist. Werden Änderungen am Warenkorb vorgenommen, werden diese sofort dem Server mitgeteilt.

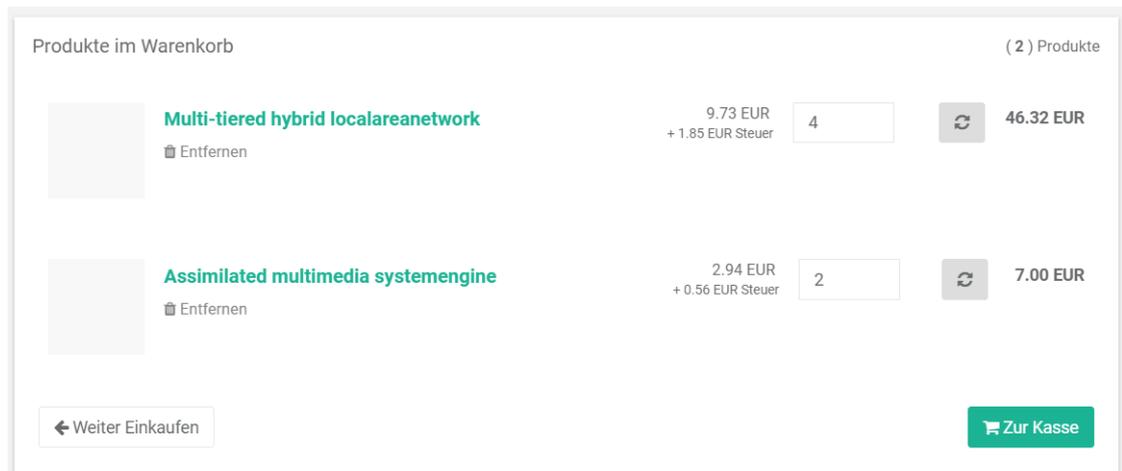


Abbildung 6.10: Inhalt des Warenkorbs

Vom Warenkorb aus, der zu jeder Zeit über die `Top-Navigation-Bar` (siehe auch Abbildung 6.4) erreichbar ist, kann der Kauf der Fragebögen gestartet werden. Der Kauf wird über eine `Payment`-Seite abgewickelt. Auf dieser kann der Nutzer aus verschiedenen Zahlungsmitteln wählen (siehe in Abbildung 6.11). Aktuell steht zu Testzwecken nur ein `Internal Credit System` zur Verfügung. Weitere Zahlungssysteme für den späteren Einsatz können an dieser Stelle ergänzt werden.

6.3.2 Home

In diesem Abschnitt wird kurz der `Home-Bereich` der Anwendung beschrieben. Im `Home-Bereich` existiert aktuell eine `Dashboard`-Seite, auf welcher der Standardnutzer eine Übersicht über die von ihm getätigten Transaktionen erhält. Zusätzlich steht eine Übersicht über alle gekauften Fragebögen und den Stand der Lizenzen zur Verfügung.

Internal Credits

Zusammenfassung

Produkte:

- 4 - Multi-tiered hybrid localareanetwork
- 2 - Assimilated multimedia systemengine

Preis: 53.32 EUR

Internal Credits Account

pb71a9wylmqdexvg

Credits

96

Bezahlen!

PayPal

Credit Card

Abbildung 6.11: Payment mit einem Internal Credits Account

6.3.3 Management

In diesem Abschnitt wird der `Management`-Bereich der Anwendung beschrieben. Im Management-Bereich werden alle Fragebögen angezeigt, die der Benutzer bearbeiten kann. Auf diesen haben, wie bereits in Abschnitt 5.3.2 beschrieben, nur Nutzer mit der Rolle `Merchant` Zugriff. Dies wird durch einen `Role Guard` sichergestellt. Der Management-Bereich hat für die Fragebögen eine eigene `Detail`-Seite, in der im Vergleich zur `Detail`-Seite des Shop-Bereichs weitere Informationen, wie vorherige `Versionen` des Fragebogens zur Verfügung gestellt werden.

Des Weiteren können im Management-Bereich Fragebögen bearbeitet werden. Der Bearbeitungsvorgang ist in mehrere Schritte, die in Abbildung 6.12 dargestellt sind, aufgeteilt.



Abbildung 6.12: Management: Schritte bei der Bearbeitung eines Fragebogens

6 Implementierung

Die einzelnen Schritte bestehen jeweils aus einem Formular, welches die Eingaben überprüft. Im ersten Schritt des Bearbeitungsvorgangs können allgemeine Daten angegeben werden. Dazu gehören Titel, Beschreibung und die Schlüsselwörter des Fragebogens. Zusätzlich kann in diesem Schritt die zugehörige Kategorie geändert werden. In Abbildung 6.13 ist dieser Schritt abgebildet. Instrument ist die ID, mit der auf dem Server das `questionnaire` Model mit dem eigentlichen Fragebogen verknüpft ist.

Im zweiten Schritt können die Kontaktdaten des Ansprechpartners geändert werden. Zu den Kontaktdaten zählen Name, E-Mail und Uri. Im dritten Schritt kann der Preis des Fragebogens bearbeitet werden. Dies betrifft sowohl den `Model`-Preis, als auch den `Instance`-Preis. Im vierten Schritt können die Bilder des Fragebogens verwaltet werden. Im letzten Schritt sind alle Informationen der vorherigen Schritte noch einmal zur Überprüfung aufgeführt.

Titel:

Beschreibung:

B ***I*** **U** ~~**B**~~ ~~**S**~~ **X²** **X₂** 13 ▾ **A** ▾ ☰ ☷ ☰ ▾ **T1** ▾

☰ ▾

Sit fuga sint perferendis cumque. lusto ut nam id voluptatem adipisci. Deleniti soluta expedita porro ipsa odio.

Kategorie:

Instrument:

Keywords:

necessitatibus × eius × sint × omnis × alias ×

Next

Abbildung 6.13: Management: Der Erste Schritt bei der Bearbeitung eines Fragebogens

7

Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein Shop entwickelt, mit dem sich Fragebögen des Projektes QuestionSys veröffentlichen und bereitstellen lassen. Als Erstes wurden bereits vorhandene Fragenbogensysteme analysiert und verglichen. Dabei lag der Fokus auf der Verteilung und der Monetarisierung der Fragebögen. Aus diesen Erkenntnissen wurden in Kapitel 4 funktionale und nicht-funktionale Anforderungen aufgestellt. Als nächstes wurde der Shop konzipiert. Dazu wurden zuerst Ansätze zur Veröffentlichung und Monetarisierung digitaler Fragebögen angeschaut. Anschließend wurde für den Shop ein Monetarisierungsmodell entworfen. Danach wurde das Konzept für zusätzliche Bereiche des Shops erweitert. Darauf aufbauend wurde mit der Implementierung des Shops begonnen.

Der Shop wurde in drei Bereichen implementiert. Der Hauptfokus lag dabei auf dem Shop-Bereich. In diesem können die Fragebögen in verschiedenen Kategorien angeschaut und entsprechend dem Monetarisierungsmodell gekauft werden. Damit sind die funktionalen Anforderungen FA1 und FA2 aus Abschnitt 4.1 erfüllt. Vor dem Kauf der Fragebögen, können diese in den Warenkorb gelegt werden. Änderungen am Warenkorb werden direkt dem Server mitgeteilt, so dass dieser immer den aktuellen Stand des Warenkorbes besitzt. Somit ist auch FA4 erfüllt. Im Management-Bereich, der nur mit einer bestimmten Rolle zugänglich ist, lassen sich die eingestellten Fragebögen und die Preise ändern. Dies erfüllt die funktionalen Anforderungen FA6, FA8 und FA9. Im Home-Bereich gibt es eine Übersicht über alle erworbenen Fragebögen, womit auch FA5 erfüllt ist.

7 Zusammenfassung

Der Shop gliedert sich in das Projekt QuestionSys ein. Die im Konfigurator erstellten Fragebögen sollen sich in den Shop einfügen lassen. Der Server ist dabei das Bindeglied und somit für die Kommunikation zuständig. Alle Daten des Shops werden dynamisch vom Server geladen. Bei der Implementierung des Shops wurde zudem darauf geachtet, dass die nicht-funktionalen Anforderungen aus Abschnitt 4.2 erfüllt sind.

7.1 Ausblick

Für die zukünftige Entwicklung des Shops, sind verschiedene Erweiterungen vorstellbar. Zum einen könnte der Management-Bereich ausgebaut werden, so dass er Statistiken und Grafiken zu den eingestellten Fragebögen erhält. Diese könnten zum Beispiel anzeigen, wie oft und in welchem Zeitraum Fragebögen verkauft worden sind. Zudem könnte aufgelistet werden, wie viel Geld mit den Fragebögen eingenommen wurde. Zum anderen könnte der Home-Bereich erweitert werden. Auch hier könnten Statistiken und Grafiken für den Käufer von Fragebögen hinzugefügt werden. Zum Beispiel könnte es eine genaue Übersicht über die Anzahl an verbrauchten Lizenzen geben. Im Shop-Bereich könnten beim Payment weitere Zahlungsmöglichkeiten hinzugefügt werden. Dies wird vor allem nötig, wenn der Shop aktiv wird. Das Internal Credits System muss dann durch richtige Zahlungssysteme ersetzt werden.

Literaturverzeichnis

- [1] Moser, H.: Strategisches Projektmanagement im Gesundheitswesen: Wie Stakeholder auf ein Sensitivitätsmodell einwirken - eine Analyse, disserta Verlag (2013) 151–152
- [2] Schobel, J., Pryss, R., Schickler, M., Reichert, M.: Towards Flexible Mobile Data Collection in Healthcare. In: 29th IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS 2016). (2016) 181–182
- [3] Schobel, J., Pryss, R., Schlee, W., Probst, T., Gebhardt, D., Schickler, M., Reichert, M.: Development of Mobile Data Collection Applications by Domain Experts: Experimental Results from a Usability Study. In: 29th International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2017). Number 10253 in LNCS, Springer (2017) 60–75
- [4] Institut für Datenbanken und Informationssysteme (DBIS): QuestionSys - A Generic and Flexible Questionnaire System Enabling Process-Driven Mobile Data Collection . (Website) <https://www.uni-ulm.de/in/iui-dbis/forschung/laufende-projekte/questionsys/>; abgerufen am 02. Juni 2018.
- [5] Schobel, J., Pryss, R., Schickler, M., Ruf-Leuschner, M., Elbert, T., Reichert, M.: End-User Programming of Mobile Services: Empowering Domain Experts to Implement Mobile Data Collection Applications. In: 5th IEEE International Conference on Mobile Services (MS 2016), IEEE Computer Society Press (2016) 1–8
- [6] Schobel, J., Pryss, R., Schickler, M., Reichert, M.: A Lightweight Process Engine for Enabling Advanced Mobile Applications. In: 24th International Conference on Cooperative Information Systems (CoopIS 2016). Number 10033 in LNCS, Springer (2016) 552–569

Literaturverzeichnis

- [7] Schobel, J., Pryss, R., Schickler, M., Reichert, M.: A Configurator Component for End-User Defined Mobile Data Collection Processes. In: Demo Track of the 14th International Conference on Service Oriented Computing (ICSOC 2016). (2016)
- [8] LimeSurvey GmbH: LimeSurvey: An open source survey tool. (Website) <https://www.limesurvey.org/>; abgerufen am 15. Mai 2018.
- [9] LimeSurvey GmbH: LimeSurvey: Editionen & Preise: Pro. (Website) <https://www.limesurvey.org/de/editionen-und-preise/limesurvey-pro/editionen-and-preise-professional>; abgerufen am 15. Mai 2018.
- [10] Creative Research Systems: Survey Software - The Survey System. (Website) <https://www.surveysystem.com/index.htm>; abgerufen am 15. Mai 2018.
- [11] QuestionPro GmbH: QuestionPro: Professionelle Online-Umfrage und Analyse-Plattform. (Website) <https://www.questionpro.de/>; abgerufen am 16. Mai 2018.
- [12] QuestionPro GmbH: QuestionPro: Preise & Konditionen. (Website) <https://www.questionpro.de/umfrage-software-preise-konditionen/>; abgerufen am 16. Mai 2018.
- [13] Google LLC: Google Play Store. (Website) <https://play.google.com/store>; abgerufen am 16. Mai 2018.
- [14] Google LLC: Play Console: Google Play-Entwicklerkonto. (Website) <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/6112435>; abgerufen am 16. Mai 2018.
- [15] Google LLC: Play Console: Transaktionsgebühren. (Website) <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/112622>; abgerufen am 16. Mai 2018.
- [16] SurveyMonkey Europe UC : SurveyMonkey. (Website) <https://de.surveymonkey.com/>; abgerufen am 18. Mai 2018.

- [17] Survey Planet LLC : SurveyPlanet: A simple & powerful online survey tool. (Website) <https://surveyplanet.com/>; abgerufen am 18. Mai 2018.
- [18] movisens GmbH : MovisensXS: Experience Sampling Lösung für Android. (Website) <https://www.movisens.com/de/produkte/movisensxs/>; abgerufen am 27. Mai 2018.
- [19] Zoho Corporation Pvt. Ltd. : Zoho: Experience the craft of survey creation. (Website) <https://www.zoho.eu/survey/>; abgerufen am 27. Mai 2018.
- [20] Google: Angular 5: Architecture overview. (Website) <https://angular.io/guide/architecture>; abgerufen am 01. Juni 2018.
- [21] Microsoft: TypeScript. (Website) <https://www.typescriptlang.org/>; abgerufen am 01. Juni 2018.
- [22] WebAppLayers: INSPINIA - Responsive Admin Theme. (Website) <https://wrapbootstrap.com/theme/inspinia-responsive-admin-theme-WB0R5L90S>; abgerufen am 01. Juni 2018.
- [23] Google: Angular: Introduction to services and dependency injection. (Website) <https://angular.io/guide/architecture-services>; abgerufen am 30. Mai 2018.
- [24] Agarwal, U.: Hands-On Full Stack Development with Angular 5 and Firebase: Build real-time, serverless, and progressive web applications with Angular and Firebase, Packt Publishing Ltd. (2018) 20–22

Abbildungsverzeichnis

2.1	Lebenszyklus zur Erhebung mobiler Daten [4, 5, 6]	4
2.2	Komponenten des Fragebogensystems QuestionSys	4
5.1	Fragebogen Model im Shop	27
5.2	Aufbau der Kategorien als Beispiel	28
5.3	Anwendungsfalldiagramm Nutzerrolle Gast	29
5.4	Anwendungsfalldiagramm Nutzerrolle Standardnutzer	30
5.5	Anwendungsfalldiagramm Nutzerrolle Merchant	31
6.1	Sequenzdiagramm zum Laden von Daten vom Server	39
6.2	Pagination Komponente mit 3 Seiten	40
6.3	Breadcrumb Komponente	41
6.4	Navigation über Top-Navigation-bar	41
6.5	Fragebogen Komponente der Grid View	42
6.6	Fragebogen Komponenten in der List View	43
6.7	Navigationsmenü innerhalb des Shops	44
6.8	Unterkategorien innerhalb des Shops	45
6.9	Detail-Seite eines Fragebogens mit Option Warenkorb	45
6.10	Inhalt des Warenkorbs	46
6.11	Payment mit einem Internal Credits Account	47
6.12	Management: Schritte bei der Bearbeitung eines Fragebogens	47
6.13	Management: Der Erste Schritt bei der Bearbeitung eines Fragebogens	48

Tabellenverzeichnis

3.1 Auflistung weiterer Umfrage Software mit Merkmalen und jeweiligem Preismodell	14
--	----

Name: Lars Miltkau

Matrikelnummer: 789732

Erklärung

Ich erkläre, dass ich die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Ulm, den

Lars Miltkau