



Universität Ulm | 89069 Ulm | Germany

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

Entwicklung eines Designkonzepts für unterschiedliche Anwendungsszenarien eines generischen Fragebogensystems

Bachelorarbeit an der Universität Ulm

Vorgelegt von:

Andrea Reidel
andrea.reidel@uni-ulm.de

Gutachter:

Prof. Dr. Manfred Reichert

Betreuer:

Johannes Schobel

2015

Fassung 22. Januar 2016

© 2015 Andrea Reidel

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

Im Bereich der Datengewinnung ist die Verwendung papierbasierter Fragebögen weit verbreitet. Vor allem in der Medizin und der Psychologie sind Fragebögen ein wichtiges und oft genutztes Werkzeug. Häufig steht die Auswertung allerdings mit viel Aufwand in Verbindung, da Antworten teilweise von Hand digitalisiert werden müssen. Zudem wird für größere Umfragen viel Papier verwendet, das im Nachhinein viel Volumen in der Lagerung beansprucht und umständlich zu transportieren ist. Diese Probleme sind Gegenstand unterschiedlicher Forschungsprojekte. Mit Hilfe eines Konfigurators können Fragebögen erstellt werden, die anschließend innerhalb einer Applikation für Mobilgeräte bearbeitet und ausgewertet werden können.

Im Rahmen dieser Arbeit wird das User Interface der Client-Anwendung für Mobilgeräte mit dem Betriebssystem Android 5.0 entworfen. Hierfür werden Aktivitäten des Usability Engineering durchgeführt, um eine möglichst hohe Akzeptanz der Benutzer zu erwirken. Wichtige Schritte dabei sind die Erarbeitung von Anwendungsszenarien, um die Anforderungen an die Anwendung zu erfassen. Als Resultat wird ein Styleguide entwickelt, der auf den Ergebnissen der Anforderungsanalyse sowie dem plattformspezifischen *Material Design Styleguide* basiert.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Ziel der Arbeit	2
1.2	Aufbau der Arbeit	3
2	Grundlagen	5
2.1	Digitale Datenerhebung	5
2.2	Usability Engineering	6
3	Anforderungsanalyse	9
3.1	Ist-Stand	9
3.2	Anwendungsszenarien	13
3.2.1	Szenario 1: Asylanträge	14
3.2.2	Szenario 2: Schule	17
3.2.3	Erkenntnisse	20
3.3	Usability-Ziele	22
4	User-Interface Entwurf	25
4.1	Änderungen im Arbeitsfluss	26
4.2	Konzeptueller User-Interface Entwurf	29
4.3	Mockups	33
5	Styleguide	39
5.1	Farbkonzept	39
5.2	Icons	42
5.3	Themes	43
5.4	Typografie	44
6	Zusammenfassung	47

1

Einführung

In vielen Fachbereichen werden Daten erhoben und anschließend ausgewertet. Eine wichtige Methode ist dabei die Erstellung einer Umfrage, bei der Teilnehmer papierbasierte Fragebögen ausfüllen. Die Antworten werden anschließend oft von Hand digitalisiert, was einen großen Arbeitsaufwand darstellt. Dabei könnten Umfragen auch direkt am Computer durchgeführt werden. Zum einen bieten sich dafür webbasierte Lösungen an (vgl. Liste für Umfrage-Tools in [1]), zum anderen könnten Fragebögen mit der aktuellen Technik auch auf Mobilgeräten umgesetzt werden.

Ein weiterer motivierender Aspekt ist die Verbreitung mobiler Geräte in der Gesellschaft. Wie in Abbildung 1.1 zu sehen ist, ist die Zahl der Smartphone-Nutzer in den letzten Jahren nahezu kontinuierlich gestiegen. Aus diesem Grund lohnt es sich, Ressourcen in die Entwicklung mobiler Anwendungen zu stecken.

Im Rahmen des Projekts *QuestionSys* wurde am *Institut für Datenbanken und Informationssysteme* (DBIS) der Universität Ulm ein System entwickelt, mit dem Fragebögen erstellt, verwaltet und ausgewertet werden können. Der Aufbau der Fragebögen basiert auf einem dafür entwickelten Prozessmodell [3, 4].

1 Einführung

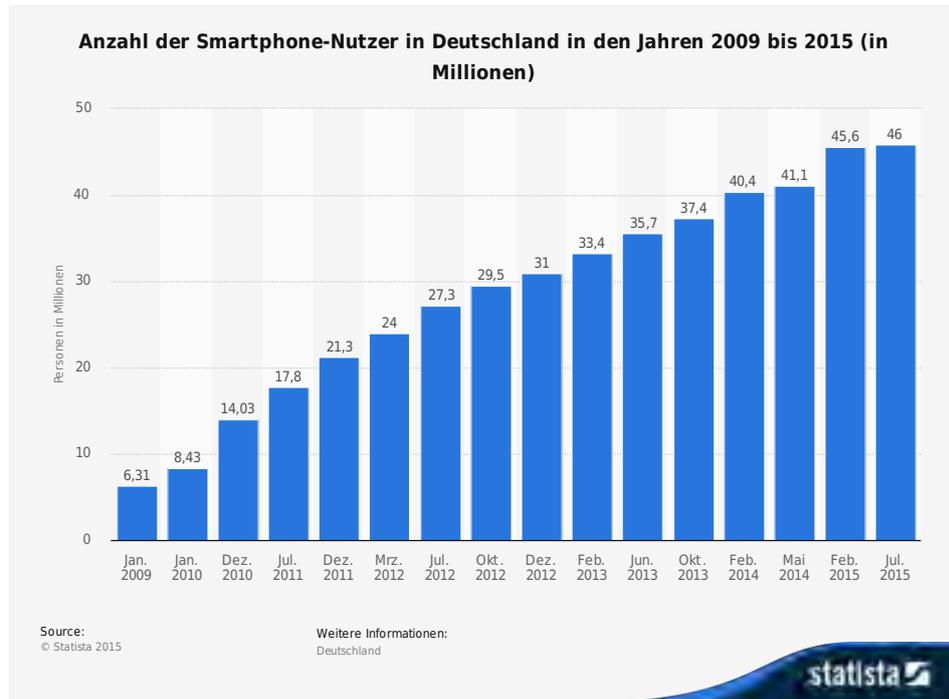


Abbildung 1.1: Anzahl der Smartphonebenutzer in Deutschland im Zeitraum von 2009 bis 2015 [2].

1.1 Ziel der Arbeit

Im Rahmen dieser Arbeit steht die Client-Anwendung im Fokus. Für ebendiese soll mit Hilfe einiger Usability-Aktivitäten ein benutzerfreundliches Interface für Mobilgeräte mit dem Betriebssystem Android 5.0 gestaltet werden. Da die zu entwickelnde Applikation in den meisten Fällen freiwillig verwendet werden soll, ist eine ansprechende, intuitive und aufgabenangemessene Gestaltung von großer Wichtigkeit.

Ein weiteres Ziel ist es, durch Anwendungsszenarien Informationen über Endbenutzer zu gewinnen und zu analysieren, ob neue Funktionalitäten sinnvoll sind oder vorhandene Funktionen überarbeitet werden müssen. Beispielsweise benötigen manche Benutzer je nach Situation eine direkte Auswertung der erhobenen Daten, während andere Informationen gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt anonymisiert ausgewertet werden.

1.2 Aufbau der Arbeit

In diesem Abschnitt soll ein Einblick über die folgende Vorgehensweise gegeben werden. Nachdem in Kapitel 2 Grundlagen zu Usability Engineering und der Idee hinter der Digitalisierung von Umfragen erläutert werden, soll in den Kapiteln 3 bis 5 ein Usability-Konzept erarbeitet werden. Dazu wird zunächst eine Anforderungsanalyse durchgeführt, gefolgt von User-Interface Entwürfen. Aus den Kapiteln 3 und 4 resultieren dann Ergebnisse, die in den Styleguide in Kapitel 5 einfließen. In Kapitel 6 wird noch einmal zusammengefasst, was im Vorhergehenden entwickelt wurde.

Eine Übersicht zum Aufbau der Arbeit befindet sich in Abbildung 1.2.



Abbildung 1.2: Aufbau dieser Arbeit. Zudem werden wichtige Fragen aufgeführt, die in den jeweiligen Kapiteln beantwortet werden.

2

Grundlagen

Zunächst soll für die folgenden Kapitel ein grundlegendes Verständnis für das Projekt *QuestionSys* und die dahinterstehende Idee geschaffen werden, sowie für die Vorgehensweise bei der Erarbeitung eines Design-Konzepts.

2.1 Digitale Datenerhebung

Daten mithilfe von Fragebögen zu erfassen ist eine gängige Vorgehensweise. Gerade in der Medizin oder der Psychologie werden hauptsächlich papierbasierte Fragebögen verwendet. Die damit erhobenen Daten werden anschließend am Computer ausgewertet. Diese Methode bringt allerdings einige Nachteile mit sich. Zum einen kostet die Digitalisierung der Antworten viel Zeit, zum anderen stellt sie eine potentielle Fehlerquelle dar, da Daten falsch übertragen werden könnten [5].

Ein weiteres Argument, welches gegen papierbasierte Fragebögen spricht, sind die benötigten Ressourcen. Je mehr Menschen an einer Umfrage teilnehmen sollen, desto mehr gedruckte Exemplare werden benötigt und desto mehr Papier wird verbraucht. Wurden die Daten dann analysiert, sind die ausgefüllten Bögen wertlos und können archiviert werden. Die Archivierung benötigt Lagerplatz, was langfristig zu einem Platzproblem führen kann [5].

[6, 4] stellt eine mögliche Lösung für dieses Problem dar, indem Daten über Fragebögen auf mobilen Geräten gesammelt werden. Da Tablets und Smartphones im Alltag bereits allgegenwärtig sind, kann diese Idee ohne großen Aufwand in allen Domänen angewendet werden. Zudem entgeht man dem Papierbedarf und dem Arbeitsaufwand, der hinter

2 Grundlagen

der Übertragung und Auswertung der Daten steckt.

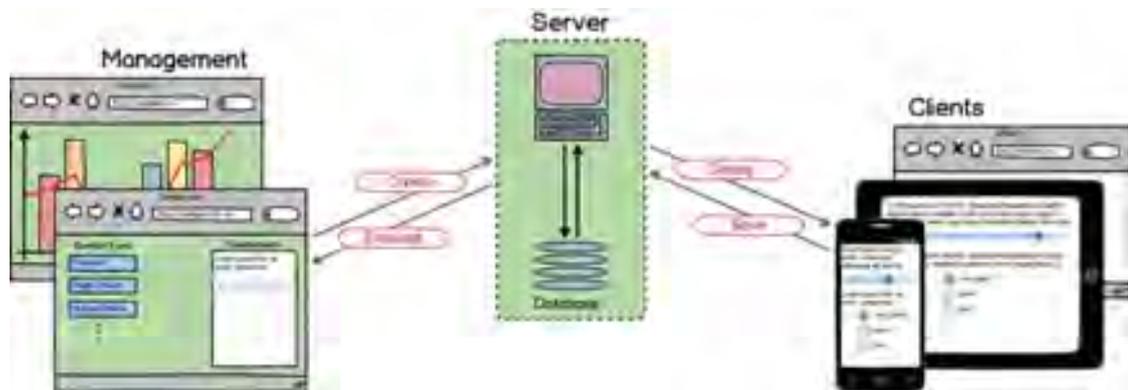


Abbildung 2.1: Übersicht des generischen Fragebogensystems QuestionSys [7].

Die komplette Projektidee für das Framework *QuestionSys* umfasst, wie in Abbildung 2.1 zu sehen ist, drei Teile: den Editor *Questioneer*, mit dessen Hilfe Fragebögen erstellt und bearbeitet werden können, die Applikation *Questionnaire*, über die Fragebögen (hier: auf mobilen Geräten) ausgefüllt werden können und zuletzt die Middleware *Questionizer*, die sich um die Verwaltung und Sicherheit der Daten kümmert [3]. Damit deckt das System den kompletten Lebenszyklus eines Fragebogens ab.

Im Folgenden steht die Applikation zur Datenerfassung im Fokus, besonders die Funktionen des Administrators, der die Fragebögen verwaltet und Auswertungen vornimmt.

2.2 Usability Engineering

Im Rahmen dieser Arbeit soll ein Usability-Konzept entwickelt werden. Um dafür die Grundlagen zu schaffen, soll nun das Thema Usability etwas näher beleuchtet werden.

Der Begriff Usability beschäftigt sich mit der Gebrauchstauglichkeit von Software, also der Software Ergonomie. Dies bedeutet, dass gemessen wird, wie effizient, effektiv und zufriedenstellend ein System für die Endnutzer ist. Es sollte möglich sein, Aufgaben frustfrei und mit angemessenem Werkzeug und Aufwand zu erledigen [8]. Zudem sollte

ein System leicht erlernbar und einprägsam sein und möglichst fehlertolerant [9].

Um gute Usability zu erreichen, sollten verschiedene Maßnahmen getroffen werden. Im Idealfall sollte bereits vor und während der Entwicklungsphase interaktiver Systeme Usability Engineering betrieben werden. Das bedeutet vor allem, dass die Endbenutzer mit in den Entwicklungsprozess einbezogen werden müssen, um korrekte und vollständige Informationen über die Anforderungen an das System zu erhalten. Zudem sollte man genau wissen, welche Aufgaben mit Hilfe der Software zu bewältigen sind, um die notwendigen Funktionalitäten an der richtigen Stelle bereitzustellen.

Auftraggeberprojekt		Auftragnehmerprojekt			Auftraggeberprojekt
Planung	Kontextanalyse	Projektvorbereitung	Design und Validierung	Implementierung und Test	Nutzung und Pflege
<ul style="list-style-type: none"> • Impuls für Anwendungs-entwicklung • Projektvor-berereitung • Sensibilisierung für Usability (Gebrauchs-tauglichkeit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten/Nutzen-analyse • Ist-Analyse • Analyse des Nutzungskontexts: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Benutzer ◦ Arbeitsaufgaben ◦ Arbeitsumgebung • Spezifikation von Nutzungsan-forderungen • Lead-User-Interview • Ausschreibung mit Usability als Produktqualität 	<ul style="list-style-type: none"> • Marketing-Unterstützung • Angebot und Vertrag • Planung von Usability-Aktivitäten • Projektspezifische Festlegungen • Rollenverteilung 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des Nutzungskontexts: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Benutzer ◦ Arbeitsaufgaben ◦ Arbeitsumgebung • Aufgabendesign • Interaktionsdesign • Usability-Prototyping: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Nutzungskonzept ◦ Entwurf ◦ Evaluierung • Oberflächendesign (Informations-darstellung) • Claims-Analyse • Validierung der System-anforderungen • Benutzer-dokumentation 	<ul style="list-style-type: none"> • Design-Regelwerk fortschreiben • Unterstützung des Designs und Begleitung der Implemen-tierung • Entwicklungs-begleitende Usability-Tests • Abnahmetest 	<ul style="list-style-type: none"> • Einführungsprojekt • Konfiguration des Produkts • Benutzerschulung • Feedback von Benutzern auswerten • Pflegeprozess • Vorbereitung des nächsten Release
Benutzerbeteiligung					
Qualitätsmanagement					

Abbildung 2.2: Gestaltungsrahmen nach dem Leitfaden Usability Engineering [10], aufgeteilt in Phasen, die in die einzelnen Schritte des Softwareentwicklungsprozesses eingegliedert werden können.

2 Grundlagen

Dies und weiteres findet sich in dem Leitfaden Usability [10] der Deutschen Akkreditierungsstelle. Das im Leitfaden vorgestellte Modell (Abbildung 2.2) bietet eine Methodik, durch die Usability Engineering in einem Softwareentwicklungsprozess zum integralen Bestandteil wird. In jeder Phase des Modells sind somit auch Arbeitsschritte zum Thema Software Ergonomie eingeplant. Beispielsweise sollte das Thema Usability bereits in der Planungsphase berücksichtigt werden, um dafür anfallende Kosten einzukalkulieren. Später sollte neben der Softwarearchitektur auch das User-Interface entwickelt werden, damit sich Benutzer gut damit zurechtfinden.

Da es sich im Kontext dieser Arbeit um eine Applikation für ein mobiles Gerät handelt, die teilweise schon umgesetzt wurde, ist es nicht nötig das gesamte Modell zu betrachten und zu berücksichtigen. Sowohl Mayhew [11], als auch der Usability Engineering Leitfaden [10] beschreiben, dass das Vorgehensmodell an das individuelle Projekt angepasst werden muss. Dazu gehört auch, Schritte gegebenenfalls in ihrer Reihenfolge zu ändern oder wegzulassen.

Im Rahmen dieser Arbeit können die Phasen *Planung* und *Projektvorbereitung* übersprungen werden, da diese bereits zu einem früheren Zeitpunkt durchgeführt wurden. Im Folgenden Kapitel wird direkt zur Analyse des Nutzungskontext, oder auch der Anforderungsanalyse, übergegangen. Da es hier nur um ein Konzept geht, werden die Phasen *Implementierung und Tests*, sowie *Nutzung und Pflege* vorerst außer Acht gelassen.

Wichtig ist die genaue Spezifikation der Anforderungen. Dies erreicht man durch Analyse vorhandener Systeme, sowie die Betrachtung der Endnutzer und den Aufgaben, die sie damit bewältigen sollen. Die letzten zwei Punkte können durch Szenarien abgedeckt werden, in denen man verschiedene Situationen betrachtet und Erkenntnisse daraus zieht. Anschließend werden erste Entwürfe der Benutzeroberflächen entwickelt und evaluiert. Diese bilden schließlich die Grundlage für den Styleguide.

3

Anforderungsanalyse

Um möglichst detaillierte und korrekte Anforderungen als Grundlage für den Entwurf zu erhalten, ist es wichtig, den Nutzungskontext genau zu betrachten. Dazu gehören die Endbenutzer und deren Arbeitsumfeld, sowie die Aufgaben, die mithilfe des Systems erledigt werden sollen.

Schritte, die im Rahmen der Anforderungsanalyse durchzuführen sind, sind beispielsweise die Betrachtung des Ist-Stands und die Analyse des Benutzungskontext. Daraus ergeben sich qualitative und quantitative Usability-Ziele. Des Weiteren sollte man sich über die Hardware- und Softwarerandbedingungen sowie gegebenenfalls über vorhandene Designprinzipien klar werden [11].

3.1 Ist-Stand

Zunächst ist es sinnvoll sich anzuschauen, wie die Aufgaben des zukünftigen Systems zum aktuellen Zeitpunkt erledigt werden. Das können Altsysteme sein, aber auch die Abarbeitung der Aufgaben von Hand beziehungsweise auf Papier. Während dieser Betrachtung kann festgestellt werden, was am Ist-Stand besonders gut oder schlecht umgesetzt ist und daraus Verbesserungsvorschläge formulieren. Um Mängel am Ist-Stand zu finden ist es beispielsweise sinnvoll, Angestellte zum alten System oder zum aktuellen Ablauf zu befragen.

Als Grundlage für die Ist-Stand-Analyse, die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführt wird, dienen die Ansätze aus bereits umgesetzten Abschlussarbeiten [12, 13]. Nach [10] ist es in dieser Situation sinnvoll, die vorhandenen Dokumente zu analysieren, um sich einen Überblick über Konzepte, Hard-, und Software zu verschaffen. Anschließend

3 Anforderungsanalyse

können Anwendungsfälle erstellt werden, damit ermittelt werden kann, wo Probleme im Altsystem sind und wie diese durch Veränderungen behoben werden können.

In [13] stand das Modellierungskonzept für den Fragebogen-Konfigurator im Vordergrund. Es entstanden aber auch Entwürfe für die Applikation zur Ausführung der Fragebögen, sowie Styleguides für beide Teilbereiche des Systems. Zielplattform dieser Arbeiten war Apple's iPad 4 und damit das Betriebssystem iOS.

Startet man die Applikation, erscheint zunächst ein Splashscreen (siehe Abbildung 3.1, links), kurz darauf folgt die Startseite (siehe Abbildung 3.1, rechts) mit einer Übersicht möglicher Fragebögen. Diese sind in verfügbare und pausierte Fragebögen(-Sets) eingeteilt.

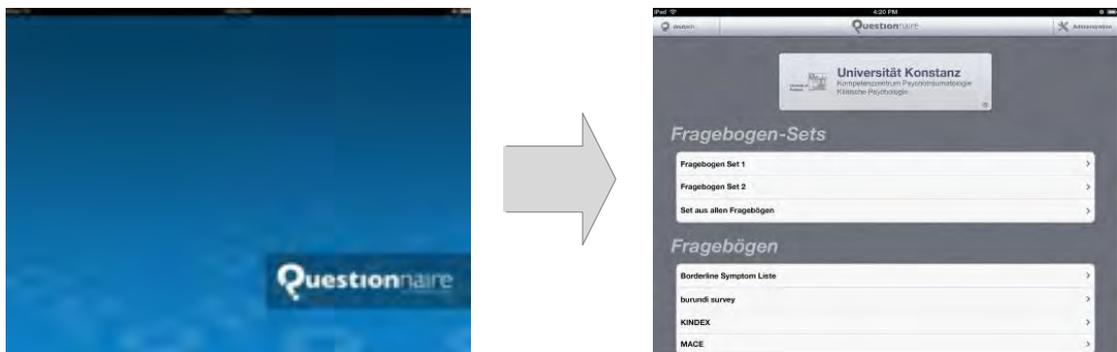


Abbildung 3.1: Die Applikation startet mit einem Splashscreen, worauf nach kurzer Zeit die Startseite folgt. Inhalte dieser Grafik stammen aus [13].

Das User-Interface Design der Startseite ist im iOS-Style gestaltet und in schlichten Grautönen gehalten. Die Actionbar am oberen Rand ermöglicht den Zugang zum Administrationsbereich und bietet die Möglichkeit zur Sprachumstellung der Applikation. Charakteristisch für das iOS-Design sind beispielsweise die stark abgerundeten Ecken sowie die Verwendung von Farbverläufen.

Ein besonders interessanter Bereich ist der des Administrators. Auch hierzu existieren erste Entwürfe. Nachdem man sich als Administrator mit entsprechenden Daten einloggt, gelangt man zunächst zu einer Übersichtsseite. Auffällig hierbei ist, dass in diesem Bereich permanent eine Seitenleiste am linken Rand zu sehen ist (siehe Abbildung 3.2).



Abbildung 3.2: Die Startseite des geschützten Administrator-Bereichs.

Am oberen Rand dieser Spalte befindet sich ein Button mit der Aufschrift „Startseite“, über den man sich wieder ausloggt und zurück zum normalen Benutzerbereich zurückkehrt. Sinnvoller wäre es an dieser Stelle zu kennzeichnen, dass man sich ausloggt, indem man die Aufschrift des Buttons anpasst.

Nun hat man als Administrator die Möglichkeiten, Downloads, Befragungen, Benutzer und Sensoren zu verwalten, allgemeine Einstellungen zu bearbeiten, sowie Serverparameter anzupassen. Unter dem Menüpunkt Befragungen befindet sich eine Übersicht aller Umfragen. Wählt man eine aus, gelangt man zu einer Liste aller pausierten und vollständig ausgefüllten Fragebögen. Hier könnte man über eine übersichtlichere Darstellung und Trennung der Fragebögen verschiedener Zustände in mehrere Tabs nachdenken. Man muss zudem zwischen dem Fragebogenmodell und den Instanzen, die von Teilnehmern einer Studie ausgefüllt wurden, unterscheiden. Diese Trennung kann durch Hierarchien in der Navigation wie in Abbildung 3.3 deutlich gemacht werden. Des Weiteren können Fragebögen verschiedene Zustände annehmen, wie *aktiviert*, *deaktiviert* oder *archiviert*. Man sollte nicht nur auf einzelne Instanzen zugreifen können, sondern auch auf die zugrunde liegenden Modelle.

3 Anforderungsanalyse

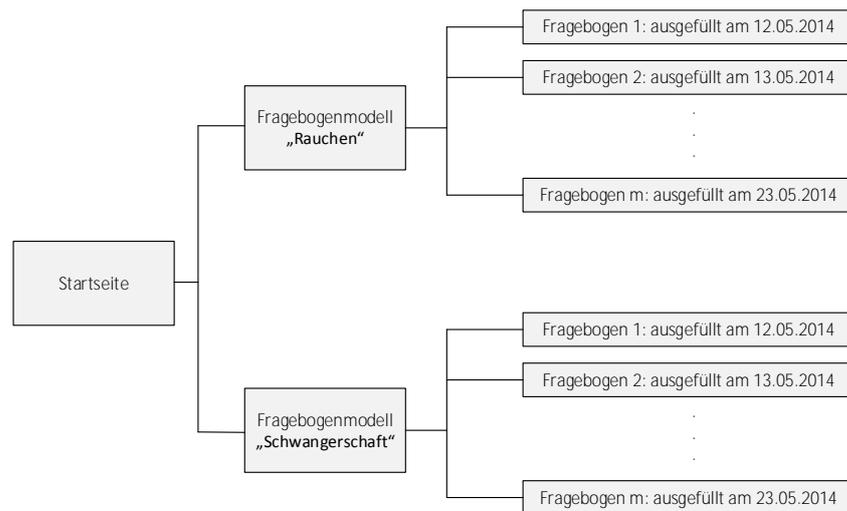


Abbildung 3.3: Hierarchische Navigation für Fragebogenmodelle und deren Instanzen.

Wie in Abbildung 3.4 zu sehen ist, befinden sich an manchen Fragebögen bunte Markierungen in Form von kleinen Fähnchen. Als Administrator hat man die Möglichkeit, Farben bestimmte Bedeutungen zuzuweisen und so Markierungen an Fragebogen-Modellen und deren Instanzen anzubringen. Es können beispielsweise ausgefüllte Fragebögen rot markiert werden, wenn dort Klärungsbedarf mit dem Patienten bestehen sollte, von dem die Daten stammen. Ein anderes Beispiel wäre, fehlerhafte Modelle zu kennzeichnen, um diese später überarbeiten zu können.

Ein weiterer Punkt, der untersucht werden sollte, ist die Navigation. Diese bietet viel Verbesserungspotential. In Abbildung 3.4 ist erkennbar, dass vor allem durch die Seitenleiste viele Pfade von der aktuellen Seite weg führen. Doch auch in der Actionbar gibt es Möglichkeiten, einen Schritt zurück zu gehen oder zur Startseite zurückzukehren. Diese Navigationsstruktur könnte durch eine Breadcrumb Navigation oder eine intuitive Darstellung von Aktionen, wie Ausloggen oder Bearbeiten, aufgewertet werden. So könnte der Benutzer sich leichter orientieren und schneller differenzieren, welche Kontrollelemente für Navigation und Aktionen zuständig sind.

Nachdem man nun einen Überblick über das vorhandene System hat, werden im Fol-

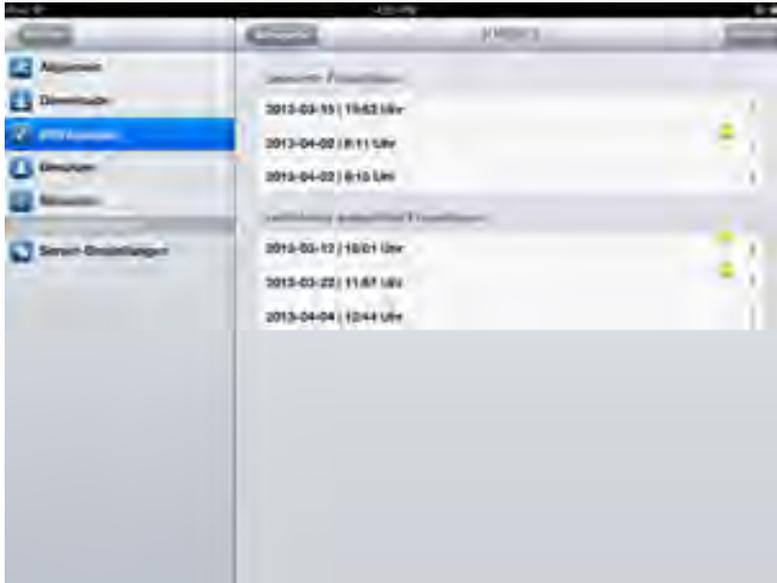


Abbildung 3.4: Die Startseite des passwortgeschützten Administrator-Bereichs [13].

genden Szenarien entwickelt, die Aufschluss über die Benutzung des Systems geben, wenn man ein bestimmtes Ziel verfolgt. Im Idealfall können Fehler in der Gestaltung vermieden oder fehlende Funktionen identifiziert werden.

3.2 Anwendungsszenarien

In diesem Kapitel werden verschiedene Szenarien betrachtet, in denen das neue System zum Einsatz kommen könnte. Dadurch können Erkenntnisse über das Benutzerverhalten und die Aufgabenangemessenheit gewonnen werden. Zudem können Anforderungen an das System definiert werden, die aufgrund des Standorts nötig sind.

Nach [9] sollte in einem Szenario genau festgelegt werden, wer mit welcher Hardware welches Ziel erreicht und unter welchen Umständen dies geschieht, sowie in welchem Zeitraum.

3.2.1 Szenario 1: Asylanträge

Die Motivation hinter diesem Szenario ist die große Zahl der Flüchtlinge, die vor allem aufgrund von Kriegen ihre Heimat verlassen und in Europa Zuflucht suchen. Die Statistik in Abbildung 3.5 verdeutlicht, dass die Zahl der Asylsuchenden in Deutschland in den letzten Jahren deutlich gestiegen ist. Besonders dieses Jahr sind die Ämter und Erstaufnahmelager mit der Zahl ankommender Flüchtlinge weitgehend überfordert. Über mehr als 200.000 Asylanträge musste das *Bundesamt für Migration und Flüchtlinge* (BAMF) seit Beginn des Jahres 2015 entscheiden, weswegen die Bearbeitungszeit eines Asylantrags um die fünf Monate betragen kann.

Die Client-Anwendung für Mobilgeräte des Projekts *QuestionSys* bietet für dieses Problem einen Lösungsansatz, indem direkt alle für einen Asylantrag relevanten Daten über die App auf einem Mobilgerät gesammelt und ausgewertet werden können. Die dafür notwendigen Fragebögen können auf dem Client zur Verfügung gestellt und von den Antragstellern ausgefüllt werden. Bestimmte Angaben könnten dabei sofort evaluiert werden, sodass Flüchtlinge direkt Rückmeldung zu ihrem Asylverfahren erhalten.

In Abbildung 3.6 ist der Verlauf eines Asylverfahrens schematisch dargestellt. Nach der Aufnahme und Registrierung in einem Erstaufnahmelager können Flüchtlinge vor Ort persönlich einen Asylantrag stellen. Wenige Wochen später steht eine wichtige Anhörung an, in der unter anderem begründet werden muss, warum man Asyl erhalten möchte. Daraufhin entscheiden die Mitarbeiter des BAMF über den Antrag. Alternativ zur Ablehnung wird dem Flüchtling entweder Asyl gewährt, eine befristete Aufenthaltserlaubnis gegeben oder die Duldung bis zur Abschiebung.

In diesem Szenario geht es nun um den 42-jährigen Djamal, der mit seiner Frau und zwei Söhnen aus seiner Heimat Syrien vor dem Krieg geflohen ist. Nachdem sie es nun bis nach Deutschland geschafft hatten, landeten sie im Münchener Erstaufnahmelager. Da sich Djamal vor allem für seine Kinder eine bessere Zukunft wünschte und ihnen diese Chance in Deutschland bieten wollte, plante er Asyl zu beantragen. Dazu ging er zu den ausgewiesenen Außendienststellen des BAMF auf dem Gelände des Lagers. Dort standen bereits ungefähr 30 Menschen mit demselben Ziel. Das BAMF hatte als Unterstützung für die Mitarbeiter Tablets zur Verfügung gestellt, an denen Flüchtlinge

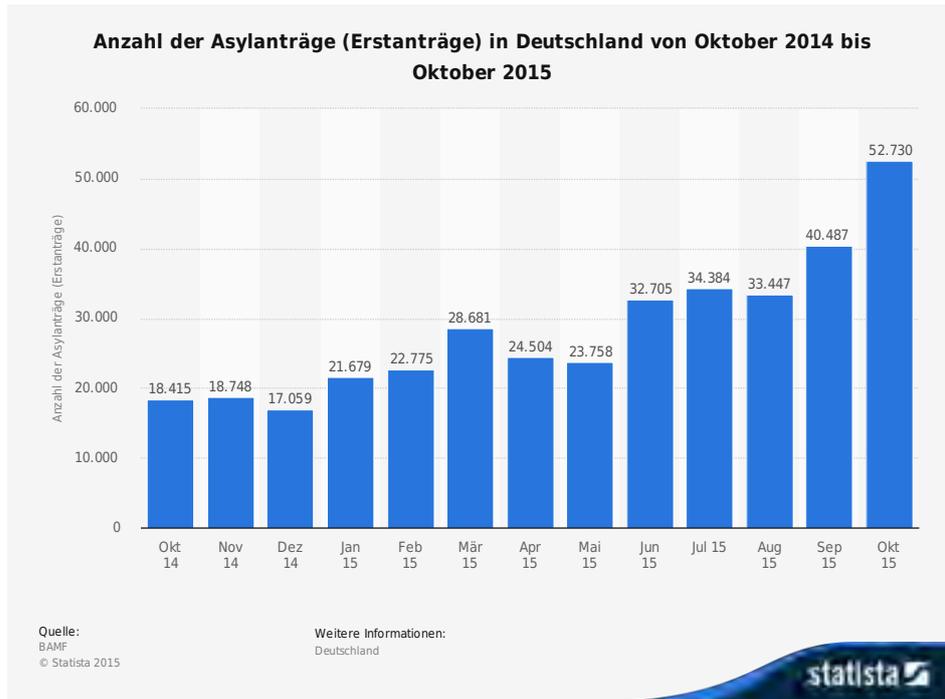


Abbildung 3.5: Anzahl der Asylanträge (Erstanträge) in Deutschland von Oktober 2014 bis Oktober 2015 [14].

selbstständig ihren Asylantrag ausfüllen konnten. Für Menschen wie Djamal, die weder Deutsch noch Englisch beherrschten, wurde der Antrag in weiteren Sprachen wie Arabisch zur Verfügung gestellt (siehe Abbildung 3.7, links). So konnte der Asylantrag selbstständig (unter Verwendung der Hinweise zu jeder Frage) ausgefüllt und abgeschickt werden und entlastete so das Personal des BAMF.

Mit Hilfe der angegebenen Daten konnten sich die Beteiligten der Anhörung seitens der Behörden vorbereiten. Weil Djamal und seine Familie als Herkunftsland Syrien angegeben hatten, standen die Chancen auf Asyl gut. Das hatte ihnen auch die Applikation nach Abgabe des Asylantrags angezeigt. Solche kleineren Auswertungen konnte das System direkt nach Abgabe des Fragebogens durchführen und dem Benutzer somit unmittelbar danach Feedback geben. Natürlich stand erst nach der Anhörung mit Sicherheit fest, ob ein Asylantrag abgelehnt wurde oder nicht.

Djamal und seine Frau schafften es, den Antrag innerhalb von 45 Minuten durchzuar-

3 Anforderungsanalyse



Abbildung 3.6: Überblick über das Asylverfahren in Deutschland [15].

beiten und vollständig auszufüllen. Keiner von beiden hatte wirklich viel Erfahrung im Umgang mit Tablets, weswegen sie sich zunächst eingewöhnen mussten. Die Infoboxen waren ihnen eine große Hilfe beim Ausfüllen einzelner Fragen, da dort nochmals genauer erläutert wurde, worauf die Frage abzielte.

Dieses Szenario zeigt deutlich, dass Datenschutz eine wichtige Anforderung an die Applikation ist. Hier werden vom Benutzer sehr sensible Daten eingegeben, die für Unberechtigte unzugänglich sein müssen. Um die Fragebögen einsehen zu können, muss sich der Administrator daher auch mit einem Passwort im System authentifizieren.

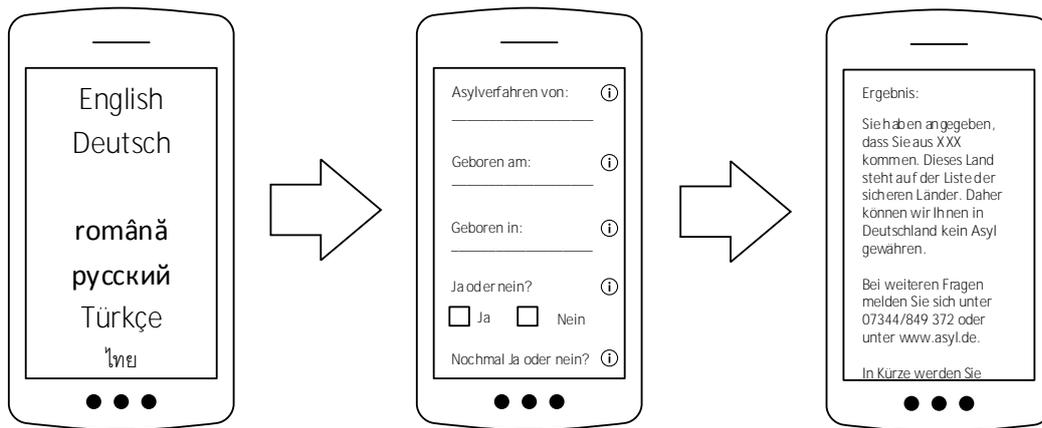


Abbildung 3.7: Einsatz von QuestionSys im Asylverfahren.

3.2.2 Szenario 2: Schule

Dieses Szenario thematisiert den Trend, dass sich Tablets und Smartphones in der Gesellschaft immer weiter verbreiten und im Alltag etablieren. Selbst in manchen Schulen werden mobile Geräte bereits in den Unterricht mit einbezogen, da sie Vorteile mit sich bringen. Ein Tablet beziehungsweise ein Tablet PC ist beispielsweise deutlich leichter als ein Laptop oder Desktop PC und kann durch ein Touch-Display, sowie einen Eingabestift intuitiv bedient werden. Darüber hinaus wirkt sich die Verwendung eines mobilen Gerätes positiv auf das Lernverhalten der Schüler aus. Wie sich gezeigt hat, erhöht es die Motivation der Schüler, wenn eine Aufgabe mit Hilfe eines Tablet PCs bearbeitet werden soll [16]. Dass die Schulkinder eine positive Meinung zur Integration von Mobilgeräten in den Schulalltag haben, ist auch in [17] erkennbar. Hier erläutern die Schüler, dass Tablet PCs nicht nur nützlich seien, sondern auch Spaß machen würden. Zudem müsste man keine Schulbücher mehr herumtragen, da diese sich auf dem Gerät befänden. Doch nicht alle Schüler nutzen die Mobilgeräte zu ihren Vorteilen. In [17] wird diskutiert, dass sich manche durch den Tablet PC ablenken lassen, statt Hausaufgaben zu machen, oder das Gerät in Pausen der Kommunikation mit Mitschülern vorziehen. Auch in [18] werden die Vor- und Nachteile abgewägt, ob Tablets im Unterricht sinnvoll sind. Die Anschaffung

3 Anforderungsanalyse

der Geräte kostet viel Geld, da dies meist mit weiterer Hardware wie Servern einhergeht, weswegen man sich vorher Gedanken dazu machen sollte.

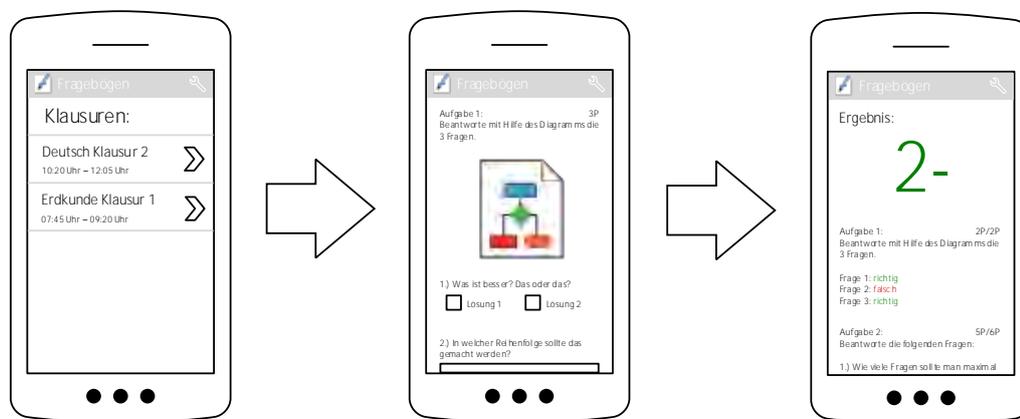


Abbildung 3.8: Einsatz von QuestionSys im Schulalltag.

Hat sich eine Schule dazu entschlossen, Tablets in den Unterricht zu integrieren, kann man diese auf vielfältige Weise verwenden. Eine Möglichkeit besteht darin, Aufgaben oder auch Klassenarbeiten über spezielle Applikationen verfügbar zu machen, um so zum Beispiel Papier zu sparen. Dabei müssen gegebenenfalls Einschränkungen getroffen werden, wie beispielsweise die Sperrung des Internetzugangs. In Abbildung 3.8 ist dargestellt, wie der Ablauf einer Klausur mit Unterstützung einer Applikation aussehen könnte.

Zunächst wird die Übersicht aller vorhandenen Fragebögen mit relevanten Informationen angezeigt, dann der Fragebogen beziehungsweise die Klausur oder das Aufgabenblatt selbst und schließlich die Auswertung. Letzteres kann der Benutzer allerdings nicht immer unmittelbar nach Abgabe einsehen, da Klartextfelder nicht automatisch ausgewertet werden können, sondern nachträglich von einem Lehrer korrigiert und begutachtet werden müssen. Handelt es sich aber um eine beschränkte Auswahl an Antwortmöglichkeiten, wie Radio Buttons, Checkboxen oder eine Button Bar wie in Abbildung 3.9, kann der Fragebogen direkt ausgewertet werden.

Im Folgenden wird nun der Fall von Lara betrachtet. Sie geht in die 10. Klasse eines Gymnasiums, das seit vier Jahren Tablet PCs im Unterricht verwendet. Die Schüler

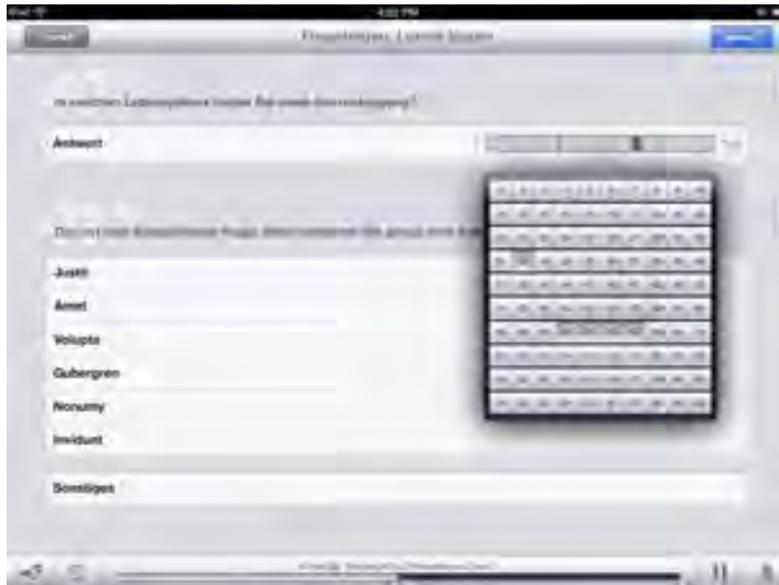


Abbildung 3.9: Diese Button Bar kann automatisch ausgewertet werden [13].

mussten sich dafür in der 8. Klasse selbst entsprechende Geräte anschaffen. Wer sich das aus finanziellen Gründen nicht leisten konnte, wurde von der Schule unterstützt. Nun werden damit unter anderem Vokabeln für Englisch und Französisch trainiert, sowie im Internet recherchiert.

Seit einem Schuljahr wird im Unterricht das System *QuestionSys* verwendet, um auch Klausuren und Tests digital bearbeiten zu können. Die Lehrer können über einen Konfigurator am PC Fragebögen erstellen, die die Schüler im Unterricht auf ihren Tablets aufrufen und ausfüllen können. In Englisch werden beispielsweise Vokalen und Sätze über die mobile Anwendung abgefragt, in Biologie und Geschichte werden Fakten über Multiple-Choice-Fragen überprüft und im Fach Psychologie können Umfragen durchgeführt und ausgewertet werden. Des Weiteren ist es den Schülern möglich, mit Hilfe spezieller Fragebögen den Unterricht zu evaluieren.

In Biologie soll Lara nun eine Klausur schreiben. Über die letzten vier Wochen arbeitete sie mit ein paar Mitschülern im Team an dem Projekt Genetik (Gruppe 3), einem von vier Themen. Der Lehrer kündigt an, im anstehenden Test allgemeine Fragen, sowie Aufgaben zum eigenen Projekt zu stellen. Um zu den richtigen Fragen zu gelangen, wird am Ende des allgemeinen Klausurteils abgefragt, welcher Projektgruppe ein Schüler

3 Anforderungsanalyse

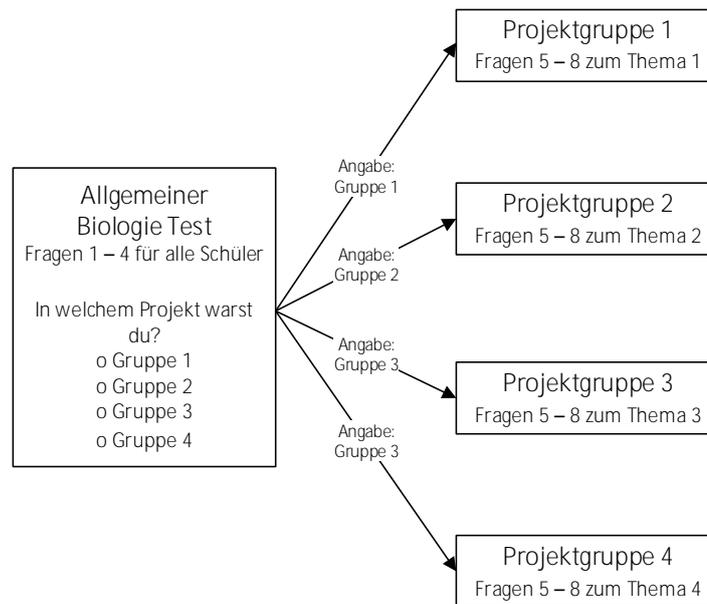


Abbildung 3.10: Der erste Teil des Tests besteht aus allgemeinen Fragen, die zweite Hälfte der Klausur beinhaltet projektspezifischen Fragen.

angehört. Je nach Angabe gelangt man in den entsprechenden zweiten Klausurteil (Abbildung 3.10). Es wird also direkt nach Abgabe der ersten Hälfte eine Evaluationsregel angewendet.

Fragetypen in Laras Biologie Klausur sind Klartextfelder, Multiple- und Single-Choice-Fragen, sowie Wahr-Falsch-Fragen. Zu jeder Frage gibt es einen Button, der ihr Hilfetexte zu den Aufgabentypen bietet.

3.2.3 Erkenntnisse

Mit Hilfe der vorhergehenden Anwendungsszenarien konnten einige Fakten über die Benutzer von QuestionSys gesammelt werden. Das User-Interface und die dazugehörige Navigation müssen beispielsweise so gestaltet werden, dass sich sowohl junge, als auch ältere Menschen damit zurechtfinden. In Tabelle 3.1 ist übersichtlich zusammengestellt, welche sonstigen Eigenschaften die Benutzer der Szenarien mitbringen.

Da beim Spektrum der User keine Einschränkung gemacht werden kann, muss beson-

	Szenario 1: Asyl	Szenario 2: Schule
Alter	ab 16 Jahre	6 bis 18 Jahre
Geschlecht	männlich und weiblich	männlich und weiblich
EDV-Kenntnisse	keine bis viele	viele
Häufigkeit Benutzung	sporadisch	häufig

Tabelle 3.1: Erkenntnisse über die Benutzer der mobilen Applikation in den jeweiligen Szenarien

ders viel Wert auf Selbstbeschreibungsfähigkeit und Übersichtlichkeit gelegt werden. Als Konsequenz darauf, dass Menschen mit keinen, aber auch mit vielen Computerkenntnissen in der Gruppe der Endbenutzer liegen, muss das System Fehler tolerieren und sich auch erwartungskonform verhalten.

Ein weiterer Aspekt, über den man nun Aussagen treffen kann, ist die Einsatzumgebung des fertigen Systems. Da es sich bei der Hardware um ein Tablet handelt, das in diesen Anwendungsfällen nur in geschlossenen Räumen verwendet wird, benötigt man keinen zusätzlichen Schutz vor Verschmutzung. Allerdings sollte man solche Geräte an öffentlich zugänglichen Orten vor Diebstahl schützen, indem man diese beispielsweise ankettet. Eine Kette würde darüber hinaus auch verhindern können, dass das Tablet auf den Boden fällt und so beschädigt wird.

Im medizinischen Kontext ist es vorstellbar, dass das System in Wartezimmern platziert wird. Dabei ist zu beachten, dass möglichst kein Ton abgespielt wird oder alternativ Kopfhörer bereitgestellt werden, da im Wartebereich meist Ruhe herrscht. In der Schule wiederum wäre es im Rahmen bestimmter Gruppenarbeiten denkbar, dass zur Bearbeitung mancher Fragen eine Tonsequenz abgespielt werden könnte. Hier sollte es also keine Einschränkung geben, da je nach Szenario auditiver Input benötigt wird oder nicht.

Im Folgenden werden die Anforderungen an das System noch einmal zusammengefasst:

- Navigation, Hilfestellung und Gestaltung (z.B. Farbschema) an Benutzer anpassen (siehe Tabelle 3.1)
- Werkzeuge (für den Administrator) möglichst sinnvoll platzieren (z.B. Bearbeiten und Löschen von Fragebogen-Modellen)

3 Anforderungsanalyse

- Datenschutz
- Mehrsprachigkeit der Applikation und der Fragebögen [6]
- Verwendung durch mehrere Benutzer [6]
- gute Wartbarkeit [6]
- Unterstützung von zwei Modellen: Interview-Modus und Selbsteinschätzung [6]
- Erstellung von Statistiken einzelner Fragen oder auch der kompletten Fragebögen durch den Administrator
- Zeitfenster für Zugriff auf Fragebogen festlegen

3.3 Usability-Ziele

Usability-Ziele sind wichtig, damit in Konfliktsituationen entschieden werden kann, welche Anforderungen an das System wichtiger sind und welche Ziele man deshalb durchsetzen sollte. Den Eigenschaften, die das System später haben soll, werden bereits im Vorfeld Prioritäten zugewiesen, die auf den Ergebnissen der bisherigen Anforderungsanalyse beruhen [9].

Die Ziele, die man sich bezüglich der Usability setzt, können in quantitative und qualitative Ziele eingeteilt werden. Während quantitative Ziele objektiv und messbar sind, können den qualitativen Zielen keine konkreten Zahlen zugewiesen werden. So ergeben sich für das System *QuestionSys* folgende Usability-Ziele:

Qualitative Ziele:

- Die Applikation sollen **neutral gestaltet** sein, da das System in verschiedensten Branchen eingesetzt werden soll und die Themen der Fragebögen daher variieren (*Priorität: 10*)
- Die Client-Anwendung sollte **ohne Schulung nutzbar** sein (Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erlernbarkeit) (*Priorität: 10*)

- Da die User die Applikation teilweise freiwillig verwenden, sollte die Benutzung möglichst **komfortabel** sein (*Priorität: 9*)
- Aufgrund ständig wechselnder Benutzer sollte die Applikation **fehlerrobust** sein (*Priorität: 9*)
- Die Anwendung sollte die gleichzeitige Benutzung **mehrerer User** unterstützen (*Priorität: 8*)
- Die einzelnen Teilsysteme sollen **konsistent gestaltet** werden (*Priorität: 7*)
- Die Anwendung sollte **verfügbar** sein (*Priorität: 5*)

Quantitative Ziele:

- Das **Ausfüllen** eines digitalen Fragebogens sollte nicht länger dauern als bei einem papierbasierten Fragebogen (unabhängig davon, ob ein User im Umgang mit Mobilgeräten erfahren ist oder nicht) (*Priorität: 10*)
- Die Applikation muss in **verschiedenen Sprachen** verfügbar sein (*Priorität: 10*)
- Die Aufgabe des Administrators, eine **Statistik** zu einer speziellen Aufgabe eines Fragebogens zu **erzeugen**, beträgt maximal 20 Minuten. (*Priorität: 10*)
- Fragebögen sollten durch den Administrator deutlich schneller **bearbeitet** und wieder verfügbar gemacht **werden** können, als Papier-Fragebögen (*Priorität: 9*)
- Die **Zusammenstellung eines Fragebogens** sollte nicht länger dauern als die eines papierbasierten Fragebogens (*Priorität: 8*)
- **Zufriedenheit und Motivation der User** sollten durch die Verwendung von Mobilgeräten höher sein, als bei Fragebögen auf Papier (*Priorität: 8*)

Diesen Usability-Zielen wurden Prioritäten zwischen 1 und 10 zugeordnet. Falls beispielsweise Zeit- oder Finanzprobleme im Projektverlauf entstehen sollten, werden nur die höher bewerteten Ziele umgesetzt.

4

User-Interface Entwurf

In dieser Phase soll nun der User-Interface-Entwurf entstehen. Um diesen möglichst benutzerfreundlich zu gestalten, werden die bisher gewonnenen Anforderungen als Grundlage verwendet. Besonders die Usability-Ziele sollten bei der Gestaltung der Entwürfe eingehalten werden.

Schritte in dieser Phase können die Überarbeitung bisheriger Arbeitsabläufe sein, die Entwicklung eines konzeptuellen User-Interface Modells, der Mockups oder eines (elektronischen oder papierbasierten) Prototyps. Hinzu kommt jeweils die Evaluierung der Entwürfe mit Hilfe von Usability-Tests, so dass aus dieser Phase schlussendlich ein Detailentwurf und ein Styleguide resultieren [11]. Im Rahmen dieser Arbeit ist es zweckmäßig, sich die Arbeitsabläufe anzuschauen, konzeptuelle Entwürfe zu erarbeiten und anschließend die detaillierteren Mockups anzufertigen. Dabei sollten die Ergebnisse immer wieder mit den erarbeiteten Anforderungen und Usability-Zielen abgeglichen werden.

Bei dem Entwurf von User-Interfaces für Mobilgeräte gibt es grundlegende Schwierigkeiten, die berücksichtigt werden müssen. Dies sind beispielsweise die relativ kleinen Displays, auf denen die Informationen angezeigt werden. Zudem kommen die verschiedensten Formate der Geräte hinzu, d.h. die Breite der Benutzeroberfläche muss *responsibel* sein, um sich an die verschiedenen Displays anzupassen. Des Weiteren muss darauf geachtet werden, dass interaktive Elemente groß genug angezeigt werden, damit der Benutzer in der Lage ist, sein Ziel auf dem Touchscreen zu treffen. Dies löst man zu Beispiel durch zusätzliche Abstände (*Padding*) und Weißräume. Zuletzt

sollte man möglichst wenig Texteingabe fordern, oder zumindest Autovervollständigung anbieten, da das Tippen auf Touchscreens mühsam ist [19].

4.1 Änderungen im Arbeitsfluss

Bei der Umgestaltung oder Neuentwicklung eines System kann es passieren, dass Arbeitsabläufe grundlegend verändert werden müssen. In solchen Fällen ist es meistens sinnvoll, Endbenutzer in die Umgestaltung einzubeziehen, sie mit den neuen Abläufen vertraut zu machen und gleichzeitig Feedback einzuholen. Stehen keine Anwender zur Verfügung oder handelt es sich um keine komplexe Arbeitsabläufe, kann statt der Evaluation überprüft werden, ob die Usability-Ziele vollständig umgesetzt sind.

Im Falle von *QuestionSys* soll die Auswertung einer Umfrage nun innerhalb der Applikation *Questionnaire* möglich sein, indem Evaluationsregeln auf die Fragebögen angewendet werden. So soll die Verwendung eines zusätzlichen Programmes (siehe Liste in [20]) unnötig werden. Um dies so komfortabel und aufgabenangemessen wie möglich umzusetzen, ist es empfehlenswert, Benutzer einzubeziehen, die sich bereits mit dieser Aufgabe befasst haben. Die Handhabung der neuen Auswertungsfunktion sollte sich nicht grundlegend von der in den alternativen Programmen unterscheiden, um von den Benutzern akzeptiert zu werden. *Questionnaire* soll keineswegs die komplette Funktionalität eines Statistikprogrammes beinhalten, aber die Möglichkeiten die angeboten werden, sollten ansprechend gestaltet sein und gute Ergebnisse erzeugen. Der Benutzer, der die administrativen Aufgaben übernimmt, kann nicht nur Auswertungen vornehmen, sondern muss beispielsweise Servereinstellungen und Funktionen, wie Markierungen und Evaluationsregeln, verwalten. Dies sind neue Aktivitäten, die bei Umfragen auf Papier nicht nötig waren und nun ebenfalls durch Benutzerbeteiligung so komfortabel wie möglich gestaltet werden sollen. Alternativ sollte der Benutzer später an den entsprechenden Stellen Hilfestellung durch Anweisungstexte erwarten können, auf die er zurückgreifen kann, falls etwas nicht selbsterklärend genug sein sollte.

Die Funktionen, die der Administrator im Bezug auf die Fragebogen-Modelle und de-

4.1 Änderungen im Arbeitsfluss

ren Instanzen hat, sowie die Anpassungen, sind an dieser Stelle noch einmal in den Use-Case-Diagrammen in Abbildung 4.1, 4.2 und 4.3 dargestellt.

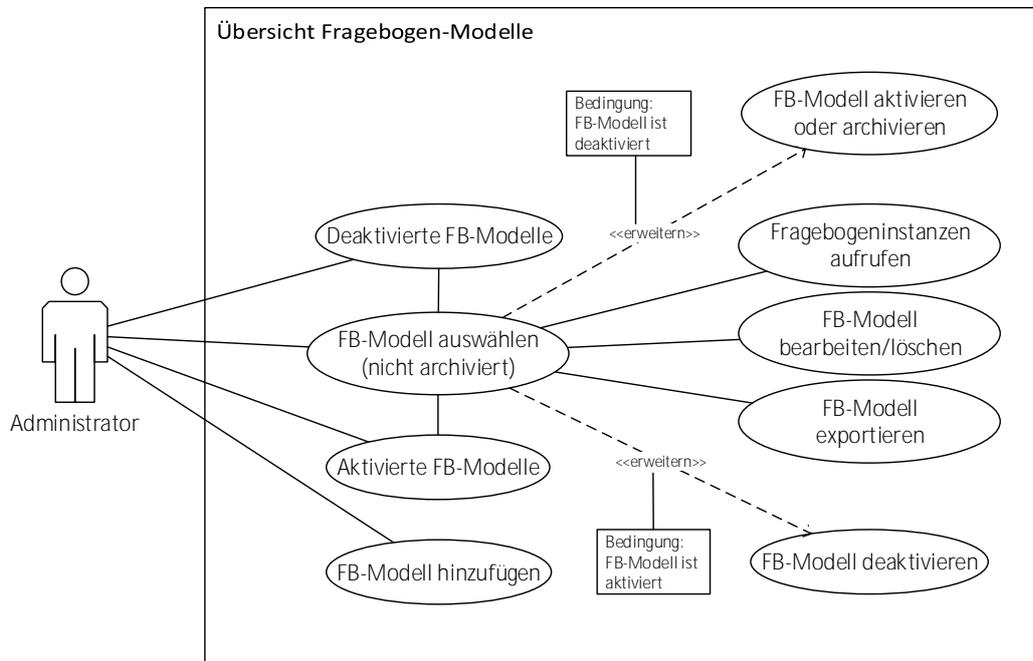


Abbildung 4.1: Use-Case-Diagramm für die Übersicht der Fragebogen-Modelle.

Im Gegensatz zu den Fragebogen-Modellen im aktivierten und deaktivierten Zustand ist es im archivierten Zustand nicht mehr möglich, Aktionen auf die Fragebögen und deren Instanzen auszuüben. Des Weiteren sollte erwähnt werden, dass die Evaluationsregeln nicht innerhalb der Applikation *Questionnaire* angelegt werden können, weswegen dem Administrator in Abbildung 4.3 nur die Funktionen „Evaluationsregeln ansehen“ und „löschen“ zur Verfügung stehen.

4 User-Interface Entwurf

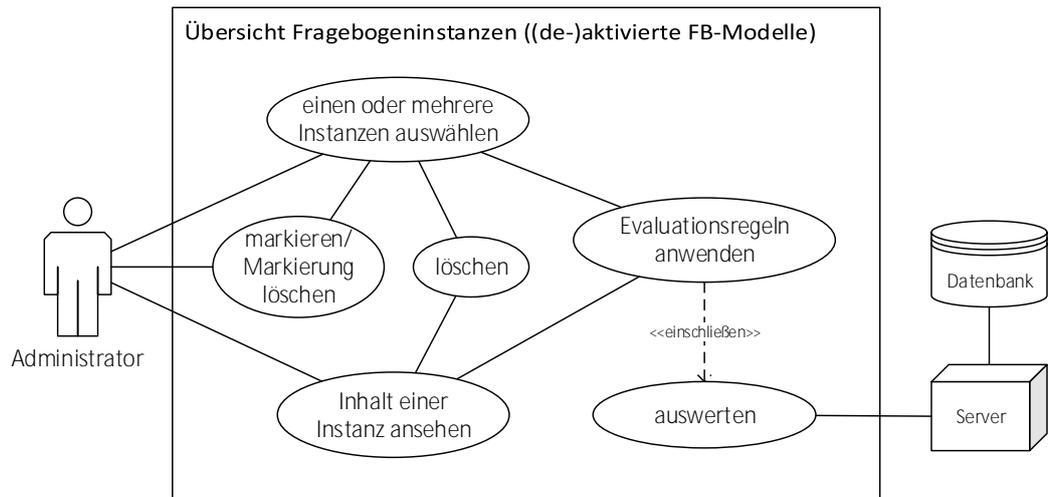


Abbildung 4.2: Use-Case-Diagramm für die Übersicht der Fragebogeninstanzen.

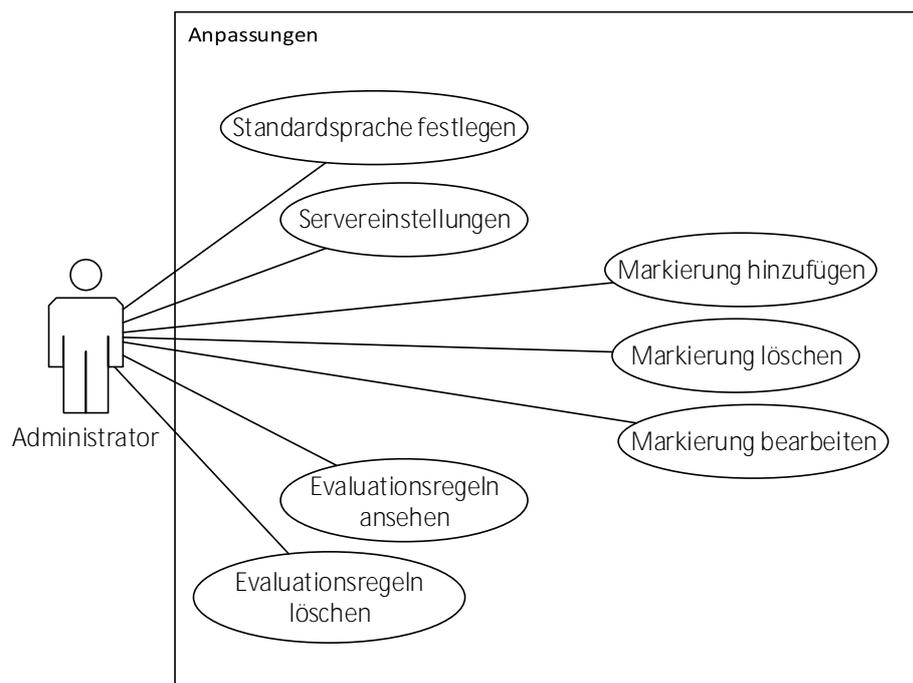


Abbildung 4.3: Use-Case-Diagramm für die Einstellungen des Administrators.

4.2 Konzeptueller User-Interface Entwurf

Nachdem Veränderungen im Arbeitsablauf identifiziert wurden, kann im nächsten Schritt die grobe Architektur der Navigationspfade konstruiert und visualisiert werden. In diesem Schritt geht es noch nicht darum, konkrete Entwürfe der Benutzeroberflächen zu erstellen, sondern verschiedene konzeptuelle Ideen auszuarbeiten. Deborah Mayhew beschreibt in [11], dass es zielführend sei, durch die konzeptuellen Entwürfe eine Grundlage für die darauffolgenden, immer detaillierteren Skizzen zu schaffen und den Designern erste Regeln zu geben, anhand derer folgende Designentscheidungen getroffen werden sollen.

Bei der Entwicklung der Konzepte soll laut [11] zunächst entschieden werden, ob die Modelle produkt- oder prozessorientiert sein sollen. Anschließend soll man sich mit Aspekten wie der Darstellung von Prozessen und Produkten, sowie Designregeln für Fenster (oder hier: Activities) beschäftigen, bevor man sich den eigentlichen Entwürfen widmet. Im Fall von *Questionnaire* macht der prozessorientierte Ansatz mehr Sinn, da keine Produkte am Ende stehen, die erzeugt werden. Viel eher werden bereits vorhandene Fragebogen-Modelle, sowie Einstellungen innerhalb der Applikation manipuliert.

Wie die grundlegende Navigation des Administratorbereichs von *Questionnaire* aussieht, wird in Abbildung 4.4 dargestellt. Nachdem sich die Person mit Administratorrechten eingeloggt hat, wird ihr die Übersicht aller Fragebogen-Modelle angezeigt. Diese Liste befindet sich in einem von vier Tabs. Durch die Auswahl der anderen Tabs wird automatisch gefiltert, ob Fragebogen-Modelle aktiviert, deaktiviert oder bereits archiviert sind. In dem zweiten Menüpunkt „Anpassungen“ werden ebenfalls Tabs verwendet, um Einstellungen zu allgemeinen Themen, Markierungen und Evaluationsregeln zu trennen. Die Navigation sollte über ein Menü möglich sein, das von überall aus erreichbar ist. Für Mobilgeräte kommt daher entweder eine Sidebar in Frage (siehe Abbildung 4.5), die nur bei Bedarf über den Button links in der Actionbar angezeigt wird, oder ein Menü, das über den rechten Button in der Actionbar aufgerufen werden kann (siehe Abbildung 4.6). Die beiden Möglichkeiten sind auch kombinierbar. So kann man schnell zwischen Fragebogen-Modellen, den Anpassungen und sonstigen Einstellungen hin und

4 User-Interface Entwurf

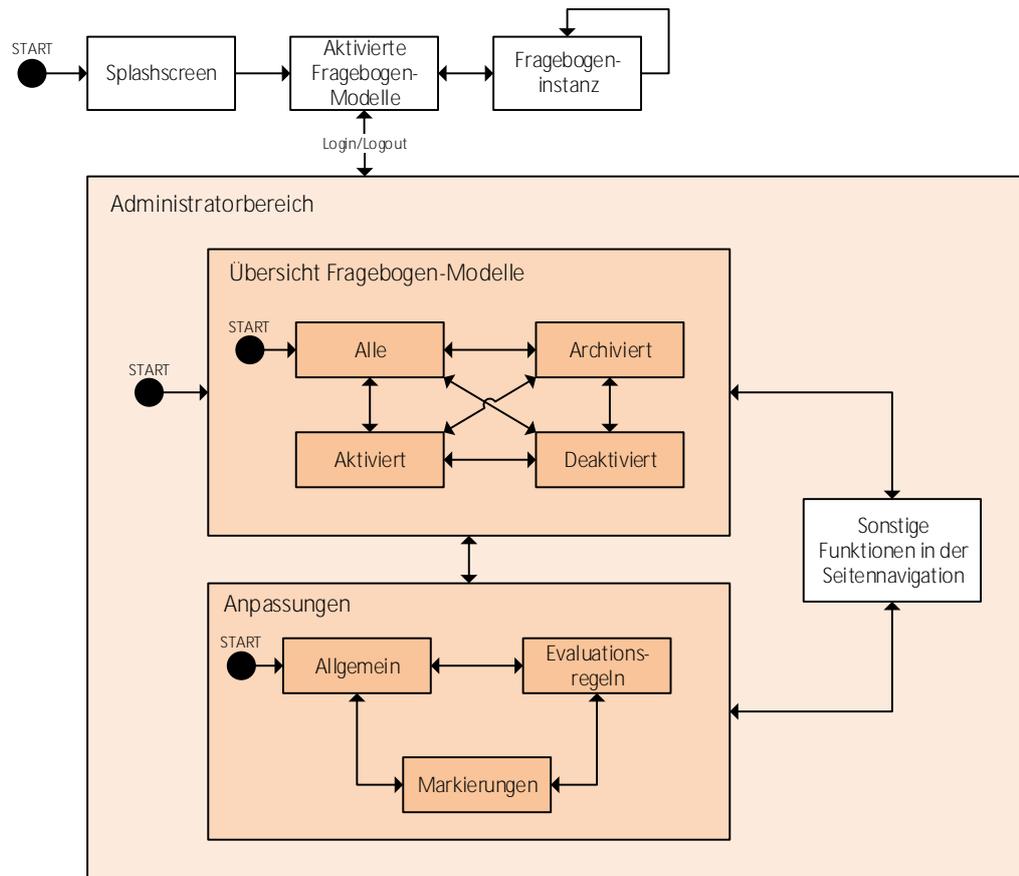


Abbildung 4.4: Statechart der Client-Anwendung *Questionnaire*. In diesem Kontext sind allerdings nur die eingefärbten Bereiche interessant.

her wechseln, oder den Administrationsbereich verlassen. Die Einstellungen und das Logout könnten alternativ auch in ein separates Menü ausgelagert werden.

Im nächsten Schritt werden die verschiedenen Ansichten und deren grober Aufbau betrachtet. In dieser Applikation enthalten alle Hauptansichten im Bereich der Administration Listen. Dies sind beispielsweise die Übersicht der Fragebogen-Modelle oder die Auflistung bereits definierter Markierungen. Enthält eine Liste Elemente verschiedener Kategorien, ist es sinnvoll die Liste aufzuteilen, um Übersichtlichkeit zu gewähren

4.2 Konzeptueller User-Interface Entwurf

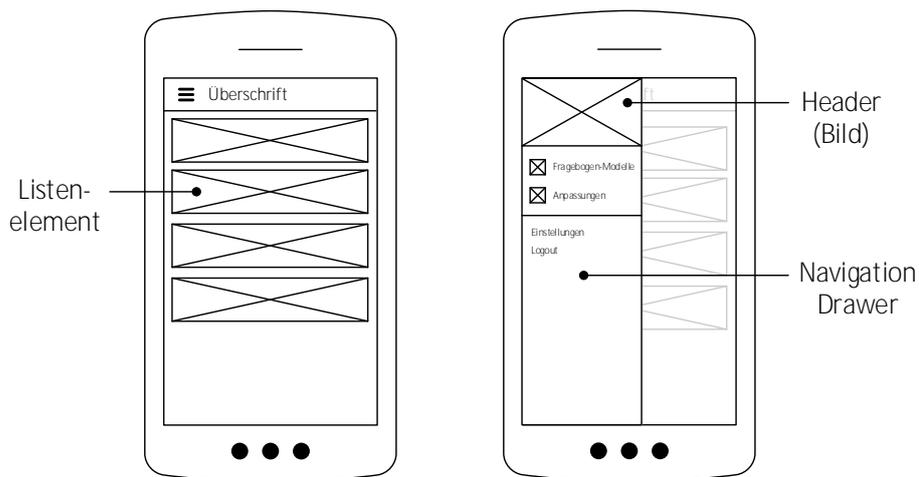


Abbildung 4.5: Wireframes einer Listendarstellung und der Sidebar.

und übermäßiges Scrollen zu verhindern. Eine Möglichkeit dafür bieten die Tabs in Abbildung 4.6.

Ein weiterer Aspekt, der in dieser Phase betrachtet werden muss, ist das Verhalten der Fenster oder Activities. Da die Anzahl der Ansichten für den Administrator sehr überschaubar ist, muss nicht für jede Funktion eine neue Activity geladen und gestartet werden. Wie sich die Activities und UI-Elemente an sich verhalten, wird hauptsächlich Googles Styleguide für Android 5.0 [21] entnommen.

4 User-Interface Entwurf



Abbildung 4.6: Wireframe zur Listenansicht, den Tabs und dem Menü, das über das Symbol rechts in der Actionbar aufgerufen wird.

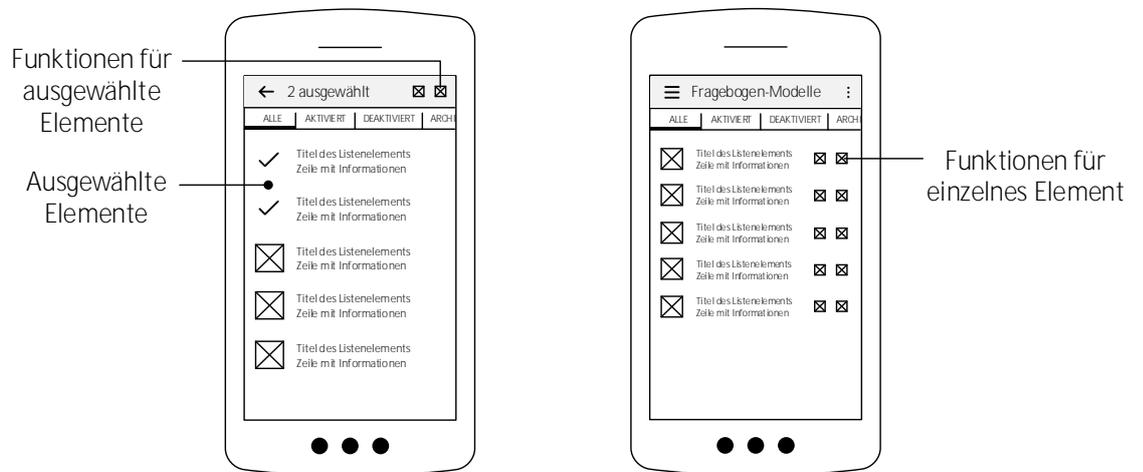


Abbildung 4.7: Wireframe zur Darstellung der Funktionen nach Auswahl beliebiger Listenelemente (links) und der Funktionen, für jedes einzelne Element zur Verfügung stehen (rechts).

4.3 Mockups

Im folgenden wird nun ein kleiner Teil der Gesamtfunktionalität der Applikation ausgewählt und durch Mockups visualisiert. Sind im Rahmen des konzeptuellen Entwurfs mehrere konkurrierende Skizzen entstanden, sollte diese Auswahl für die Mockups eingeschränkt werden. Bei der Entscheidung bezüglich der Funktionalitäten, könnten folgende Kriterien entscheidend sein: Oberflächen, die von mehreren Benutzergruppen verwendet werden, besonders auffällige Merkmale, sowie arbeits- oder sicherheitskritische Aspekte [11].

Ziel der (konzeptuellen) Mockups ist es, Input für weitere iterative Evaluationen zu liefern, um so unter mehreren Entwürfen den besten zu finden und weiterzuentwickeln oder auch Verbesserungsmöglichkeiten im favorisierten Entwurf zu identifizieren. Auch hier muss weiterhin auf die vollständige Einhaltung der Anforderungen geachtet werden, falls keine Benutzer für Feedback zur Verfügung stehen.

Bei der Entwicklung von Oberflächen gibt es meistens bereits Entwurfsprinzipien oder Styleguides nach denen man sich richtet. Dazu können unter anderen das Corporate Design einer Firma oder die Gestaltungsrichtlinien für Betriebssysteme zählen. Im Rahmen dieser Arbeit wird diesbezüglich der Styleguide von Google für Android 5.0 (*Material Design*) verwendet [21], sowie allgemeine Gestaltungshinweise für Mobilgeräte [22].

Wie bereits erwähnt, beinhalten die Hauptansichten zum Großteil Listen, weswegen man sich mit diesem Thema genauer auseinandersetzen sollte. Googles Styleguide für Android 5.0 erläutert dazu, dass Listen immer einspaltig sind und Platz für unterschiedlich große Kacheln beinhalten. In diesen Kacheln wiederum befindet sich dann der Inhalt. Informationen sollen in maximal drei Zeilen dargestellt werden, andernfalls solle man sogenannte *Cards* verwenden. *Cards* sind (farbige) Rechtecke, die beliebige Größen annehmen können. Beide Möglichkeiten bieten die Option, Avatare, Symbole oder Aktionen einzubinden. In Abbildung 4.8 sind beide Typen von Listenelementen zu sehen: links die *Cards*, rechts die zweizeiligen Reihen mit Avatar. Die Farbcodierung steht dabei jeweils für die Zustände *aktiviert*, *deaktiviert* und *archiviert*.

4 User-Interface Entwurf

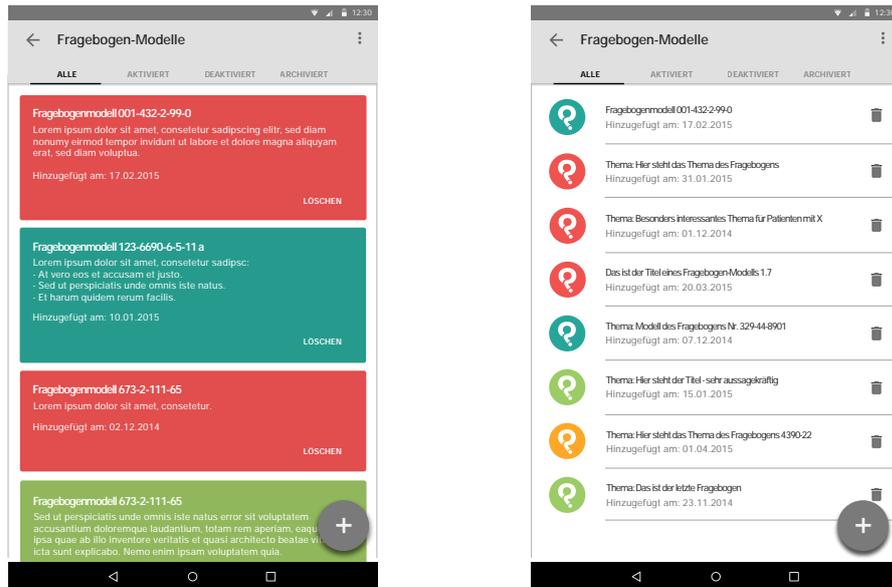


Abbildung 4.8: Mockups zur möglichen Listendarstellung: Cards (links) oder zweizeilige Listen, bestehend aus einem Avatar, Text und einem Icon zum Löschen des Listenelements (rechts).

Es ist offensichtlich, dass Cards mehr Platz benötigen als maximal dreizeilige Listenelemente und daher weniger Fragebogen-Modelle auf einen Screen passen. Zudem hat der Administrator dieser Anwendung eine rein verwaltende Funktion. Das bedeutet, die Übersicht über Fragebögen ist wichtiger als die Darstellung möglichst vieler Zusatzinformationen wie beispielsweise der Beschreibungstext. Wichtige Informationen für den Administrator sind der Titel, der Status, das Datum an dem das Modell hochgeladen wurde und optional der festgelegte Zugriffszeitraum für Benutzer.

Eine weitere Funktion des Administrators ist die Markierung von Fragebogen-Modellen und deren Instanzen. In den Entwürfen aus [13] wurden gesetzte Markierungen durch bunte „Fähnchen“ dargestellt, die am oberen Rand eines Listenelements platziert wurden. Im *Material Design Styleguide* wird alles recht einfach und flach gehalten, das bedeutet Formen wie Fahnen sind unpassend. In Abbildung 4.9 sind dazu alternative Darstellungen zu sehen, die als Markierung in Frage kommen könnten.

In den beiden oberen Entwürfen in Abbildung 4.9 muss die Anzahl der Markierungen aus Platzgründen auf maximal drei beschränkt werden, während in den unteren Konzepten

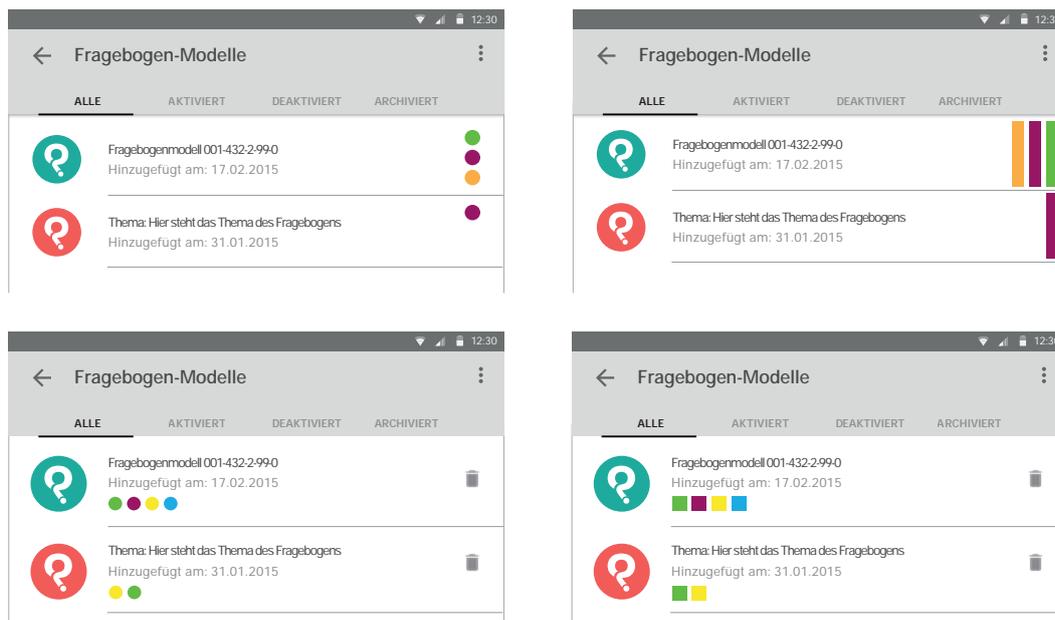


Abbildung 4.9: Verschiedene Ideen zur Darstellung der Markierungen an einzelnen Listenelementen.

eine ganze Zeile dafür zur Verfügung steht. Ein weiterer Vorteil der unten dargestellten Möglichkeiten ist, dass der Platz am rechten Rand weiter für Funktionen wie „Löschen“ oder „Archivieren“ zur Verfügung steht. Auf der anderen Seite kann die letzte Zeile der Listenelemente nicht für weitere inhaltliche Informationen genutzt werden, wie beispielsweise mehr Beschreibungstext, den festgelegten Zugriffszeitraum oder die Anzahl der Fragebogen-Instanzen.

An dieser Stelle wäre zu überlegen ob es sinnvoll ist, Markierungen nicht nur manuell setzen lassen zu können, sondern dies teilweise zu automatisieren. So könnte ein Fragebogen-Modell, auf dessen Instanzen bereits in irgendeiner Form Evaluationsregeln ausgeführt worden sind, automatisch einen Marker in einer vordefinierten Farbe erhalten. Allerdings sollte der Administrator in diesem Fall die Möglichkeit haben, automatische Markierungen in den Einstellungen zu deaktivieren.

Als nächster Punkt werden die Konzepte zur Navigation betrachtet. Hier ergaben sich

4 User-Interface Entwurf

die Möglichkeiten für einen Navigation Drawer, ein Menü, das über einen Button in der Actionbar aufgerufen werden kann, oder eine Kombination aus beiden. Da die Navigation für die Benutzer möglichst einfach gestaltet werden sollte, ist die Entscheidung für eine der beiden Menü-Typen sinnvoll. Für diese Applikation wird der Navigation Drawer eingesetzt und beinhaltet neben den möglichen Zielen auch die Funktion „Logout“ (siehe Abbildung 4.10). Der Header ist hierbei optional, kann das Design für den Administrator allerdings ansprechender machen, wenn der Platz nicht für die Navigation benötigt wird.

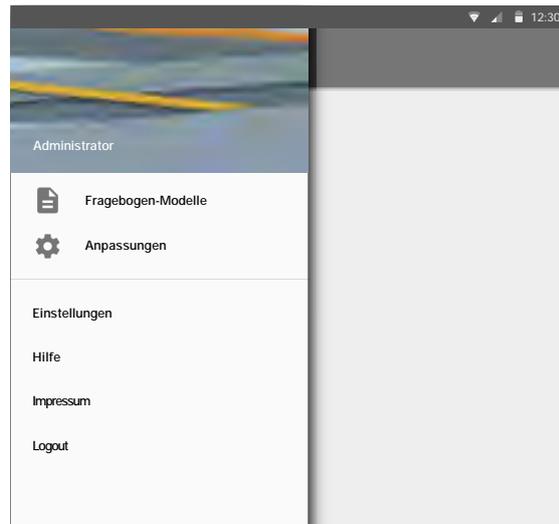


Abbildung 4.10: Navigation Drawer mit allen Funktionen.

Beim Thema Farbe oder Farbschema gibt es wichtige Fakten, die bei der Auswahl der Farben eine Rolle spielen. Zunächst ist es wichtig zu berücksichtigen, nicht Rot und Grün als Hauptfarben zu verwenden, da nach [11] etwa 10% der Männer und 1% der Frauen Schwierigkeiten bei der Unterscheidung dieser beiden Farben haben. Eine bekannte Persönlichkeit, die unter dieser Sehschwäche leidet, ist der Facebook-Gründer Mark Zuckerberg. In [23] wird angegeben, dass Facebook unter anderem aus diesem Grund zu seinem blauen Farbschema gekommen sei.

Auch in [24] wird das Thema Farbenblindheit behandelt. Für die Farbwahl in diesem Designprozess resultiert daraus, dass der Kontrast zwischen den verwendeten Farben angemessen hoch sein muss, damit auch ohne Farbsehen deren Bedeutung erkennbar ist. Um den Kontrast der gewählten Farben zu überprüfen, können diese beispielsweise

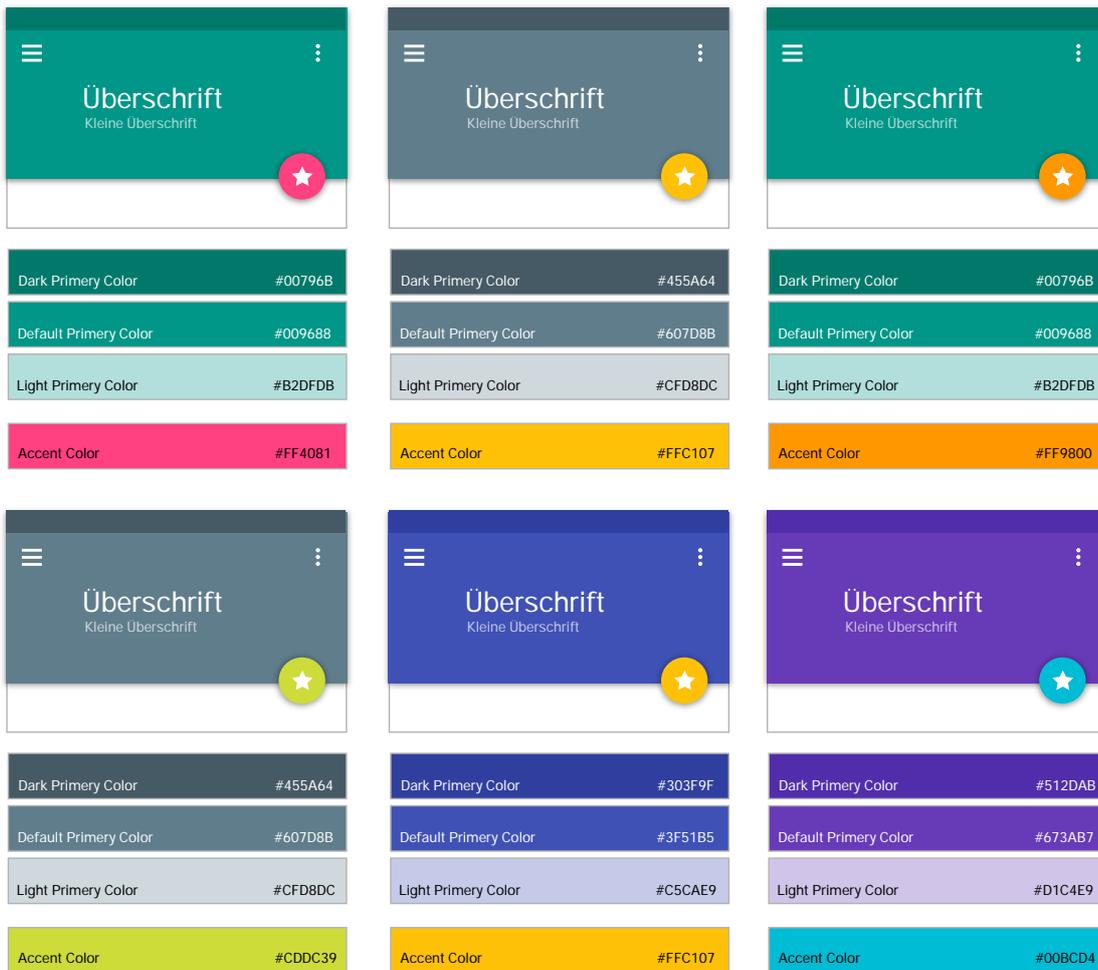


Abbildung 4.11: Verschiedene Farbschemata für die Applikation.

als Screenshot in Programmen wie Adobe Photoshop geöffnet und in ein Schwarz-Weiß-Bild umgewandelt werden. Darüber hinaus bietet Photoshop die Möglichkeit, Rot- und Grün-Sehschwächen zu simulieren, um dem Designer ein Gefühl dafür zu geben, wie betroffene Personen die verwendeten Farben wahrnehmen.

Eine weitere Einschränkung in der Farbwahl erläutert Mayhew in [11]. Sie rät, keine Komplementärfarben übereinander zu verwenden, also für Schrift und Hintergrund, da dies sehr anstrengend zu lesen sei. Abbildung 4.11 zeigt verschiedene Möglichkeiten für das Farbschema der Applikation, die sich an der *Material Palette* in Googles Style-

4 User-Interface Entwurf

guide [21] orientieren. Aus dieser Auswahl können allerdings mit den bisher genannten Kriterien bereits mehrere Vorschläge aussortiert werden. Hinzu kommt ein weiteres Kriterium von Mayhew: Farben mit hoher Sättigung haben einen eigenen Charakter, weswegen nicht mehr als zwei kräftige Farben kombiniert werden sollten [11]. Die Kombination zweier Farbwerte sollte einen Charakter ergeben, der zu den Anforderungen und der Einsatzumgebung passt. Da in diesem Fall ein eher neutrales Farbschema angestrebt wird, wird als Hauptfarbe im Folgenden das **Blaugrau (#607D8B)** verwendet. Dazu wiederum passt dann eine Farbe mit hoher Sättigung wie das **Amber (#FFC107)** der *Material Palette*. Blau und Orange liegen im Farbkreis zwar gegenüber und sind damit Komplementärfarben, doch durch die Abweichung ins Gräuliche und Gelbe wird die Leserlichkeit wieder verbessert.

In den Entwürfen für das iPad4 [13] wurde bereits ein Logo für das Gesamtsystem *QuestionSys* und dessen Teilsysteme entworfen. Somit auch für die Client-Anwendung *Questionnaire*. Das Logo setzt sich aus einem Fragezeichen und einem Q zusammen (siehe Abbildung 4.12), sowie dem Namen des entsprechenden Teilsystems. Das Logo ist modern, hat Wiedererkennungswert, ist plattformunabhängig gestaltet und kann deshalb auch für die Android Applikation verwendet werden.



Abbildung 4.12: Logo der Client-Anwendung Questionnaire für das iPad4 [13].

5

Styleguide

In diesem Kapitel werden nun bisher erarbeiteten Ziele, Anforderungen und Richtlinien in Form eines Styleguides festgehalten. In späteren Phasen des Softwareentwicklungsprozesses können sich User-Interface Designer und Entwickler daran orientieren und die festgelegten Regeln und Standards umsetzen.

Ein Styleguide kann sich nach [11] zum einen auf ein einzelnes Produkt beziehen, auf eine ganze Produktreihe, auf eine Firma (Corporate Design) oder auf die Zielplattform. In diesem Fall gilt der Styleguide für die Client-Anwendung *Questionnaire*.

5.1 Farbkonzept

Das Standardfarbschema soll laut Anforderungsanalyse möglichst neutral sein. Da die Farbpalette des Material Design Styleguides hauptsächlich Farben mit hoher Sättigung anbietet und deren Kombination teilweise sehr charakterstark ist, fiel die Wahl für die Hauptfarbe auf das ebenfalls in der Palette enthaltene **Blaugrau**. Bei der Wahl der Akzentfarbe musste darauf nur geachtet werden, dass der Kontrast zu dem Blaugrau hoch genug war und größere Flächen der Akzentfarbe nicht unangenehm wahrgenommen wurden, beispielsweise bei Auswahlelementen innerhalb eines Fragebogens. Hier fiel die Wahl auf die Farbe **Amber**. In Abbildung 5.1 ist die Anwendung der beiden Farben auf das User-Interface der Applikation dargestellt.

In Abbildung 5.1 sind des Weiteren relevante Angaben zu einzelnen Farbwerten enthalten, wie die Anwendungsbereiche einzelner Farben oder die Werte in hexadezimal und im RGB-Farbraum. Für mobile Anwendungen spielen die Farbräume CMYK und HSB

5 Styleguide

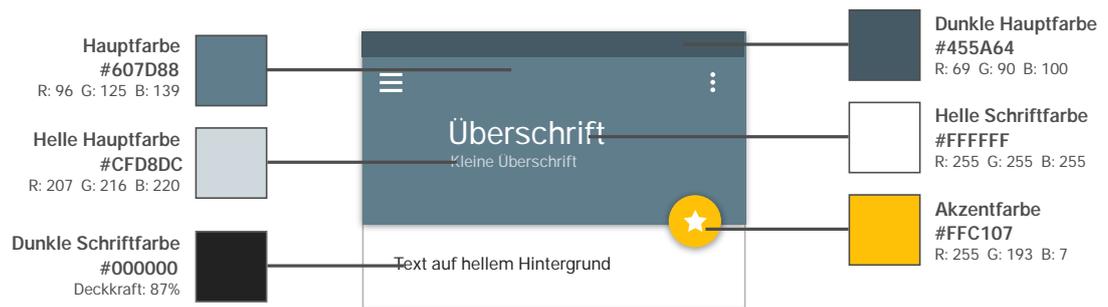


Abbildung 5.1: Farbschema der Client-Anwendung *Questionnaire*.

weniger wichtige Rollen, weswegen auf diese Angaben verzichtet wurde.

Erscheint einer der Farbwerte in bestimmten Situationen unpassend, kann auf sogenannte *Fallback-Farben* zurückgegriffen werden. Dies gilt besonders für die Akzentfarbe, da hier bisher nur ein Wert vorgegeben ist. In Abbildung 5.2 sind jeweils ein heller und ein dunkler Farbwert als Alternative zur Standardakzentfarbe angegeben. Die Werte sind ebenfalls der *Material Palette* in [21] entnommen.



Abbildung 5.2: Fallback Colors: Farben, die alternativ zur Akzentfarbe verwendet werden können, wenn sie besser passen.

Unter dem Aspekt Farbe gibt es eine weitere Komponente, die betrachtet werden muss. Auf der Startseite des Administrators sind alle vorhandenen Fragebogen-Modelle aufgelistet. Diese können die Zustände aktiviert, deaktiviert und archiviert annehmen. Diese drei Zustände sollen farblich kodiert werden, um dem Administrator eine schnellere Orientierung in der Liste zu ermöglichen. Andernfalls kann der Administrator über das Tab-Menü zwischen den Modellen verschiedener Zustände hin- und her wechseln und sieht dadurch nur noch Fragebögen einer Farbe.

In Abbildung 5.3 sind die drei ausgewählten Farben bildlich dargestellt. Auf der einen Seite sollten die Farbtöne unterschiedlich genug sein, um sofort zwischen den Fragebogen-

Abbildung 5.3: Farbcodierung für die Zustände *aktiviert*, *deaktiviert* und *archiviert*.

	Farbton (Hue)	Sättigung (Saturation)	Helligkeit (Brightness)
Grün	120°	74%	80%
Rot	0°	74%	80%
Blau	199°	60%	100%

Tabelle 5.1: Farben der Fragebogen-Modelle im HSB-Farbraum.

Modellen verschiedenen Typs unterscheiden zu können. Auf der anderen Seite sollten die Farben nicht zu kräftig sein und möglichst nicht der Haupt- oder Akzentfarbe der Applikation ähneln.

Betrachtet man die Farbtöne im HSB-Farbraum in Tabelle 5.1, ist erkennbar, dass Blau sich abgesehen vom Farbwert auch durch den Sättigungs- und Helligkeitswert von den anderen beiden Farben unterscheidet. Hier wurde ein hellerer Blauton gewählt, damit der Kontrast zwischen den drei Werten auch in Graustufen und damit für Farbenblinde gut unterscheidbar ist.

Sollte der Administrator von einer Farbsehschwäche betroffen sein und beispielsweise die Farben Rot und Grün nicht auseinanderhalten können, hindert ihn das allerdings nicht an seinen Aufgaben. Da die Fragebogen-Modelle auch über die Tabs differenziert werden können, ist man nicht auf die Farbcodierung der Zustände angewiesen.

5.2 Icons

App-Icon

Das Icon ist in den meisten Fällen das erste, das der Benutzer von der Applikation sieht. Daher ist es wichtig, sich mit der Gestaltung eines Icons auseinanderzusetzen. Googles *Material Design Styleguide* [21] bietet hierzu eine detaillierte Anleitung und Hilfsmittel wie Farbpaletten und Raster für die Entwicklung von Produkt Icons.



Abbildung 5.4: App-Icon in Anlehnung an [13].

Für die Gestaltung eines Icons rät Google zu einer von vier einfachen Formen: Kreis, Quadrat, horizontales oder vertikales Rechteck. Für die Applikation *Questionnaire* wurde das Quadrat ausgewählt, weil dies die gängigste Form ist. Wie in Abbildung 5.4 zu sehen ist, wurde für das Icon das Symbol aus dem Buchstabe „Q“ und einem Fragezeichen verwendet. Dies kann beispielsweise wie hier mit einem langen Schatten und entsprechenden Abständen zum Rand (*Padding*) versehen werden.

User-Interface Icons

Aufgrund kleiner Displays mobiler Geräte bietet es sich an, Icons zu verwenden, um so Platz zu sparen. Die Verwendung von Icons hat aber auch Vorteile für den Benutzer [25]:

- Icons können leichter im Gedächtnis behalten werden als Text
- Icons bieten Anreiz zur Interaktion (*Affordance*)
- Dadurch, dass Benutzer Icons Text vorziehen, steigt deren Motivation durch die Verwendung von Icons

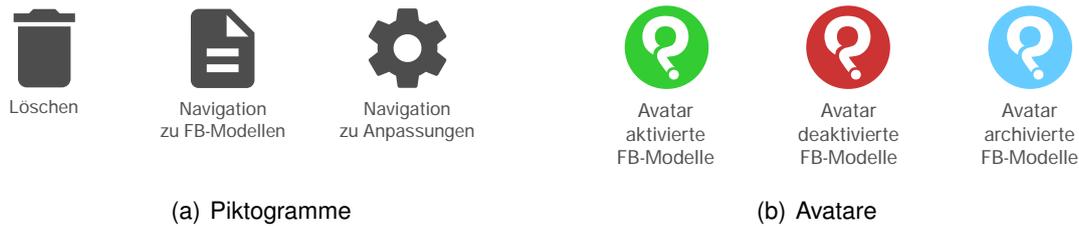


Abbildung 5.5: Verwendete Piktogramme und Avatare

Auch hierfür bietet Google bereits eine große Palette von User Interface Icons an, die laut [21] „modern, freundlich und manchmal eigenartig“ entworfen sind. Für die hier gestaltete Applikation, oder genauer den administrativen Bereich, werden insgesamt wenig Symbole verwendet. In Abbildung 5.5 (a) sind die Icons aufgeführt, die der Sammlung des *Material Design Styleguides* entnommen wurden. Das „Löschen“-Symbol befindet sich in den Listen der Fragebogen-Modelle, während die anderen beiden Icons im Navigation Drawer platziert wurden.

Die Avatare, die in Abbildung 5.5 (b) zu sehen sind, repräsentieren die Fragebogen-Modelle in ihren Zuständen *aktiviert*, *deaktiviert* und *archiviert*. Diese wurden, wie auch das App-Icon, mit dem Logo von *QuestionSys* versehen, um der Applikation ihren eigenen Charakter zu verleihen und den Fragebogen-Modellen besondere Bedeutung zu verleihen. Ähnliche Avatare (ohne Symbol) werden auch im Anpassungsbereich verwendet, in dem der Administrator farbige Markierungen definieren kann.

5.3 Themes

Aufgrund des großen Benutzerspektrums und der vielen Anwendungsbereiche ist es nicht möglich, die Benutzeroberflächen für alle Beteiligten zufriedenstellend zu gestalten. Eine Möglichkeit zur Adaption in die verschiedenen Domänen bietet die Einführung mehrerer Themes, aus denen der Administrator ein geeignetes Farbschema auswählen kann.

In Abbildung 5.6 sind drei mögliche Schemata dargestellt, zwischen denen der Administrator wählen kann. Jeder dieser Vorschläge passt in eine bestimmte Domäne oder zu

5 Styleguide



Abbildung 5.6: Vorschläge für verschiedene mögliche Farbschemata.

einer bestimmten Zielgruppe. Deswegen bietet sich ein neutrales Standardfarbschema an, sodass diese Vorschläge nur bei Bedarf bewusst eingestellt werden. Diese Freiheit sollte man dem Administrator allerdings geben.

5.4 Typografie

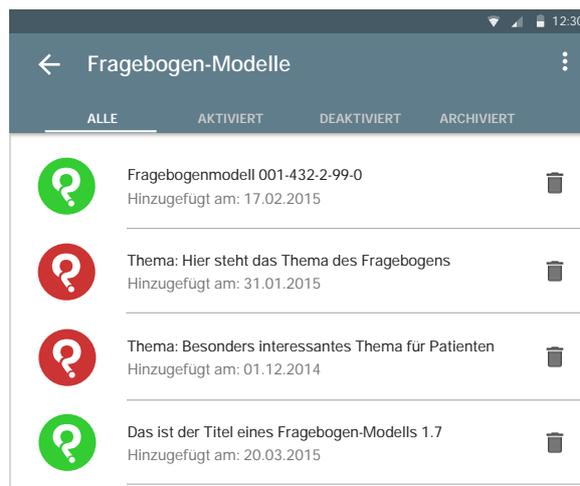
Im *Material Design Styleguide* [21] werden zwei verschiedene Schriftarten aufgeführt: **Roboto** und **Noto**. Roboto wird für alle englischen und englisch-ähnlichen Texte und Wörter verwendet, für alle weiteren Sprachen wie Arabisch, Chinesisch oder Thai die Schriftart Noto. Da für die Applikation im Rahmen dieser Arbeit hauptsächlich Deutsch und Englisch verwendet werden, wird der typografische Fokus im Folgenden auf die Schriftart Roboto gelegt.

Wie in Abbildung 5.7 (a) zu sehen ist, handelt es sich bei Roboto um eine serifenlose Schrift, die auf Displays gut lesbar ist. Die verschiedenen Schriftschnitte bieten viel Gestaltungsspielraum. In Abbildung 5.7 (b) ist die Verwendung der Schriftart Roboto in einem Mockup dargestellt. In den mehrzeiligen Listenelementen beinhaltet die erste Zeile die wichtigsten Informationen einer gesamten Kachel. Orientiert man sich an Googles Styleguide, arbeitet man in solchen Fällen mit Kontrasten, statt den Schriftschnitt *Roboto Bold* zu verwenden.

Schrift sollte nicht zu viel, aber auch nicht zu wenig Kontrast zum Hintergrund haben. Deswegen wird in Applikationen von Google kein volles Schwarz auf weißem Hintergrund verwendet, sondern eines, dessen Transparenz auf 87% reduziert ist. Eine weitere

Roboto Thin
 Roboto Light
Roboto Light Italic
 Roboto Regular
Roboto Italic
 Roboto Medium
Roboto Medium Italic
 Roboto Bold
 Roboto Black

(a) Schriftschnitte Roboto



(b) Mockup mit Schriftart Roboto

Abbildung 5.7: Schriftart Roboto

Abstufung der Transparenz liegt bei 54%, welche auch in Abbildung 5.7 (b) für die Zusatzinformationen eines Fragebogen-Modells verwendet wurde. Zur Darstellung von Weiß als Schriftfarbe gilt die Abstufung 100% und 70%.

Bei der Schriftgröße wird nach [21] für Überschriften Größe 32pt verwendet, für Unterüberschriften 24pt beziehungsweise 28pt und für Textkörper 20pt oder 28pt.

6

Zusammenfassung

Das Ziel dieser Arbeit war es, ein benutzerfreundliches Konzept für die mobile Client-Anwendung zum Verwalten und Ausfüllen von Fragebögen zu entwickeln und einen Styleguide zu erarbeiten. Mit Hilfe von Modellen des Usability Engineering zur Vorgehensweise und den entsprechenden Usability-Aktivitäten sollte dieses Ziel erreicht werden. Aus der Anforderungsanalyse ergaben sich die wichtigsten Ziele für den Gestaltungsprozess:

- Neutrale Gestaltung, da die Zielgruppe der Endbenutzer sehr groß ist
- Einfach (d.h. ohne Schulung) nutzbar
- Intuitive, einfache Navigation
- Verfügbarkeit in verschiedenen Sprachen

Im nächsten Schritt wurden diese Anforderungen in einem konzeptuellen Entwurf verarbeitet. Daraus resultierten nach und nach feinere Mockups, die als Grundlage für den Styleguide dienten.

In der Phase der Anforderungsanalyse war die Untersuchung der Anwendungsszenarien ein besonders wichtiger Schritt. Hierbei wurde zum einen der *Prozess eines Asylantrags* und dessen Digitalisierung untersucht, zum anderen die Verwendung der mobilen *Client-Anwendung im Schulunterricht*. Das erste Szenario zeigte dabei besonders, wie wichtig Mehrsprachigkeit und einfache Benutzung sind. Während in diesem Szenario bereits kaum Einschränkungen im Bereich der Zielgruppe gemacht werden konnten, ging es im zweiten Szenario hauptsächlich um Schüler im Alter von etwa 11 bis 19 Jahren, sowie die zugehörige Lehrpersonen. In diesem zweiten Anwendungsfall

6 Zusammenfassung

wurde von regelmäßiger Verwendung der Anwendung ausgegangen, da dies in vielen Schulfächern für Arbeitsblätter und Klausuren sinnvoll sein könnte. Zudem wurde hier deutlich, dass es im Bezug auf die Gestaltung der Oberfläche schwierig war, ein neutrales Farbschema zu finden, welches sowohl den jüngeren Schülern im Schulalltag, als auch den Flüchtlingen in ihrer Situation gerecht wird.

Weitere Erkenntnisse, die im Rahmen der Anwendungsfälle gemacht wurden, betreffen die Evaluation während oder direkt nach der Bearbeitung eines Fragebogens. In beiden Szenarien wurden bestimmte Angaben direkt ausgewertet und bewirkten eine Verzweigung im Ablauf des Fragebogens. Im Falle des Asylverfahrens gelangte der Benutzer je nach Sprachauswahl zu dem entsprechenden Fragebogen. Im zweiten Szenario wurde der Aufbau einer Klausur beschrieben, die Fragen zu verschiedenen Projekten beinhaltet. Der Schüler gelangte je nach Gruppenzugehörigkeit zu den projektspezifischen Aufgaben. In anderen Anwendungsfällen dagegen, wie im medizinischen Kontext, werden Daten in Umfragen erhoben und zu einem späteren Zeitpunkt anonymisiert ausgewertet.

In den beiden Anwendungssituationen ergaben sich Ideen für eher zweitrangige Funktionen, die allerdings die Verwendung der mobilen Applikation für den Benutzer und den Administrator komfortabler machen könnten. Beispielsweise könnten Fragebogen-Instanzen, auf die Evaluationsregeln angewendet wurden, automatisch eine Markierung erhalten. Zudem könnte man Fragebogen-Modelle oder auch spezifische Instanzen als Favorit markieren, so dass dieses Element an den Listenanfang gesetzt wird. Eine andere optionale Funktion könnte die Festlegung eines Zeitraumes sein, in dem ein Fragebogen gestartet werden kann oder die sofortige Trennung vom Internet nach Beginn der Bearbeitung. Diese Funktionalitäten haben im Entwicklungsprozess sehr geringe Priorität und fallen vorerst in die Kategorie „Nice-to-Have“. Durch Nutzerfeedback kann das System jederzeit um weitere nützliche Funktionen erweitert werden.

Die wichtigsten Funktionen sind in den entwickelten Entwürfen erfasst. Durch Mockups wurde allerdings nur ein Teil der Gesamtfunktionalität dargestellt, da die Entwicklung der Gestaltungsrichtlinien im Vordergrund stand. Die Erstellung von Anwendungsszenarien spielte dabei eine wichtige und hilfreiche Rolle.

In weiteren Schritten soll nun ein elektronischer Prototyp entwickelt werden, der durch Usability-Tests und Nutzerfeedback evaluiert wird. Durch die Verwendung von evolutionärem Prototyping kann die Anwendung nach und nach vervollständigt werden.

Literaturverzeichnis

- [1] Abstoss, S.: Top-Liste: 10 kostenlose Umfrage-Tools (2010) <http://blog.marketingshop.de/top-liste-10-kostenlose-umfrage-tools/>
Accessed: 30.11.2015.
- [2] Schmidt, H.: (Anzahl der Smartphone-Nutzer in Deutschland in den Jahren 2009 bis 2015 (in Millionen)) <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/198959/umfrage/anzahl-der-smartphonenuutzer-in-deutschland-seit-2010/>
Accessed: 26.11.2015.
- [3] Schobel, J., Ruf-Leuschner, M., Pryss, R., Reichert, M., Schickler, M., Schauer, M., Weierstall, R., Isele, D., Nandi, C., Elbert, T.: A generic questionnaire framework supporting psychological studies with smartphone technologies. In: XIII Congress of European Society of Traumatic Stress Studies (ESTSS) Conference. (2013) 69–69
- [4] Schobel, J., Schickler, M., Pryss, R., Maier, F., Reichert, M.: Towards Process-Driven Mobile Data Collection Applications: Requirements, Challenges, Lessons Learned. In: 10th Int'l Conference on Web Information Systems and Technologies (WEBIST 2014), Special Session on Business Apps. (2014) 371–382
- [5] Schobel, J., Pryss, R., Reichert, M.: Using smart mobile devices for collecting structured data in clinical trials: Results from a large-scale case study. In: 28th IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS 2015), IEEE Computer Society Press (2015) 13–18
- [6] Schobel, J., Schickler, M., Pryss, R., Reichert, M.: Process-Driven Data Collection with Smart Mobile Devices. In: 10th International Conference on Web Information Systems and Technologies (Revised Selected Papers). Number 226 in LNBI. Springer (2015) 347–362
- [7] Schobel, J.: (Generic Questionnaire Framework QuestionSys) http://www.uni-ulm.de/fileadmin/website_uni_ulm/iui.inst.030/

Literaturverzeichnis

- research/QuestionSys/_img/architecture_small_en.jpg Accessed: 13.10.2015.
- [8] Standardization, I.O.F.: ISO 9241-11: 1998: Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on Usability. International Organization for Standardization (1998)
- [9] Nielsen, J.: Usability Engineering. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA (1995)
- [10] Akkreditierungsstelle, D.: Leitfaden Usability V1. 3 (2010)
- [11] Mayhew, D.: The Usability Engineering Lifecycle: A Practitioner's Handbook for User Interface Design. Interactive Technologies Series. Morgan Kaufmann Publishers (1999)
- [12] Reisser, A.: Technische Konzeption und Realisierung einer dynamisch generierten Anwendung für prozess-orientierte Fragebögen am Beispiel der mobilen Android Plattform. Diploma thesis (2014)
- [13] Scherle, S.: Konzeption und Evaluierung einer domänenspezifischen Modellierungsumgebung für prozessorientierte Fragebögen. Diploma thesis (2014)
- [14] BAMF: (Anzahl der Asylanträge (Erstanträge) in Deutschland von Oktober 2014 bis Oktober 2015) <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/151124/umfrage/asylantraege-in-deutschland/> Accessed: 26.11.2015.
- [15] Cloppenburg, A., Spengler, A.: (Überblick über das Asylverfahren) <http://asyl.journalistenschule-ifp.de/wp-content/uploads/2013/08/%C3%9Cbbersicht-Asyl-ENDG%C3%9CLTIG2.jpg> Accessed: 28.10.2015.
- [16] Henderson, S., Yeow, J.: iPad in education: A case study of iPad adoption and use in a primary school. In: 2012 45th Hawaii International Conference on System Science (HICSS), IEEE (2012) 78–87
- [17] Dündar, H., Akçayır, M.: Implementing tablet PCs in schools: Students' attitudes and opinions. Computers in Human Behavior **32** (2014) 40–46

- [18] Twining, P., Evans, D.: Should there be a future for Tablet PCs in schools? *Journal of Interactive Media in Education* **2005** (2010) Art-20
- [19] Tidwell, J.: *Designing Interfaces*. Ö'Reilly Media, Inc."(2010)
- [20] Gabele, T.: (List of free statistical software) http://statistiksoftware.com/free_software.html Accessed: 09.11.2015.
- [21] Google: (Material Design) <http://www.google.com/design/spec/material-design/introduction.html> Accessed: 09.11.2015.
- [22] Nielsen, J., Budiu, R.: *Mobile Usability*. MITP-Verlags GmbH & Co. KG (2013)
- [23] Bollini, L.: Topos vs. Iris. Colour design in Web 3.0 mobile app and OS: a critical review. (2014)
- [24] Wong, B.: Points of View: Color Blindness. *nature methods* **8** (2011) 441–441
- [25] Huang, S.M., Shieh, K.K., Chi, C.F.: Factors Affecting the Design of Computer Icons. *International Journal of Industrial Ergonomics* **29** (2002) 211–218

Abbildungsverzeichnis

1.1	Anzahl der Smartphonebenutzer in Deutschland im Zeitraum von 2009 bis 2015 [2].	2
1.2	Aufbau dieser Arbeit. Zudem werden wichtige Fragen aufgeführt, die in den jeweiligen Kapiteln beantwortet werden.	3
2.1	Übersicht des generischen Fragebogensystems QuestionSys [7].	6
2.2	Gestaltungsrahmen nach dem Leitfaden Usability Engineering [10], aufgeteilt in Phasen, die in die einzelnen Schritte des Softwareentwicklungsprozesses eingegliedert werden können.	7
3.1	Die Applikation startet mit einem Splashscreen, worauf nach kurzer Zeit die Startseite folgt. Inhalte dieser Grafik stammen aus [13].	10
3.2	Die Startseite des geschützten Administrator-Bereichs.	11
3.3	Hierarchische Navigation für Fragebogenmodelle und deren Instanzen.	12
3.4	Die Startseite des passwortgeschützten Administrator-Bereichs [13].	13
3.5	Anzahl der Asylanträge (Erstanträge) in Deutschland von Oktober 2014 bis Oktober 2015 [14].	15
3.6	Überblick über das Asylverfahren in Deutschland [15].	16
3.7	Einsatz von QuestionSys im Asylverfahren.	17
3.8	Einsatz von QuestionSys im Schulalltag.	18
3.9	Diese Button Bar kann automatisch ausgewertet werden [13].	19
3.10	Der erste Teil des Tests besteht aus allgemeinen Fragen, die zweite Hälfte der Klausur beinhaltet projektspezifischen Fragen.	20
4.1	Use-Case-Diagramm für die Übersicht der Fragebogen-Modelle.	27
4.2	Use-Case-Diagramm für die Übersicht der Fragebogeninstanzen.	28
4.3	Use-Case-Diagramm für die Einstellungen des Administrators.	28
4.4	Statechart der Client-Anwendung <i>Questionnaire</i> . In diesem Kontext sind allerdings nur die eingefärbten Bereiche interessant.	30
4.5	Wireframes einer Listendarstellung und der Sidebar.	31

Abbildungsverzeichnis

4.6	Wireframe zur Listenansicht, den Tabs und dem Menü, das über das Symbol rechts in der Actionbar aufgerufen wird.	32
4.7	Wireframe zur Darstellung der Funktionen nach Auswahl beliebiger Listenelemente (links) und der Funktionen, für jedes einzelne Element zur Verfügung stehen (rechts).	32
4.8	Mockups zur möglichen Listendarstellung: Cards (links) oder zweizeilige Listen, bestehend aus einem Avatar, Text und einem Icon zum Löschen des Listenelements (rechts).	34
4.9	Verschiedene Ideen zur Darstellung der Markierungen an einzelnen Listenelementen.	35
4.10	Navigation Drawer mit allen Funktionen.	36
4.11	Verschiedene Farbschemata für die Applikation.	37
4.12	Logo der Client-Anwendung Questionnaire für das iPad4 [13].	38
5.1	Farbschema der Client-Anwendung <i>Questionnaire</i>	40
5.2	Fallback Colors: Farben, die alternativ zur Akzentfarbe verwendet werden können, wenn sie besser passen.	40
5.3	Farbcodierung für die Zustände <i>aktiviert</i> , <i>deaktiviert</i> und <i>archiviert</i>	41
5.4	App-Icon in Anlehnung an [13].	42
5.5	Verwendete Piktogramme und Avatare	43
5.6	Vorschläge für verschiedene mögliche Farbschemata.	44
5.7	Schriftart Roboto	45

Tabellenverzeichnis

3.1	Erkenntnisse über die Benutzer der mobilen Applikation in den jeweiligen Szenarien	21
5.1	Farben der Fragebogen-Modelle im HSB-Farbraum.	41

Name: Andrea Reidel

Matrikelnummer: 801880

Erklärung

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

Ulm, den

Andrea Reidel