

Entwicklung einer vernetzten Bilderbuch-Anwendung für ältere Menschen mit geringer Medienkompetenz

von Janosch Piotr Pelzer

B A C H E L O R A R B E I T

Lehrstuhl für Algorithmen und Datenstrukturen
Technische Fakultät
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

begutachtet von
Prof. Dr. Hannah Bast

betreut von
Dr. Harald Fischer

Bearbeitungszeitraum:
06.02.2017 - 08.05.2017

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die nachfolgende Bachelorarbeit selbstständig angefertigt habe, keine anderen als die angegebenen Quellen oder Hilfsmittel verwendet habe und alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten Schriften entnommen wurden, als solche kenntlich gemacht habe. Darüber hinaus erkläre ich, dass diese Abschlussarbeit nicht, auch nicht auszugsweise, bereits für eine andere Prüfung angefertigt wurde.

Zusammenfassung

Das Thema dieser Bachelorarbeit ist die Entwicklung einer Anwendung, die älteren Menschen, mit niedriger Medienkompetenz, das Betrachten von digitalen Fotoalben ermöglichen soll. Durch eine einfache und intuitive Bedienung der Anwendung wurde versucht dies zu erreichen. Gegenüber klassischen, physischen Bilderalben hat das Programm den Vorteil, dass digitale Bilderbücher über das Internet an die Betrachter versandt werden können. Außerdem ist das nachträgliche Editieren und Ergänzen dieser möglich. Um die Bedürfnisse der Nutzer und deren Anforderungen an die Anwendung verstehen zu können, wurde durch eine Recherche erörtert, welche Probleme und Hürden ältere Menschen bei der Benutzung moderner Computertechnologien haben. Anschließend wurde die sogenannte Persona-Methode angewandt, in welcher mithilfe von Anwenderprofilen, die verschiedene Nutzergruppen vertreten, die jeweiligen Anforderungen der Nutzer bestimmt wurden. Das gewonnene Wissen ist in die Entwicklung des Programms eingeflossen. Durch eine anschließende Evaluation wurde geprüft, inwiefern die entwickelte Anwendung den Anforderungen entspricht. Das Ergebnis der Evaluation bestätigte die Nutzbarkeit des Programms.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Bestehende Lösungen	4
2.1	Photo Album	5
2.2	Biogravision	6
3	Schwierigkeiten älterer Menschen bei der Softwarenutzung	9
3.1	Offenheit für neue Computertechnologien	9
3.2	Altersbedingte Änderungen	10
3.2.1	Sinnes- und Wahrnehmungsprozesse	10
3.2.2	Motorische Fähigkeiten	12
3.2.3	Kognitive Prozesse	13
4	Designprozess	16
4.1	Die Persona-Methode	16
4.1.1	Personas	16
4.1.2	Ziele	17
4.1.3	Szenarien	17
4.1.4	Ziel der Persona-Methode	18
4.1.5	Kritik an der Persona-Methode	18
4.2	Erstellung der Personas	19
4.2.1	Beate Müller, 85 Jahre	20
4.2.2	Felix Müller, 28 Jahre	24
4.2.3	Stephanie Becker, 56 Jahre	30
4.3	Designentscheidungen und der Designprototyp	32
4.3.1	Erstellung des Prototypen	33
4.3.2	Benutzeridentifikation	34
4.3.3	Verwalten und Betrachten von Bilderbüchern	35
4.3.4	Erstellen und Bearbeiten von Bilderbüchern	37

5	Entwicklung der Anwendung	40
5.1	Entwicklung für Android	40
5.1.1	Grundlagen	40
5.1.2	Die Programmiersprache Kotlin	42
5.1.3	Server-seitige Lösungen	45
5.1.4	Tests	47
5.2	Struktur der Anwendung	48
5.3	Funktionsweise der Anwendung	50
5.3.1	Die Anwendung aus Sicht des Erstellers	50
5.3.2	Die Anwendung aus Sicht des Lesers	59
5.4	Umgesetzte Designaspekte	65
6	Evaluation	67
6.1	Betrachten eines Bilderbuchs	67
6.1.1	Herr L., 75 Jahre	67
6.1.2	Frau L., 76 Jahre	68
6.1.3	Herr H., 76 Jahre	69
6.1.4	Frau B., 89 Jahre	70
6.1.5	Herr H., 91 Jahre	71
6.2	Erstellen eines Bilderbuchs	72
6.2.1	Frau J., 28 Jahre	72
6.3	Schlüsse	73
6.3.1	Betrachten eines Bilderbuchs	73
6.3.2	Erstellen eines Bilderbuchs	74
7	Ergebnis	75

1. Einleitung

Die Nutzung des Internets steigt in Deutschland immer weiter an. Im Jahr 2016 gaben in einer Befragung 80 Prozent der unter 60-Jährigen an, das Internet täglich zu nutzen, 96 Prozent derselben Altersgruppe gaben an, es selten oder öfter zu nutzen. Im Vergleich dazu sagten 2006 nur 79 Prozent der befragten unter 60-Jährigen, dass sie das Internet selten oder öfter verwenden. [12] Doch nicht bei allen in Deutschland ist die Internetnutzung so verbreitet: In der Altersgruppe der über 60-Jährigen sagten im Jahr 2016 nur 36 Prozent, dass sie täglich im Internet surfen und 57 Prozent gaben an das Internet überhaupt zu verwenden. [ebd.] Zwar ist bei den über 60-Jährigen auch ein Wachstum in der Internetnutzung zu beobachten, doch nichtsdestotrotz ist noch nicht abzusehen, wann sich die Nutzerzahlen prozentual an die der jüngeren Altersgruppen angleichen.

Die unterschiedliche Ausprägung der Internetnutzung, sieht der Philosoph Johann Günther hauptsächlich darin bedingt, dass jüngere Generationen, im Gegensatz zu den älteren, mit dem Internet aufgewachsen seien und sich die nötigen Fähigkeiten und Denkmuster für die Verwendung dieses bereits im jungen Alter angeeignet hätten. Diese Fähigkeiten und Denkmuster seien für ältere Menschen fremd und müssten von ihnen erst neu erlernt werden. [25] Sicherlich stellte die hohe Komplexität vieler Anwendungen und der Endgeräte, auf denen diese verwendet werden, ein Hindernis für die ältere Bevölkerungsschicht dar:

“Ein weiterer Grund für den verzögerten “Schritt ins Netz” bei der älteren Generation waren [...] technische Barrieren. Hard- und Software galten als kompliziert zu bedienen, die Anwendung als [...] fehleranfällig.” [20, S. 583]

Dabei könnte gerade für die ältere Generation solch ein “Schritt ins Netz” besonders vorteilhaft sein. So weisen Czaja und Lee darauf hin, dass bei älteren Menschen eine höhere Wahrscheinlichkeit besteht, dass sie in ihrer Mobilität eingeschränkt sind und somit nur schwierig Aktivitäten wie Einkaufen oder zur Bank gehen nachkommen können. Hier könnten Onlinedienste Abhilfe verschaffen. [19, S. 780]

Auch das Sozialleben älterer Menschen kann durch das Nutzen des Internets positiv beeinflusst werden. Zwar besteht in Deutschland, neusten Studien zufolge, kein erkennbarer Zusammenhang zwischen dem höheren Alter einer Person und ihrer empfundenen Einsamkeit [48, S. 239] [16, S. 273], so führt das Erlernen und Nutzen des Internets bei älteren Menschen, laut einer Studie [17, S. 269], dennoch zu einem höheren Empfinden sozialer Unterstützung durch das Umfeld und zu einem intensivieren sozialen Kontakt zur Familie und zu Bekannten.

Damit ältere Generationen die Vorzüge des Internets und der Dienste, welche dieses bietet, in Anspruch nehmen können, bedarf es Anwendungen, die auf ältere Menschen abgestimmt sind. Die bisherigen Nutzungshürden solcher Programme sollten so gut wie möglich minimiert werden.

Die Entwicklung solch einer Anwendung ist Gegenstand dieser Bachelorarbeit.

Dabei wurden vorerst die Schwierigkeiten älterer Menschen bei der Nutzung von Computeranwendungen analysiert, woraufhin das gewonnene Wissen in die Entwicklung der Anwendung eingeflossen ist. Abschließend wurde durch eine Evaluation festgestellt, inwiefern die Anwendung der Anforderung, von älteren Menschen verwendet werden zu können, entspricht.

Das Computerprogramm welches hierbei entwickelt wurde, zielt unter anderem darauf ab, den sozialen Kontakt einer älteren Person zu Freunden und Verwandten zu fördern. Dies soll geschehen, indem die Familie und die Vertrauten des Senioren¹, mithilfe des Programms, digitale Fotoalben erstellen und diese an die ältere Person versenden können. Die digitalen Bilderbücher können, wie ihre physischen Vorbilder, mit Fotos und Texten befüllt werden. Nach der Erstellung, wird solch ein Fotoalbum über das Internet an den Senioren versandt, welcher sich dieses, ohne Hilfe von Außenstehenden, auf dem eigenen Endgerät ansehen kann. Die offensichtlichen Vorteile solch einer digitalen Version eines Bilderalbums sind, dass es jederzeit von jedem Ort aus erstellt, mit dem Leser geteilt, nachträglich editiert und mit Bildern oder Texten ergänzt werden kann. Außerdem ist der Aufwand um solch ein digitales Bilderbuch zu erstellen nur ein Bruchteil der Arbeit, die für die Erstellung eines physischen Fotoalbums aufgewandt werden muss.

¹Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Text nur die männliche Form verwendet. Sämtliche personenbezogenen Bezeichnungen sind geschlechtsneutral zu verstehen.

Diese Vorzüge der Anwendung führen dazu, dass der Ersteller eines digitalen Bilderbuchs, aktuelle Ereignisse in seinem Leben zeitnäher und aufgrund geringeren Aufwands, öfter in solch einem digitalen Fotoalbum festhalten kann. Die Idee ist, dass der Senior somit mehr und häufiger etwas über die aktuellen Ereignisse im Leben der Familie und der Bekannten, in Form von Fotos und Texten, erfährt. Doch auch für die Erstellung digitaler Bilderalben, die an Ereignisse aus der Vergangenheit erinnern, ist die Anwendung gedacht. So können beispielsweise ältere, digitale oder aus alten Fotoalben eingescannte Bilder verwendet werden, um ein digitales Bilderbuch zu erstellen und somit Erinnerungen wieder aufleben zu lassen.

Von zentraler Bedeutung bei dem hier vorgestellten Programm ist es, dass die selbstständige Nutzung der Anwendung durch der Senior möglich ist. Falls dies nicht gewährleistet wäre und demnach Hilfe von Außenstehenden bei der Verwendung des Programms nötig wäre, würde der Vorteil des digitalen Bilderbuchs, es unabhängig von Ort und Zeit mit dem Leser teilen zu können, eingeschränkt. Damit der Senior das Programm eigenständig nutzen kann, muss sich die Interaktion mit der Anwendung so einfach und intuitiv wie möglich gestalten. Bereits bei der Frage, auf welcher Art von Endgerät die Anwendung ausgeführt werden soll, ist dies relevant. So weisen Czaja und Lee darauf hin, dass es wegen Veränderungen in den motorischen Fähigkeiten älterer Menschen, diesen schwieriger fällt, typische Computermaus-Bewegungen auszuführen. [19, S. 784] Weiter kommen Murata und Iwase in einer Versuchsstudie zu dem Ergebnis, dass ältere Menschen generell schneller mit einer Anwendung interagieren können, wenn zur Bedienung ein Touchdisplay statt einer Computermaus verwendet wird. [38, S. 767] Diese Ergebnisse könnten damit zusammenhängen, dass Touchdisplays wahrscheinlich eine einfachere und intuitivere Augen-Hand-Koordination für den Nutzer ermöglichen. [46, S. 6 & 9] Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse, fiel für dieses Bachelorprojekt der Entschluss, die Anwendung für Tablet-PCs zu entwickeln, da diese die Interaktion mittels eines Touchdisplays zulassen. Spezifischer, wurde die Anwendung für Tablet-PCs, die das Android-Betriebssystem verwenden, programmiert.

2. Bestehende Lösungen

Eine Lösung, für das Versenden von Bildern an Senioren, sind digitale Bilderrahmen. Dies sind kleine Displays die Fotos anzeigen und einem Bild mit Rahmen ähneln. Solch ein digitaler Bilderrahmen kann beispielsweise bei den Großeltern in der Wohnung stehen und mit dem Internet über ein WLAN-Netz verbunden sein. Familienangehörige und Bekannte können Fotos an diesen Bilderrahmen verschicken, welche in einer ständigen “Diashow” angezeigt werden. Diese Lösung hat jedoch ihre Nachteile. Zum Beispiel ist es oft nicht möglich, zwischen Bildern vor oder zurück zu wechseln. Wenn diese Funktion doch angeboten wird, so ist sie meist nicht für ältere Menschen ausgelegt, heißt die Vor- und Zurück-Tasten sind zu klein oder nicht ausreichend gekennzeichnet. Außerdem ist das Display des Bilderrahmens oft für eine lange Zeit eingeschaltet, ohne dass dieses verwendet wird.

Für das Verwalten von Fotos auf einem Tablet-PC und auf anderen Endgeräten, gibt es eine Fülle von Anwendungen. Diese können verwendet werden, um Bilder zu bearbeiten, sie anzuzeigen und sie an Freunde und Bekannte zu verschicken. Sucht man jedoch nach einem Programm, welches das Versenden von Bildern in Form von selbst erstellten Fotoalben ermöglicht, sowie älteren Menschen das Betrachten dieser Bilderbücher erleichtern soll, so gestaltet sich dies nicht so einfach. Zum einen können Anwendungen gefunden werden, die zwar das Erstellen und Versenden, jedoch nicht das seniorengerechte Betrachten von Fotoalben ermöglichen. Zum anderen konnte nur eine Anwendung gefunden werden, welche zwar das Ansehen digitaler Bilderalben durch ältere Menschen ermöglichen soll, jedoch eingeschränkt ist, was das Entwerfen und Verschicken von Fotoalben angeht. Im Nachfolgenden soll ein Beispiel der ersten, angesprochenen Kategorie von Anwendungen zur Erstellung von Fotoalben, sowie das letztere, soeben beschriebene, Programm betrachtet werden.

2.1 Photo Album

“Photo Album” ist eine für das Android Betriebssystem entwickelte Anwendung, die das Erstellen von Bilderbüchern ermöglicht. [42] Der Nutzer kann die Seiten eines Fotoalbums individuell gestalten indem er Bilder und Texte hinzufügt oder das Hintergrundmuster einer Seite ändert:

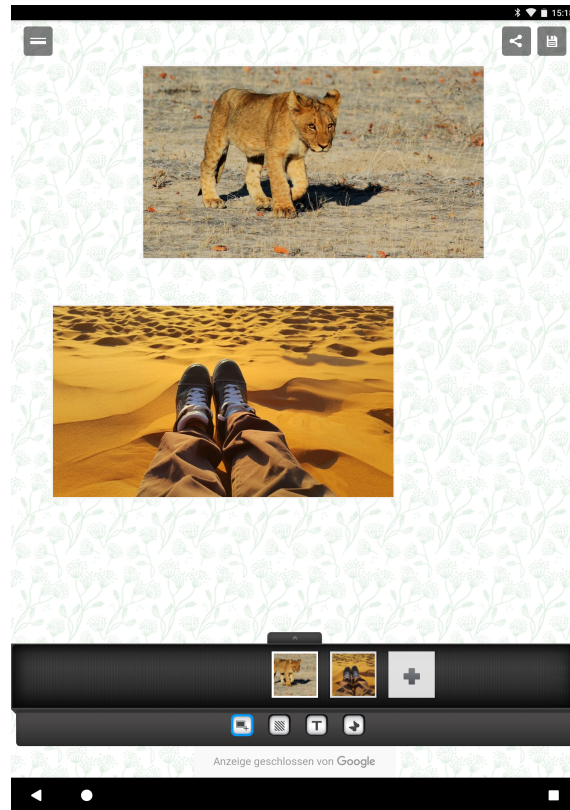


Abbildung 2.1: Gestaltung einer Buchseite in der Anwendung “Photo Album”.
Bildquelle: Eigenes Bildschirmfoto. Quellen der verwendeten Bilder: pixabay.com/photo-1305797
& pixabay.com/photo-1137240

Ein fertiges Bilderalbum kann in der Anwendung angesehen werden indem mit horizontalen Wischgesten zwischen den Seiten gewechselt wird:

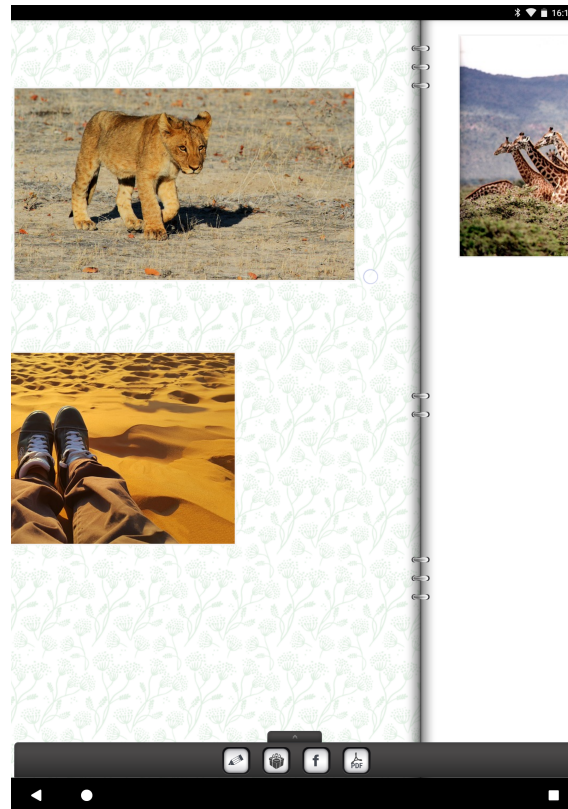


Abbildung 2.2: Betrachten eines Bilderalbums mit der Anwendung “Photo Album”.

Bildquelle: Eigenes Bildschirmfoto. Quellen der verwendeten Bilder: pixabay.com/photo-1305797, pixabay.com/photo-1137240 & pixabay.com/photo-657773

Das Verschicken von fertigen Fotoalben ist mit der Anwendung auch möglich, jedoch nur indem ein Bild einer einzelnen Seite oder eine PDF-Datei aller Seiten des Bilderbuchs erstellt wird und durch eine externe Anwendung, beispielsweise per E-Mail, verschickt wird. Dies bedeutet, dass der Empfänger eines solchen Fotoalbums ein weiteres Programm zur Ansicht der erhaltenen Bild- oder PDF-Datei benötigt. Die seniorengerechte Betrachtung des fertigen Bilderalbums ist somit nicht garantiert.

2.2 Biogravision

Biogravision ist eine Anwendung die unter anderem damit wirbt, dass mit ihr Erinnerungen vergangener Zeiten einer älteren Person, in einem Fotoalbum festgehalten werden können. [13] Auch Sprachnachrichten und Videos können mithilfe der Software, bei dem Betrachten einzelner Buchseiten, abgespielt werden. Die Entwickler des Programms weisen darauf hin, dass die Betrachtung der Bilderbücher, mithilfe ihrer Anwendung, einfach zu erlernen und seniorengerecht sei. [14]

Bilderalben werden dabei in einem Internet-Browser mithilfe von Adobe Flash [2] dargestellt:

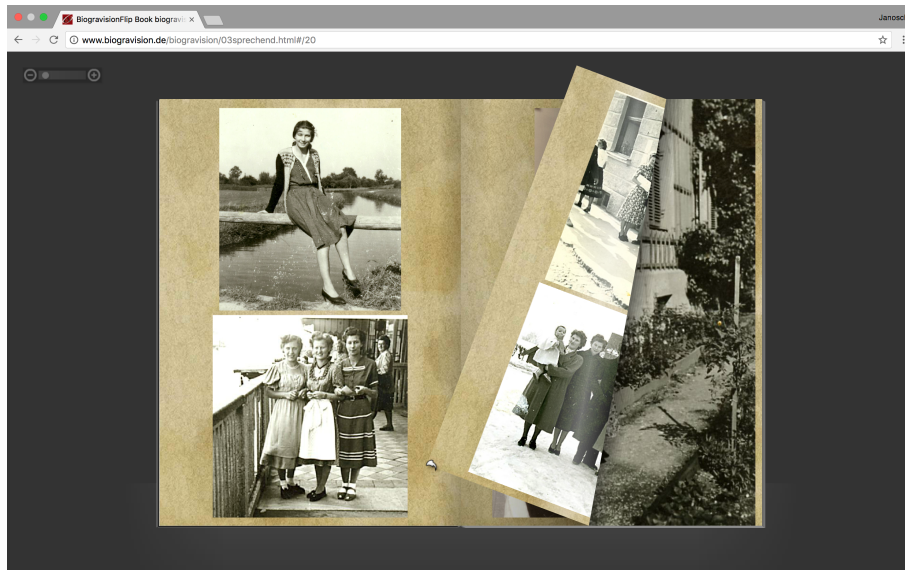


Abbildung 2.3: Betrachten eines Fotoalbums mithilfe von Biogration.

Bildquelle: Eigenes Bildschirmfoto der Webseite
biogration.de/biogration/03sprechend.html#/22

Falls ein Endgerät mit einem Touchdisplay für die Betrachtung verwendet wird, können Seiten im Fotoalbum mit Gesten umgeschlagen werden:



Abbildung 2.4: Steuerung von Biogration mittels eines Touchdisplays.

Bildquelle: biogration.de/images/ThemenFotos/Biogration/biogration-0066.jpg

Ansonsten funktioniert die Steuerung per Computermouse. Der Nachteil bei der Betrachtung von Fotoalben, mithilfe von Biogration, ist, dass der Nutzer ein gewisses Grundwissen über die Verwendung eines Computers haben muss, um ein Bilderbuch im Internet-Browser zu öffnen.

Die Erstellung von Bilderalben ist zahlungspflichtig und erfolgt, indem Bilder an

den Dienst versandt werden und der Entwurf des Bilderbuchs somit in Auftrag gegeben wird. Nach einer Bearbeitungszeit von ein bis vier Wochen erhält der Kunde sein Fotoalbum. Eine Ergänzung eines Fotoalbums mit weiteren Bildern ist möglich, indem im Nachhinein Fotos an den Dienst versandt werden. Diese erscheinen wenige Tage später in dem Bilderbuch. Da die Daten eines Bilderbuchs auf dem Server des Dienstes liegen und für die Betrachtung dort abgerufen werden, ist ein Fotoalbum für den Ersteller sowie für den Betrachter immer auf dem aktuellsten Stand.

Alternativ kann auch eine kostenpflichtige Software heruntergeladen werden, mit der sich die Bilderalben eigenständig erstellen lassen sollen. Die Betrachtung der Fotoalben erfolgt dann offline, indem eine lokale Datei geöffnet wird. Diese Datei muss vorerst von dem Ersteller an den Betrachter versandt werden, damit dieser sich das Bilderbuch ansehen kann.

Biogravision bietet tatsächlich eine intuitive Interaktion mit der Anwendung an und macht es somit einfach, digitale Fotoalben zu betrachten. Jedoch setzt das Programm voraus, dass ein Nutzer das nötige Wissen hat, um ein Bilderbuch im Internet-Browser zu öffnen. Die Erstellung und Abänderung von Fotoalben ist des Weiteren mit Kosten und mit einer gewissen Wartezeit verbunden. Die Anwendung ist zudem weniger für das Erstellen von Fotoalben, die zeitnahe Ereignisse thematisieren, gedacht, als die Erstellung von Bilderbüchern, die Erinnerungen und Lebensgeschichten festhalten.

3. Schwierigkeiten älterer Menschen bei der Softwarenutzung

Bei der Entwicklung von Softwareanwendungen für ältere Menschen, muss ein besonderes Augenmerk auf die Bedürfnisse der Nutzer und die Anforderungen, die diese an die Anwendung haben, gelegt werden. So wird zwar im Entwicklungsprozess der meisten Computerprogramme Wert auf die Benutzerfreundlichkeit gelegt, doch nur selten werden dabei besondere, altersbedingte Nutzungseinschränkungen, die manche Anwender haben könnten, mitberücksichtigt. Das Miteinbeziehen besonderer Bedürfnisse von Nutzern bei Designentscheidungen wird “inclusive design” oder “Design für Alle” genannt. [39, S. 246] Der Benutzerfreundlichkeits-Spezialist Donald Norman weist darauf hin, dass diese Art von Design im Endeffekt jedem Anwender zugute kommt, da die Benutzerfreundlichkeit nicht nur für Menschen mit besonderen Bedürfnissen steigt, sondern auch für alle anderen Nutzer. [ebd.]

3.1 Offenheit für neue Computertechnologien

Damit ältere Menschen, die bisher wenig oder keine Erfahrung mit dem Internet, Computern, Tablet-PCs oder Smartphone-Handys gesammelt haben, bereit sind eine Computeranwendung zu verwenden, muss eine gewisse Grundoffenheit, für den Gebrauch dieser Art von Technologien, vorhanden sein. Der Frage, ob solch eine Offenheit gegenüber der Nutzung von Softwareanwendungen und den dazugehörigen Endgeräten unter älteren Menschen besteht, sind mehrere Studien nachgegangen. Die Ergebnisse, die dabei gesammelt wurden, zeichnen ein durchaus positives Bild ab:

“The majority of studies that have examined the attitudes of older people toward computer technology indicate that older people are receptive to using computers.” [19, S. 785]

Ältere Menschen seien also aufgeschlossen für die Nutzung von Computertechnolo-

gien. Eine dieser Studien hat die Offenheit von Senioren für die Verwendung von Tablet-PCs geprüft. Dabei wurden einer Gruppe älterer Menschen Aufgaben gegeben, die mithilfe eines Tablet-PCs gelöst werden sollten. Die Forscher beobachteten eine hohe Akzeptanzrate und Zufriedenheit unter den Studienteilnehmenden, bei der Verwendung verschiedener Anwendungen auf dem Tablet-PC. [49]

Es scheint älteren Menschen also nicht an Offenheit für die Verwendung von neuen Computertechnologien zu mangeln. Es muss jedoch beachtet werden, dass Senioren zugleich ihre Fähigkeit zu lernen wie man Computer und ähnliche Endgeräte verwendet, niedrig einschätzen. [37] Diese Bedenken scheinen sich jedoch, zumindest bei der Verwendung von Tablet-PCs, schnell zu relativieren. So gaben alle Senioren, in der zuvor angesprochenen Studie, an, dass die Bedienung von Tablet-PCs sich für sie als leichter herausgestellt hat als erwartet. [49] Selbstverständlich hängt die Leichtigkeit der Bedienung eines Tablet-PCs aber auch von der Benutzerfreundlichkeit der vorhandenen Anwendungen ab.

3.2 Altersbedingte Änderungen

Generell können menschliche Alterungsprozesse, die relevant sind für Entscheidungen bei der Gestaltung von Nutzeroberflächen einer Computeranwendung, in drei Kategorien unterteilt werden [19, S. 784]:

1. Sinnes- und Wahrnehmungsprozesse
2. Motorische Fähigkeiten
3. Kognitive Prozesse

Diese Kategorien, der altersbedingten Veränderungen, sollen im Folgenden betrachtet werden.

3.2.1 Sinnes- und Wahrnehmungsprozesse

Eine der bemerkbarsten Änderungen, die bei steigendem Alter auftreten und die Sinneswahrnehmung betreffen, ist die Minderung der Sehkraft. Die Fähigkeit älterer Menschen, visuelle Objekte, beispielsweise auf einem Bildschirm, zu finden und diese vom dem Hintergrund zu unterscheiden, nimmt mit zunehmendem Alter ab. [31] Weitere visuelle Beeinträchtigungen umfassen eine reduzierte Fähigkeit Farben auseinander zu halten, eine verminderte Hell-Dunkel-Adaption der Augen, eine höhere Sensibilität gegenüber blendendem Licht, sowie Schwierigkeiten beim Erkennen

kleiner Symbole und Texte. [31, 19] Die Implikationen für Designentscheidungen bei Computeranwendungen, die bei Berücksichtigung dieser visuellen Beeinträchtigung älterer Menschen entstehen, sind weitreichend. So sollten beispielsweise Bedienelemente auf den Nutzeroberflächen einer Anwendung groß dargestellt werden und sich farblich vom Hintergrund abheben. Zudem sollte beim Anzeigen von Text darauf geachtet werden, dass dieser möglichst groß ist und ein möglichst hoher Kontrast zwischen Text- und Hintergrundfarbe besteht. Auch die Wahl der Schriftart sollte bedacht werden. In einer Versuchsstudie [36] wurden Präferenzen und Lesegeschwindigkeiten älterer Menschen bei der Verwendung von Schriftarten mit Serifen, serifenlosen Schriftarten und verschiedenen Schriftgrößen untersucht. Dabei kamen die Forscher zu dem Ergebnis, dass bei einer Schriftgröße von 12 Punkten, die Verwendung einer serifenlosen Schrift zu einer höheren Lesegeschwindigkeit führt, als die Verwendung einer Schriftart mit Serifen. Doch nach der Erhöhung der Schriftgröße zu 14 Punkten, änderte sich dieses Ergebnis: Die Lesegeschwindigkeit verbesserte sich bei allen Schriftarten, doch führte die Verwendung einer Schriftart mit Serifen nun zu einer höheren Lesegeschwindigkeit, als die Verwendung einer serifenlosen Schrift. Als persönliche Präferenz gaben die meisten Versuchsteilnehmenden jedoch serifenlose Schriftarten an. Diese Studie lässt darauf schließen, dass die Verwendung großer Schrift generell wichtiger ist, als die Entscheidung, ob Schriftarten mit oder ohne Serifen verwendet werden sollen. Die Forscher empfehlen jedoch serifenlose Schriftarten zu benutzen, da die meisten, an der Studie teilnehmenden Personen, diese bevorzugten und da die Verwendung serifenloser Schriftarten bei einer größeren Schrift nur zu marginalen Abnahmen in der Lesegeschwindigkeit führten.

Ein weiterer menschlicher Sinn, der im Laufe des Alterungsprozesses an Intensität abnimmt, ist das Gehör. Älteren Menschen fällt es schwer, hochfrequente Töne zu erfassen, aufgezeichnete Stimmen zu verstehen, falls diese verzerrt sind oder nicht in hoher Qualität aufgenommen wurden, sie haben Schwierigkeiten Töne zu lokalisieren und sind sensibler gegenüber hoher Lautstärke. [45] Das verminderte Hörvermögen älterer Menschen, sollte bei einer möglichen, nachträglichen Erweiterung, der hier entwickelten Anwendung, dahingehend, dass auch Sprachnachrichten und Videos in einem Bilderbuch abgespielt werden können, berücksichtigt werden. Da das hier entwickelte Programm vorerst keine Verwendung von Sprachnachrichten oder Videos vorsieht, wird auf Richtlinien für eine seniorengerechte Verwendung von auditiven Medien hier nicht weiter eingegangen.

3.2.2 Motorische Fähigkeiten

Änderungen bei den motorischen Fähigkeiten älterer Menschen beeinflussen, wie gut sie physisch mit Computern, Tablet-PCs oder Smartphone-Handys interagieren können. Somit sind diese altersbedingten Veränderungen ebenfalls für die Entwicklung von seniorengerechten Anwendungen relevant.

Zu den Veränderungen der motorischen Fähigkeiten älterer Menschen zählen unter anderem: Schwierigkeiten kontinuierliche Bewegungen auszuführen, Beeinträchtigungen bei der Koordination von Bewegungen sowie weniger motorische Flexibilität. [44] Eine Studie befasste sich mit der Frage, ob trotz dieser motorischen Einschränkungen vieler Senioren, eine Steuerung von Touchdisplay-Geräten mittels Gesten, für sie geeignet ist. [47] Die Forscher kamen zu dem Ergebnis, dass ältere Menschen, im Vergleich zu jüngeren, die Gesten mit derselben Genauigkeit ausführen, wenngleich sie für die Ausführung mehr Zeit brauchen. [ebd.] Eine weitere Studie [35] besagt, dass bestehende Probleme älterer Menschen, bei der Ausführung von Gesten auf einem Touchdisplay, nicht unbedingt mit der, vermeintlich schwierigen, physischen Bewegung der Finger zusammenhängt. Vielmehr würde die Schwierigkeit der Interaktion mit der Anwendung dadurch bestimmt, wie einfach es für die Nutzer zu erkennen sei, welche Geste an welcher Stelle innerhalb einer Anwendung verwendet werden sollte. Laut Donald Norman [39, S. 9] sind sogenannte “affordances”, zu Deutsch “Aufforderungscharacter” oder “Anbietungen”, ein wichtiger Bestandteil dessen, wie leicht zu erkennen ist, wofür ein Objekt verwendet werden kann. Beispielsweise signalisiert eine Buchseite bzw. *bietet* eine Buchseite *an*, dass sie umgeschlagen werden kann oder ein Knopf, dass er gedrückt werden kann. “Affordances” signalisieren demnach unmissverständlich, welche Aktionen ein Objekt anbietet und sind, beispielsweise bei Computeranwendungen, ein wichtiger Garant dessen, dass sich Nutzer in der Anwendung zurecht finden können.

Doch in manchen Fällen ist einem Anwender trotz bestehender, adäquater Hinweise, bzw. “affordances” auf einer Nutzeroberfläche, nicht unmittelbar bewusst, welche Aktion ausgeführt werden sollte. In der zuvor erwähnten Studie versuchten die meisten Teilnehmer, im Falle dass es ihnen unklar war, welche Geste sie als nächstes verwenden sollten, entweder die Tippgeste, also das einmalige, kurze Berühren des Displays oder die Wischgeste, also das Bewegen des Fingers in einer Linie über das Display, zu verwenden. [35, S. 76] Kompliziertere Gesten, wie die “pinch-to-zoom”-Geste, also das Auseinander- oder Zusammenbewegen zweier Finger auf dem Display, wurden von den Senioren fast nie verwendet, zumindest nicht ohne Anweisungen von Au-

benstehenden erhalten zu haben.

Es macht also Sinn, die Interaktionen bei seniorengerechten Anwendungen, auf Tipp- und Wischgesten zu begrenzen. Am wichtigsten ist es aber angebrachte Hinweise bzw. “affordances” zu verwenden, die es dem Nutzer leichter machen, zu verstehen, welche Geste auf welches Element der Nutzeroberfläche angewandt werden kann.

3.2.3 Kognitive Prozesse

Auch die kognitiven Prozesse des Menschen verändern sich durch das steigende Alter. Da diese Prozesse bestimmen, wie viele Informationen der Nutzer auf einmal verarbeiten kann und wie komplex diese Informationen sein können, sind sie ebenfalls für die Entwicklung seniorengerechter Anwendungen relevant.

Zum einen nimmt das Erinnerungsvermögen durch den menschlichen Alterungsprozess ab. [41] Besonders das Arbeitsgedächtnis, welches dafür verantwortlich ist Informationen zu speichern, während eine Aufgabe verrichtet wird, ist von dieser Abnahme betroffen. Das Arbeitsgedächtnis unterscheidet sich vom Kurzzeitgedächtnis dahingehend, dass es zwar auch Informationen eines kurzen, in die Vergangenheit reichenden Zeittraums speichert, doch dies auch bewerkstelligt, während eine Person verschiedene Aufgaben ausführt. Das Arbeitsgedächtnis speichert Informationen dabei unabhängig davon, ob sie für die aktuell verrichtete Aufgabe relevant sind oder nicht. [40, S. 68] Damit das Arbeitsgedächtnis von älteren Menschen, bei der Verwendung einer Computeranwendung, nicht zu sehr beansprucht wird, sollten alle, für die aktuell verrichtete Aufgabe relevanten, Informationen, jederzeit auf der Nutzeroberfläche der Anwendung angezeigt werden. [ebd.] Im Gegensatz zum Arbeitsgedächtnis bleibt das Langzeitgedächtnis, der meisten älteren Menschen, relativ intakt. [22]

Änderungen bei der Konzentrationsfähigkeit älterer Menschen sind ebenfalls bedeutsam. Eine dieser Änderungen, ist, dass Senioren durch das steigende Alter eher Schwierigkeiten haben, sich auf eine, individuelle Sache zu konzentrieren, ohne abgelenkt zu werden. [40] Auch die Aufmerksamkeitsspanne älterer Menschen wird durch den Alterungsprozess eher verkürzt. [ebd.] Im individuellen Fall kann dies aber mehr oder weniger zutreffen. Konsequenzen für die Gestaltung von Nutzeroberflächen für seniorengerechte Anwendungen, die hierbei abgeleitet werden können, sind, dass jederzeit nur relevante Informationen und Optionen und keine Elemente, die von der aktuellen Aufgabe ablenken könnten, angezeigt werden sollten.

Zuletzt ist im Bereich der kognitiven Prozesse noch die räumliche Orientierung, auch Raumsinn genannt, von Bedeutung. Dieser menschliche Sinn hat die Aufgabe, die Bewegung einer Person im Raum zu ermöglichen. Eine Teilaufgabe des Sinnes ist dabei, dass mentale Modelle der Umwelt eines Menschen erstellt werden. [22] Diese mentalen Modelle kommen auch bei der Interaktion einer Person mit einem System, wie beispielsweise einem Computerprogramm, zum Einsatz. [40] Sie können wie folgt definiert werden:

“Mental models are knowledge structures that are used to describe, predict, and explain the system that they represent.” [24]

Diese Modelle repräsentieren also ein System, mit welchem eine Person interagiert und erlauben der Person eine Vorhersage darüber zu treffen, welche Interaktion mit dem System zu welchem Resultat führt. Im Bereich der Computertechnologien werden mentale Modelle beispielsweise bei der Navigation in Informationshierarchien, wie in Verzeichnisbäumen von Dateisystemen oder bei der Vor- und Zurück-Navigation in einem Internet-Browser verwendet.

Jüngere Menschen haben, im Vergleich zu älteren, wesentlich weniger Probleme beim Lösen von Aufgaben, die eine Erstellung von mentalen Modellen umfassen. [24] Beispielsweise wurde beobachtet, dass ältere Menschen bei der Navigation in Handy-menüs, wegen der teilweise tiefen Hierarchien der Menüs, Schwierigkeiten haben, sich zurecht zu finden. [51] Die Konsequenz, die hierbei für die Gestaltung seniorengerechter Anwendungen gezogen werden kann, liegt auf der Hand: Es sollten möglichst flache Informationshierarchien für Menüs und ähnliche Strukturen innerhalb einer Anwendung verwendet werden. Wichtig ist jedoch auch, dass alle nötigen Informationen von dem Programm geboten werden, die der Nutzer benötigt, um ein gutes mentales Modell zu erstellen. Gut ist dieses dann, wenn es die Funktionsweise der Anwendung akkurat repräsentiert und der Nutzer somit ein Gefühl von Kontrolle über die Anwendung und Verständnis über die Funktionsweise des Programms bekommt. [39, S. 70]

Eine weitere Methode, um dem Nutzer die Erstellung mentaler Modelle zu erleichtern, ist die Verwendung bekannter Konzepte in neuartigen Systemen, auch wenn diese bekannten Konzepte für die Funktionsweise des neuen Systems nicht unbedingt notwendig sind. Das unter dem Namen *Skeuomorphismus* [39, S. 158] bekannte Prinzip, zielt darauf ab, dass es dem Nutzer leichter fällt, die Funktionsweise eines neuen

Systems zu erlernen, wenn es einem bekannten, meist älteren, System ähnelt. Somit muss der Nutzer, bei der ersten Verwendung eines Systems, nicht ein neues mentales Modell erstellen, sondern kann ein ähnliches, bereits vorhandenes mentales Modell nutzen. Ein Beispiel für Skeuomorphismus sind Bilder von Ordnern, die in der graphischen Ansicht von Dateisystemen vieler Computerbetriebssysteme verwendet werden:



Bilder

Abbildung 3.1: Ein Ordner-Symbol in einem Computerbetriebssystem.
Bildquelle: Eigenes Bildschirmfoto

Solche Ordner-Symbole vermitteln dem Nutzer, dass sie Objekte sind, die Informationen enthalten und knüpfen somit an das mentale Modell an, welches ein Nutzer bereits von physischen Ordnern hat. Eine aktuelle Studie zeigte vielversprechende Ergebnisse bei der Nutzung von Skeuomorphismen für seniorengerechte Anwendungen. [28] So kamen die Forscher zu dem Schluss, dass ältere Menschen, bei der Verwendung einer Anwendung die Skeuomorphismen nutzt, weniger Fehler bei der Wahrnehmung und kognitiven Verarbeitung von Informationen machen, als wenn eine Anwendung verwendet wird, die diese nicht nutzt. Außerdem gaben die Studienteilnehmenden an, allgemein zufriedener zu sein mit dem Programm das Skeuomorphismen nutzt. [ebd.]

4. Designprozess

Im Designprozess wurden die ersten Entwürfe der Anwendung erstellt. Dabei wurden die bisherigen Erkenntnisse über den älteren Nutzer bei der Konzeption der Anwendung mitberücksichtigt. Dies geschah unter Verwendung der sogenannten Persona-Methode, welche ein Designwerkzeug ist, das Erkenntnisse über die Anforderungen verschiedener Nutzer an das Programm, liefern soll.

4.1 Die Persona-Methode

Die Persona-Methode wurde hauptsächlich von dem Software-Designer und Programmierer Alan Cooper, durch sein Buch “The Inmates Are Running The Asylum” [18] geprägt. Ähnliche Designprinzipien kamen jedoch auch schon vor der Erfindung der hier beschriebenen Methode zum Einsatz. [26]

4.1.1 Personas

Im Mittelpunkt der Persona-Methode stehen die *Personas*. Diese sind Nutzerprofile, die präzise beschreiben, welche Ziele die Nutzer mit der Verwendung des Programms verfolgen und welche Computerkenntnisse sie haben. Personas sind dabei keine Beschreibungen echter Anwender, sondern vielmehr erfundene, stereotype Nutzerprofile, die Gruppen von echten Anwendern im Designprozess repräsentieren. Jede Persona soll dabei eine Gruppe von Nutzern vertreten, die ähnliche Ziele haben. Wichtig ist bei der Erstellung von Personas, dass sie möglichst genau die Wünsche, Ziele und Bedenken der echten Anwender vertreten. Damit diese Genauigkeit der Abbildung von Eigenschaften echter Nutzer auf die Personas gewährleistet ist, werden die relevanten Aspekte der Anwender in einer investigativen Phase erörtert und für die Erstellung der Personas verwendet. Einen solchen investigativen Prozess stellt das zuvorige Kapitel, über die Schwierigkeiten älterer Menschen bei der Softwarenutzung, dar.

Personas sollen somit so gut wie möglich dem “durchschnittlichen Anwender” ihrer jeweiligen Nutzergruppe entsprechen. Doch zugleich werden ihnen auch konkrete Eigenschaften vergeben, wie ein Name, ein Alter, ein Familienstand und ein Profilbild, welche dazu führen, dass eine Persona von dem genauen Durchschnitt ihrer Nutzergruppe etwas abweicht. Der Sinn dahinter ist, dass die Persona somit glaubhafter wirkt und dadurch einen, vermeintlich echten, Nutzer darstellen könnte. Diese Glaubwürdigkeit soll dabei helfen, sich besser in eine Persona hineinversetzen zu können, um somit die richtigen Designentscheidungen zu treffen.

Es wird unterschieden zwischen primären und sekundären Personas. In jedem Designprozess, in welchem die Persona-Methode verwendet wird, gibt es zwischen einer und normalerweise nicht mehr als drei primären Personas, auf welchen der Designfokus liegt. Primäre Personas repräsentieren somit die hauptsächlichen Anwendergruppen, wessen Ziele mittels der Anwendung auf jeden Fall zu erreichen sein sollten. Meist entsteht für jede primäre Persona eine eigene Nutzeroberfläche in der Anwendung, da deren Ziele sich von denen anderer primärer Personas weitgehend unterscheiden. [18, S. 136] Sekundäre Personas sind wiederum jene, die zwar auch im Designprozess berücksichtigt werden, wessen Ziele jedoch eine zweitrangige Rolle spielen und bei Designentscheidungen nicht mit Zielen der primären Personas in Konflikt geraten dürfen.

4.1.2 Ziele

Ziele einer Persona werden unterteilt in *praktische* und *persönliche Ziele*. [18, S. 154-157] Praktische Ziele sind jene, die ein Nutzer konkret mit der Anwendung erreichen will. Dies könnte beispielsweise, im Falle einer Telefon-Anwendung, das Ziel sein, mit einem Freund zu telefonieren, um zu erfahren wie es ihm geht oder im Falle einer Nachrichten-Anwendung, das Ziel, über neueste politische Entwicklungen informiert zu sein. Persönliche Ziele eines Nutzers hingegen, umfassen beispielsweise das Ziel, bei der Verwendung eines Programms keinen Fehler zu machen oder keine komplizierte Bedienung der Anwendung erlernen zu müssen. Laut Cooper ermöglicht es ein gut designtes Programm dem Nutzer, seine praktischen Ziele zu erreichen, ohne seine persönlichen Ziele zu verletzen. [ebd., S. 153]

4.1.3 Szenarien

Um Personas und deren Ziele für Entscheidungen bei der Gestaltung und Entwicklung einer Computeranwendung nutzen zu können, werden für jede Persona soge-

nannte *Szenarien* erstellt. Diese sind detaillierte Beschreibungen, wie eine Persona die Anwendung nutzt, um eines ihrer praktischen Ziele zu erreichen. Durch solche Szenarien, die jeden Schritt der Interaktion des Nutzers mit dem Programm beschreiben, können Anforderungen für die Anwendung abgeleitet werden.

4.1.4 Ziel der Persona-Methode

Cooper sieht das Ziel der Persona-Methode hauptsächlich darin, dass durch die Verwendung dieser, bei dem Designprozess einer Anwendung, kein “elastischer Nutzer” entsteht:

“The elastic user must bend and stretch and adapt to the needs of the moment. However, our goal is to design software that will bend and stretch and adapt to the user’s needs. [...] Real users are not elastic.” [18, S. 127]

Das Problem, das hier beschrieben wird, entsteht, wenn Designentscheidungen, bei der Entwicklung einer Anwendung, nicht auf die Ziele und Fähigkeiten des Anwenders abgestimmt werden. Dadurch entsteht das Bild eines “elastischen Nutzers”, welcher sich an die Anforderungen einer Anwendung anpassen kann, wenngleich es das Programm sein sollte, welches sich an die Ziele und Fähigkeiten des Nutzers anpasst. Die Persona-Methode soll, laut Cooper, dem Bild des Nutzers im Designprozess die “Elastizität” nehmen und dieses somit mehr dem des tatsächlichen Nutzers entsprechen lassen. Konkret funktioniert dies, indem die, im Designprozess aufkommenden Designentscheidungen stets mithilfe der Personas auf Plausibilität geprüft werden. Demnach sind Designentscheidungen sinnvoll, wenn der Anwender dadurch seine praktischen Ziele erreichen kann und zugleich keines seiner persönlichen Ziele verletzt wird. Auf diese Weise bleiben die Ziele des Nutzers konstant, doch die Lösungsansätze, für das Erreichen dieser Ziele, flexibel. Das Gegenteil ist bei dem “elastischen Nutzer” der Fall: Bei diesem gelten die Ziele als flexibel, was allerdings bei einem realen Anwender nicht der Fall ist.

4.1.5 Kritik an der Persona-Methode

Die Kritik an der Persona-Methode beruht größtenteils darauf, dass Cooper zwar besonderen Wert auf die investigative Phase bei der Erstellung von Personas legt, jedoch spätere Erkenntnisse, die beispielsweise durch Benutzerfreundlichkeits-Tests oder andere Arten der Evaluation gewonnen werden könnten, nicht berücksichtigt. [15, S. 1] [43, S. 2] Im Gegensatz dazu, setzen viele andere Designprinzipien auf einen ständigen, iterativen Prozess, in dem, in regelmäßigen Abständen, neue Resultate

der Entwicklung mit echten Nutzern getestet werden und die dabei gewonnen Erkenntnisse in den weiteren Entwicklungsprozess einfließen. [39, S. 226] [34, S. 113]

Die Persona-Methode ist somit am besten in Kombination mit Evaluationen und Benutzerfreundlichkeits-Tests zu verwenden: Erkenntnisse, die bei Tests mit echten Nutzern gewonnen werden, können helfen, die Personas zu verbessern, sodass sie die Nutzer akkurater repräsentieren. Die Personas wiederum helfen dabei, den Fokus der Entwicklung auf die praktischen und persönlichen Zielen der Nutzer zu legen.

4.2 Erstellung der Personas

Für den Designprozess der Anwendung wurden drei Personas erstellt, darunter zwei primäre Personas und eine sekundäre Persona. Der ersten primären Persona wurde der Name Beate Müller gegeben. Sie vertritt die Anwender, welche das Programm nutzen, um sich Bilderbücher anzusehen. Außerdem gibt es noch die zweite primäre Persona namens Felix Müller und eine sekundäre Persona namens Stephanie Becker. Die letzten beiden Personas sind Ersteller von Bilderbüchern und repräsentieren somit die Freunde und Familie des Betrachters eines Bilderbuchs.

4.2.1 Beate Müller, 85 Jahre (primäre Persona)

Name:	Beate Müller
Vertritt Zielgruppe:	"Betrachter von Bilderbüchern"
Alter:	85 Jahre
Foto:	 Abbildung 4.1: Beate Müller. Bildquelle: pixabay.com/photo-743885
Familienstand:	Verwitwet, zwei Kinder und drei Enkelkinder
Ausbildung und Beruf:	Bankkauffrau
Hauptaufgaben im Beruf:	Kundenbetreuung und Verwaltung
Aktuelle Beschäftigung:	Ruhestand

Tabelle 3.1: Primäre Persona Beate Müller.

Allgemeines zur Persona

Beate Müller ist 85 Jahre alt. Sie ist Mutter von einer Tochter und einem Sohn sowie die Großmutter von drei Enkelkindern. Die ausgebildete Bankkauffrau hat sich über 40 Jahre lang als Angestellte einer Bank um die Wünsche der Kunden gekümmert. Seit etwa 20 Jahren ist Frau Müller im Ruhestand.

Beate Müller war verheiratet, doch leider ist ihr Mann vor wenigen Jahren verstorben. Seither lebt sie in einem Altersheim, da sie nicht alleine in ihrem bisherigen Haus wohnen möchte. Frau Müller verbringt ihren Ruhestand mit Spaziergängen, trifft sich mit Freunden und liest gerne Bücher. Sie freut sich besonders, wenn ihre Tochter Stephanie und ihre Enkel sie im Altersheim besuchen kommen. Dies geschieht regelmäßig, da Frau Müllers Tochter und deren Töchter in der Nähe ihres Altersheims wohnen. Anders ist es hingegen für ihrem Sohn, sowie ihrem dritten, ältesten Enkel Felix: Für ihren Sohn ist ein Besuch nur schwer möglich, da er in einer anderen Stadt wohnt. Felix kann seine Großmutter vorerst nicht besuchen, da er bereits seit einem Jahr einen Freiwilligendienst im Ausland verrichtet, der für

zwei Jahre angelegt ist.

Bei Treffen mit ihren Familienmitgliedern berichtet Frau Müller meist über ihre Jugend und vergangene Zeiten. Gerne sieht sie sich auch Bilder an, die ihre Familie mitbringt, zum Beispiel von dem Urlaub ihrer Tochter. Gelegentlich telefoniert Frau Müller mit ihrem Sohn und ihrem Enkel Felix, die ihr aus ihrem Alltag erzählen. Gerne würde sie den Ort sehen, an dem Felix seinen Freiwilligendienst verrichtet, doch leider kennt sie sich mit Computern und Smartphone-Handys nicht aus und hat somit keine Möglichkeit Bilder von Felix zu erhalten.

Computerkenntnisse

Frau Müller hat bisher keine nennenswerten Erfahrungen mit Computern gemacht. In den letzten Jahren als Bankkauffrau verwendete sie zwar eine Rechenmaschine, doch dies war schon lange her und die Maschine hat nicht mehr viel mit den heutigen Computern gemeinsam. Wenn Frau Müllers Enkel sie besuchen kommen, zeigen sie ihrer Großmutter ab und zu Bilder auf ihren Smartphone-Handys. Frau Müller ist jedes Mal aufs Neue fasziniert mit welcher Leichtigkeit und Routine ihre Enkel die Handys handhaben. Sie ist offen zu lernen wie man diese moderne Technik nutzt, doch da sie bisher noch so gut wie keine Erfahrung mit Computern und ähnlichen Geräten gemacht hat, traut sie sich die Nutzung der Handys vorerst nicht zu. Frau Müllers Enkel haben ihr schon ein paar mal versucht beizubringen, wie man eine Anwendung auf ihren Smartphone-Handys verwendet, doch aufgrund ihres fortgeschrittenen Alters hatte sie bereits Schwierigkeiten dabei, kleine Texte und Bedienelemente auf dem Bildschirm zu erkennen. Zudem verlor sie an manchen Stellen die Orientierung innerhalb der Anwendung, da zu viele Sachen auf einmal angezeigt wurden.

Praktische Ziele

1. Sie möchte wissen, ob es ihrem Enkel Felix gut geht und was er macht.
2. Sie möchte ihren Enkeln von wichtigen Momenten in ihrem Leben erzählen.

Persönliche Ziele

- Sie will keine komplizierte Bedienung erlernen.
- Sie möchte problemlos Bilder ansehen und Texte lesen können.

Szenarien

1. Szenario: Frau Müller möchte wissen, ob es ihrem Enkel Felix gut geht und was er macht. Sie erinnert sich daran, dass Felix ein Bilderbuch für sie erstellt hat und möchte prüfen, ob er diesem neue Fotos hinzugefügt hat. Dafür geht sie wie folgt vor:

Handlungsschritte im Szenario	Anforderungen an die Anwendung
1. Frau Müller schaltet ihren Tablet-PC ein.	–
2. Sie startet die Anwendung.	– Die Anwendung muss leicht zu finden und öffnen sein oder bereits geöffnet sein.
3. Sie sieht das Bilderbuch “Felix in Namibia”. Dieses hat einen Hinweis, welcher besagt, dass sich der Inhalt geändert hat. Frau Müller tippt auf den Buchumschlag.	– Nach Öffnung der Anwendung müssen Fotoalben zu sehen und ihr Thema direkt erkennbar sein. – Änderungen im Inhalt von Fotoalben müssen erkenntlich gemacht werden.
4. Das Bilderbuch öffnet sich. Frau Müller sieht sich die Fotos an und blättert in den Buchseiten.	– Das Umblättern von Buchseiten soll auf eine einfache Art und Weise möglich sein.
5. Frau Müller hat alle Seiten angesehen und schließt das Bilderalbum.	– Es sollte eine einfache Möglichkeit geben ein Bilderbuch nach dem Betrachten zu schließen.
6. Frau Müller freut sich neue Bilder von ihrem Enkel Felix gesehen zu haben und schaltet ihren Tablet-PC aus.	–

Tabelle 3.2. Szenario 1: Frau Müller sieht sich ein Bilderbuch an.

2. Szenario: Frau Müllers Enkeltöchter besuchen ihre Großmutter im Altersheim. Sie möchte ihren Enkeltöchtern Bilder aus ihrer Jugend zeigen und über vergangene Zeiten reden. Sie erinnert sich, dass ihr Enkelsohn Felix ihr ein Fotoalbum erstellt hat, in dem alte Bilder von ihr und ihrem Mann zu sehen sind. Sie beschließt das Bilderbuch ihren Enkeltöchtern zu zeigen. Dafür geht sie folgendermaßen vor:

Handlungsschritte im Szenario	Anforderungen an die Anwendung
1. Frau Müller schaltet ihren Tablet-PC ein.	–
2. Sie startet die Anwendung.	–
3. Sie hat mittlerweile mehrere Fotoalben erhalten, welche ihr nach dem Öffnen der Anwendung angezeigt werden. Sie sucht nach dem richtigen Bilderalbum und öffnet dieses.	– Mehrere Bilderbücher müssen für Leser angezeigt werden können. – Es muss auf eine einfache Art möglich sein, ein bestimmtes Bilderbuch zu finden.
<i>Alle weiteren Schritte verlaufen in etwa wie im Szenario 1 ab Schritt 4.</i>	<i>Es entstehen keine neue Anforderungen für die Anwendung.</i>

Tabelle 3.3. Szenario 2: Frau Müller zeigt ihren Enkeltöchtern ein Bilderbuch.

4.2.2 Felix Müller, 28 Jahre (primäre Persona)

Name:	Felix Müller
Vertritt Zielgruppe:	“Familie und Freunde einer älteren Person, die Bilderbücher für diese erstellen und gute Computerkenntnisse haben.”
Alter:	28 Jahre
Foto:	 Abbildung 4.2: Felix Müller. Bildquelle: pixabay.com/photo-1323605
Familienstand:	Ledig
Ausbildung und Beruf:	Studierte Medizin
Aktuelle Beschäftigung:	Verrichtet einen Freiwilligendienst in Namibia.

Tabelle 3.4: Primäre Persona Felix Müller.

Allgemein zur Persona:

Felix Müller ist 28 Jahre alt und der einzige Enkelsohn Beate Müllers. Felix versteht sich mit seiner Großmutter sehr gut und besucht sie, wann immer dies möglich ist.

Nach dem Abitur entschied sich Felix Medizin zu studieren. Er vollendete das Studium und flog für ein Zweijahresaufenthalt zu einem Kinderheim nach Namibia, um mit den Ärzten vor Ort sein Gelerntes in der Praxis anzuwenden. Von diesem Einsatz hat Felix inzwischen ein Jahr absolviert und noch ein weiteres Jahr vor sich.

Seiner Familie versendet Felix oft Bilder von seiner Arbeit im Kinderheim und berichtet mithilfe von Online-Chats oder E-Mails von seiner Zeit dort. Mit seiner Großmutter würde er seine Eindrücke aus dem Ausland auch gerne teilen, doch leider kann sie nicht mit einem Computer umgehen, weshalb er sich auf Telefonate mit ihr beschränken muss.

Computerkenntnisse:

Felix kennt sich gut mit Computern aus. Seit er 14 Jahre alt ist hat er einen eigenen Laptop-Computer und besitzt zudem ein Smartphone-Handy sowie einen Tablet-PC. Felix ist mit dem Internet groß geworden und hat keine Probleme Informationen in diesem zu recherchieren. Während seines Aufenthalts im Ausland hat er einen WLAN-Zugang im Kinderheim und kann somit im Kontakt bleiben mit seiner Familie und Freunden in Deutschland.

Praktische Ziele:

1. Er möchte seiner Großmutter eine Freude bereiten.
2. Er möchte seine Großmutter wissen lassen, was er macht und wie es ihm geht.

Persönliche Ziele:

- Er will, beim Erstellen eines digitalen Bilderbuchs, schnell und unkompliziert ein schönes Resultat erreichen.
- Er möchte das Gefühl haben, etwas Kreatives geleistet zu haben.

Szenarien

1. Szenario: Felix ist zu Weihnachten zu Hause und will seiner Großmutter eine Freude bereiten. Er beschließt ihr ein Geschenk zu machen. Er findet auf dem Dachboden seiner Eltern alte Bilder aus der Jugend seiner Großeltern. Felix hat die Idee ein digitales Bilderalbum aus den gefundenen Fotos zu erstellen und es seiner Großmutter zu schenken. Er fotografiert die Bilder, die er gefunden hat, sorgfältig ab und beginnt mit der Erstellung des Fotoalbums. Dabei geht er folgendermaßen vor:

Handlungsschritte im Szenario	Anforderungen an die Anwendung
1. Felix öffnet die Anwendung.	–
2. Er hat das Programm zuvor noch nicht benutzt, weshalb er sich registrieren muss. Da er sich kein neues Passwort merken möchte, registriert er sich mit einem Konto eines sozialen Netzwerks.	– Der Log-in mit einem Konto eines sozialen Netzwerks muss möglich sein.
3. Felix ist nun eingeloggt. Er sieht, dass er bisher kein Bilderbuch erstellt hat. Er wählt die Option ein Neues zu erstellen.	– Falls bisher keine Bilderbücher erstellt wurden, sollte dies erkennbar sein. – Eine Möglichkeit den Erstellungsprozess eines Bilderbuchs zu starten, sollte gegeben sein.
4. Er wird aufgefordert einen Titel für das Fotoalbum einzugeben. Er schreibt "Bilder für Oma Beate".	– Bei der Erstellung eines Bilderalbums, soll ein Titel vergeben werden können.
5. Felix hat nun die Möglichkeit Fotos auszuwählen, die er für die Erstellung verwenden möchte. Er wählt einige Bilder aus.	– Die auf dem Gerät verfügbaren Bilder müssen angezeigt werden und ausgewählt werden können.
6. Felix bestätigt seine Bilderwahl. Nun sieht er ein offenes Buch, welches bereits mit seinen Fotos befüllt ist. Er sieht sich dieses an, indem er die Seiten umblättert.	– Ein virtuelles Buch muss erstellt werden, welches die ausgewählten Bilder auf den Buchseiten darstellt. – Das Umblättern von Buchseiten muss möglich sein.

7. Er ändert die Anordnung von manchen Bildern und Texten und schreibt auf verschiedenen Buchseiten Kommentare oder eine Überschrift dazu.	– Die Anordnung von Fotos muss geändert werden können. – Verschiedene Seitenlayouts müssen verfügbar sein. – Seitenlayouts müssen geändert werden können. – Verschiedene Arten von Texten müssen hinzugefügt werden können.
8. Felix fügt dem Fotoalbum noch mehr Bilder hinzu. Diese erscheinen auf neuen Buchseiten am Ende des Fotoalbums.	– Ein späteres Hinzufügen von weiteren Bildern sollte möglich sein.
9. Felix ist fertig mit der Erstellung seines digitalen Fotoalbums und bestätigt dies. Das fertige Fotoalbum wird ihm nun angezeigt, so wie es ein Betrachter auch sehen würde.	– Das Ende der Erstellung muss bestätigt werden können. – Ein fertiges Bilderbuch muss so angezeigt werden, wie es der spätere Betrachter sehen würde.
10. Felix verschickt das erstellte Bilderbuch an seine Großmutter.	– Es muss ein System geben, mit dem Bilderbücher an einen Betrachter versendet werden können.
11. Er schließt die Anwendung.	–

Tabelle 3.5. Szenario 1: Felix benutzt die Anwendung das erste Mal und erstellt ein Bilderbuch.

2. Szenario: Felix möchte seine Großmutter wissen lassen, wie es ihm geht und was er in seinem Freiwilligendienst macht. Er hat bereits zuvor ein Fotoalbum, mit Bildern seines Freiwilligendienstes, angelegt und seiner Großmutter geschickt. Er beschließt, diesem neue Fotos hinzuzufügen:

Handlungsschritte im Szenario	Anforderungen an die Anwendung
1. Felix öffnet die Anwendung.	–
2. Er sieht mehrere Bilderbücher, die er bereits zuvor erstellt hat. Er findet jenes mit dem Titel “Felix in Namibia”, welches er seiner Großmutter vor ein paar Tagen geschickt hat und tippt auf den Buchumschlag.	– Mehrere Bilderbücher müssen verwaltet werden können. – Es muss möglich sein, unter den bereits erstellten Fotoalben ein bestimmtes zu finden.
3. Das Bilderbuch, auf das er getippt hat, öffnet sich und er kann es sich nun ansehen. Er möchte neue Fotos von seinem letzten Ausflug hinzufügen, weshalb er sich entscheidet, das Fotoalbum zu bearbeiten. Er bestätigt, dass er das Bilderbuch bearbeiten möchte.	– Es muss eine Möglichkeit geben, Bilderbücher nachträglich zu bearbeiten.
4. Felix hat nun die Möglichkeit den Inhalt zu bearbeiten, genau so, wie er dies schon bei der Erstellung des Fotoalbums gemacht hat. Er wählt die Option weitere Bilder hinzuzufügen und sucht mehrere neue Fotos aus, welche auf neuen Buchseiten im Album erscheinen.	– Das nachträgliche Hinzufügen von Fotos muss möglich sein.

5. Seine neuen Bilder erscheinen nun auf zusätzlichen Seiten hinter den bisherigen Seiten des Bilderbuchs. Er fügt Text auf manchen Buchseiten hinzu und ändert die Reihenfolge der Bilder.	– Das nachträgliche Bearbeiten von individuellen Seiten muss möglich sein.
6. Felix sieht sich das Resultat an und bestätigt, dass er fertig ist mit der Bearbeitung des Bilderbuchs.	–
7. Er schließt das Fotoalbum und verlässt die Anwendung. Seine Änderungen erscheinen automatisch auf dem Gerät seiner Großmutter.	– Bilderbücher müssen zwischen dem Ersteller und dem Betrachter synchronisiert werden.

Tabelle 3.6. Szenario 2: Felix ergänzt ein vorhandenes Bilderbuch mit neuen Fotos und Texten.

4.2.3 Stephanie Becker, 56 Jahre (sekundäre Persona)

Name:	Stephanie Becker
Vertritt Zielgruppe:	“Familie und Freunde einer älteren Person, die Bilderbücher für diese erstellen und moderate Computerkenntnisse haben.”
Alter:	56 Jahre
Foto:	 Abbildung 4.3: Stephanie Becker. Bildquelle: pixabay.com/photo-509958
Familienstand:	Verheiratet, zwei Kinder
Ausbildung und Beruf:	Rechtsanwältin
Aktuelle Beschäftigung:	Berufstätig

Tabelle 3.7: Sekundäre Persona Stephanie Becker.

Allgemein zur Persona:

Stephanie Becker ist 56 Jahre alt und ist die Tochter von Beate Müller. Sie ist verheiratet und hat zwei Töchter, die 26 und 24 Jahre alt sind. Frau Becker ist als Rechtsanwältin zwar sehr beschäftigt, dennoch besucht sie ihre Mutter regelmäßig. Jede zweite Woche finden diese Besuche, meist gemeinsam mit ihren Töchtern, statt.

Bedingt durch Frau Beckers Arbeit gibt es aber auch Phasen, in denen die Besuche bei ihrer Mutter nur seltener stattfinden können. In diesen Zeiten, hätte sie gerne neben Telefonaten, noch andere Möglichkeiten mit ihrer Mutter Kontakt aufzunehmen und ihr von ihrem Alltag und Ereignissen aus ihrem Leben zu erzählen.

Computerkenntnisse

Frau Becker hat moderate Computerkenntnisse. Für ihre Arbeit und auch für private Zwecke nutzt sie mehrere E-Mail-Konten, jedoch verwendet sie im Gegensatz zu

ihren Kindern keine sozialen Netzwerke. Außerdem nutzt sie das Internet, um sich über Nachrichten zu informieren.

Praktische Ziele

1. In Zeiten in denen sie ihre Mutter selten besuchen kann, möchte sie den Kontakt mit ihr nicht nur mit Telefonaten aufrecht erhalten, sondern auch die Möglichkeit haben, ihr Bilder zu verschicken.

Persönliche Ziele

- Möchte keine komplizierte Bedienung einer Computeranwendung erlernen müssen.

Szenarien

Szenario 1: Frau Becker konnte wegen mehreren Geschäftsreisen seit längerem nicht mehr ihre Mutter im Altersheim besuchen. Sie entschließt sich ein Bilderbuch für sie zu erstellen, welches Fotos von dem letzten Wochenende zeigt, an dem sie mit ihren Töchtern wandern war.

Handlungsschritte im Szenario	Anforderungen an die Anwendung
1. Frau Becker startet die Anwendung.	–
2. Da sie das Programm bisher noch nicht verwendet hat, muss sie sich registrieren. Sie nutzt keine sozialen Netzwerke, weshalb sie sich mit ihrer privaten E-Mail-Adresse und einem Passwort registriert.	– Die Registrierung mit einer E-Mail-Adresse und einem Passwort muss möglich sein.
3. Sie ist nun eingeloggt und sieht, dass sie bisher kein Bilderbuch angelegt hat. Sie startet die Erstellung eines neuen Fotoalbums.	–

4. Frau Becker wird aufgefordert einen Titel einzugeben, sie schreibt "Wandern mit der Familie".	–
5. Ihr ist es wichtig, dass das Bilderbuch einen schönen Buchumschlag hat, weshalb sie sich aus einer Reihe von Buchumschlägen einen herausucht, der ihr gefällt. Sie bestätigt ihre Auswahl des Buchumschlags.	– Bilderbücher sollten verschiedene Buchumschläge haben können. – Eine Vorschau verschiedener Buchumschläge sollte angezeigt werden.
<i>Alle weiteren Schritte verlaufen in etwa so wie im Szenario 1 der Persona Felix Müller ab Schritt 5.</i>	<i>Es entstehen keine neue Anforderungen für die Anwendung.</i>

Tabelle 3.8. Szenario 1: Frau Becker erstellt ein Bilderbuch für ihre Mutter.

4.3 Designentscheidungen und der Designprototyp

Die Anforderungen an die Anwendung, die durch die Persona-Methode ermittelt wurden, dienen als Leitfaden für die ersten Designentscheidungen. Diese wurden in einem Prototypen der Anwendung veranschaulicht. Der Prototyp wurde dabei als weiteres Werkzeug genutzt, um Designideen auf Plausibilität zu prüfen. Für die spätere Entwicklung der Anwendung wurde dieser zudem teilweise als Vorlage verwendet.

Verglichen mit der direkten Umsetzung der Designideen in einem voll funktionsfähigen Programm, soll die Erstellung des Prototypen mehrere Vorteile bieten: Zum einen soll der Prototyp schneller erstellt werden können, zum anderen sollen Designänderungen unproblematischer am Prototypen vorgenommen werden können. Durch die schnelle Umsetzung von Designideen im Prototypen, lassen sich eventuelle Fehler dieser frühzeitig erkennen und bereits vor der tatsächlichen Entwicklung der Anwendung korrigieren. Die schnelle Erstellung und einfache, spätere Anpassung des Prototypen an neue Designideen, ist dadurch möglich, dass der Prototyp, im Gegensatz zu einer voll funktionsfähigen Anwendung, keine echte Funktionalität bietet. Vielmehr werden Abbilder von Nutzeroberflächen der späteren Anwendung

darstellt und einfache Transitionen zwischen diesen Abbildern ermöglicht. Das zeit-
aufwendige Entwickeln und Testen der Funktionalität der Anwendung entfällt somit
vorerst und der Fokus kann auf die Gestaltung der Nutzeroberflächen gelegt werden.

4.3.1 Erstellung des Prototypen

Für die Erstellung des Prototypen wurde die Software “Adobe XD” [1] verwendet,
welche es ermöglicht, einfache “user-experience-design”-Prototypen zu erstellen. Die-
se können für das Testen verschiedener Nutzeroberflächen zum Einsatz kommen.
Die Software bietet zwei hauptsächliche Funktionen an: Die Erstellung und Gestal-
tung von Nutzeroberflächen sowie die “Prototypisierung” dieser, auf welche in den
nächsten Abschnitten noch näher eingegangen wird. Für die Erstellung von Nutzer-
oberflächen können Formen, Linien, Bilder und Texte verwendet werden. So entstand
beispielsweise folgender Entwurf einer Log-in Nutzeroberfläche der Anwendung:

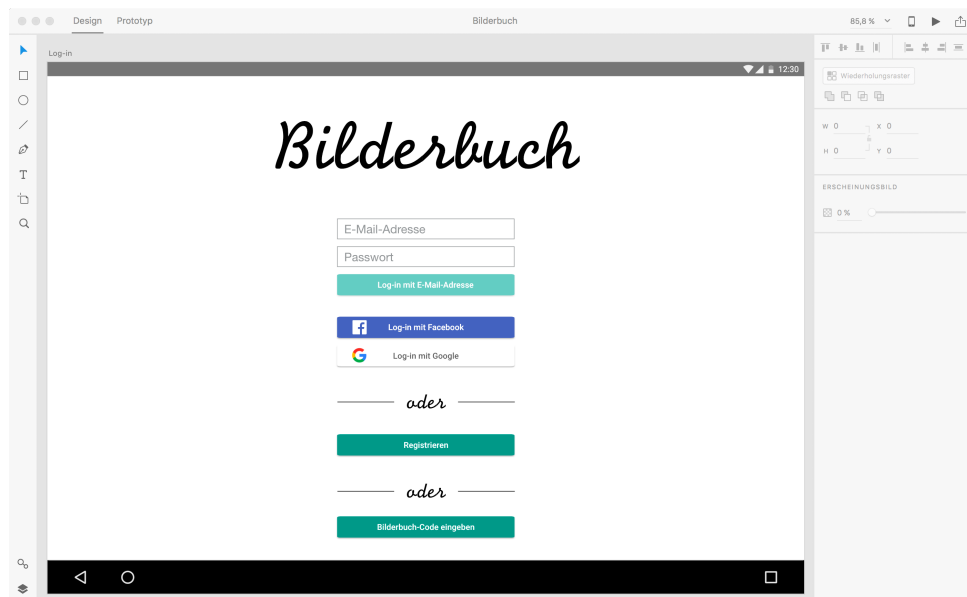


Abbildung 4.4: Ein Entwurf einer Log-in Nutzeroberfläche.

In dem Modus der “Prototypisierung” der Software können mehrere solcher Nutzer-
oberflächen miteinander verbunden werden. Dies geschieht, indem bestimmt wird,
dass bei der Berührung gewisser Elemente einer Nutzeroberfläche, andere Nutzer-
oberflächen angezeigt werden sollen. Dies wird in dem Programm wie folgt festgelegt:

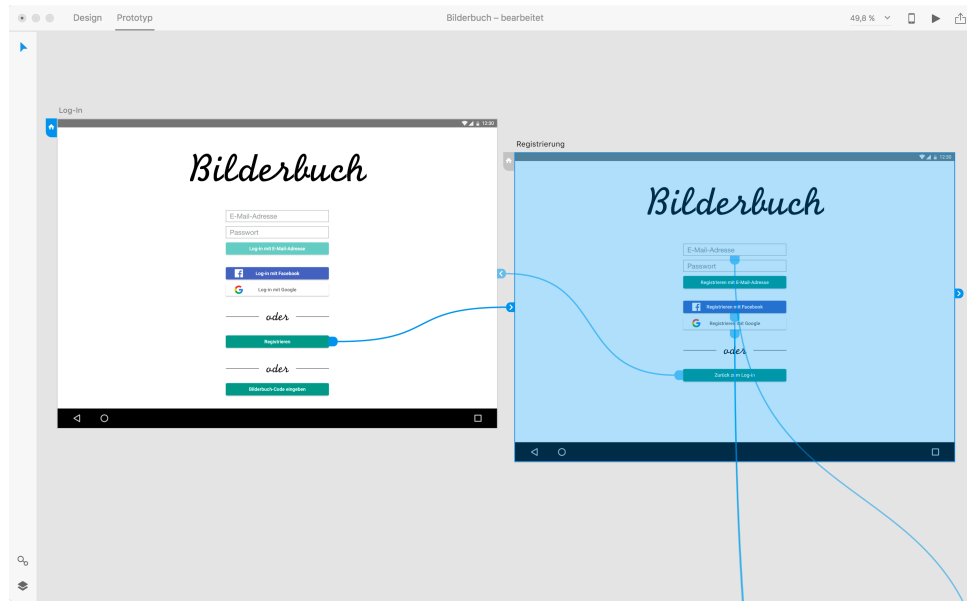


Abbildung 4.5: Mehrere Nutzeroberflächen werden verbunden.

Wie zu sehen ist, gibt es beispielsweise eine Verbindung zwischen dem “Registrieren” Knopf der linken Nutzeroberfläche mit der rechten Nutzeroberfläche. Dies bedeutet, dass die Berührung des “Registrieren” Kopfes des Prototypen dazu führt, dass die rechte Nutzeroberfläche angezeigt wird. Wie unschwer zu erkennen ist, stellt hierbei die linke Nutzeroberfläche die Log-in Funktion der Anwendung dar und die rechte Nutzeroberfläche die Registrierungsfunktion.

4.3.2 Benutzeridentifikation

Die ersten Designentscheidungen mussten bezüglich des Systems der Benutzeridentifikation und -authentifikation getroffen werden. Dieses ist notwendig, um verschiedene Nutzer der Anwendung unterscheiden zu können und somit den jeweiligen Anwendern die richtigen Daten, sprich die richtigen Bilderbücher, anzeigen zu können.

Für die hier entwickelte Benutzeridentifikation und -authentifikation wurden die Anwender in zwei Gruppen unterteilt. In die der “Leser von Bilderbüchern” und die der “Ersteller von Bilderbüchern”. Der Gedanke hinter dieser Aufteilung ist, dass die Anwendung, für die Nutzer der jeweiligen Gruppe, nur Funktionen anbieten soll, die für diese relevant sind. Dies bedeutet, dass Nutzern der Gruppe “Leser von Bilderbüchern” nur die Lese-Funktion angeboten wird und den Nutzern der Gruppe “Ersteller von Bilderbüchern” das Editieren und Anlegen von Bilderbüchern ermöglicht wird.

Ein weiterer Grund für die Aufteilung der Nutzer ist, dass verschiedene Log-in Pro-

zesse für die jeweilige Gruppe verwendet werden sollen. So soll das Log-in Prozedere für einen Leser von Bilderbüchern so einfach wie möglich gestaltet sein oder bestenfalls komplett wegfallen, wohingegen für die Ersteller von Bilderbüchern dies nicht unbedingt der Fall sein muss. Dahingehend soll, wo für die Ersteller von Bilderbüchern eine Anmeldung mit einer E-Mail-Adresse und einem Passwort oder mit einem Konto eines sozialen Netzwerks möglich ist, für Leser von Bilderbüchern ein einfacher, vorbestimmter Code verwendet werden, um Zugang auf die Anwendung zu erhalten. Solch ein Code, soll von einem Ersteller eines Bilderbuchs generiert und dann auf dem Gerät eines Lesers für die Anmeldung eingegeben werden können. Im Designprototypen sieht die Nutzeroberfläche zur Code-Eingabe folgendermaßen aus:

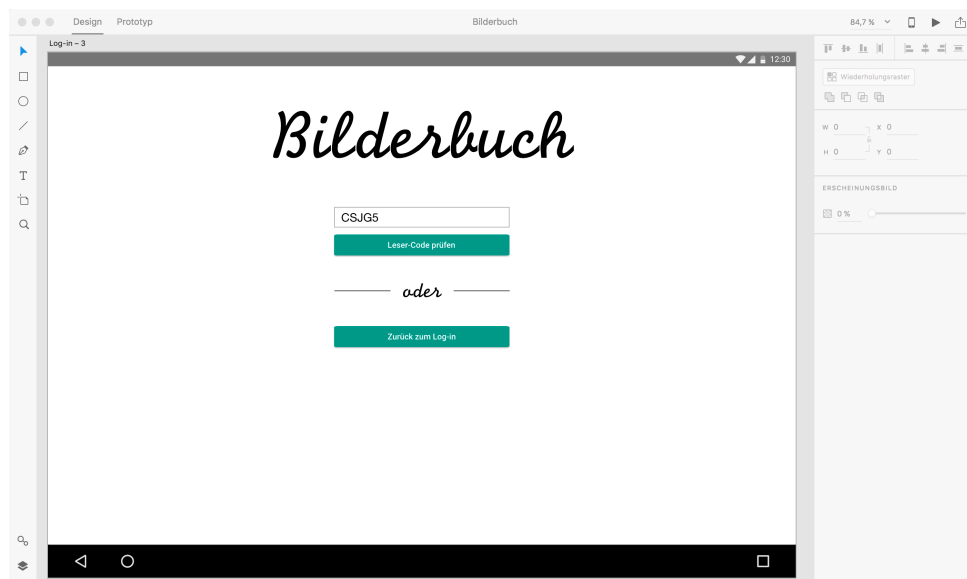


Abbildung 4.6: Die Code-Eingabe für die Anmeldung eines Lesers.

Mit diesem System der Anmeldung, besteht die Möglichkeit, dass der Leser den Log-in Prozess komplett umgehen kann, falls der Ersteller den, von ihm generierten Code in das Endgerät des Lesers initial eingibt. Nachdem der Leser mittels solch eines Codes eingeloggt wurde, soll eine weitere, spätere Eingabe des Codes auf dem Endgerät des Lesers nicht mehr notwendig sein.

4.3.3 Verwalten und Betrachten von Bilderbüchern

Sobald ein Leser mit einem Code eingeloggt ist, sollen die für ihn freigegebenen Bilderbücher angezeigt werden. Hierfür wurde eine horizontale Anordnung gewählt, in der die Fotoalben mit Wischgesten verschoben und durch eine Berührung geöffnet werden können. Ähnlich soll die Ansicht auch für die Ersteller von Bilderbüchern aussehen, jedoch werden für sie jene Bilderalben angezeigt, die sie erstellt haben:

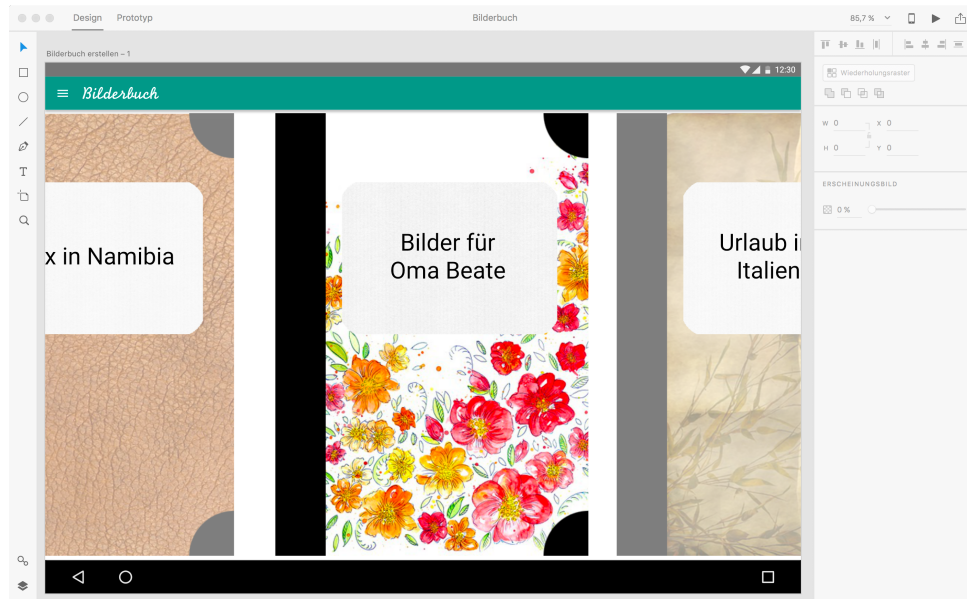


Abbildung 4.7: Eine Übersicht von Bilderbüchern die bereits erstellt wurden.
Bilderquellen: pixabay.com/photo-1838494, pixabay.com/photo-2089307,
pixabay.com/photo-2099955

Sobald ein Leser auf einen Buchumschlag getippt hat, wird das Bilderbuch geöffnet und zeigt den Inhalt an:

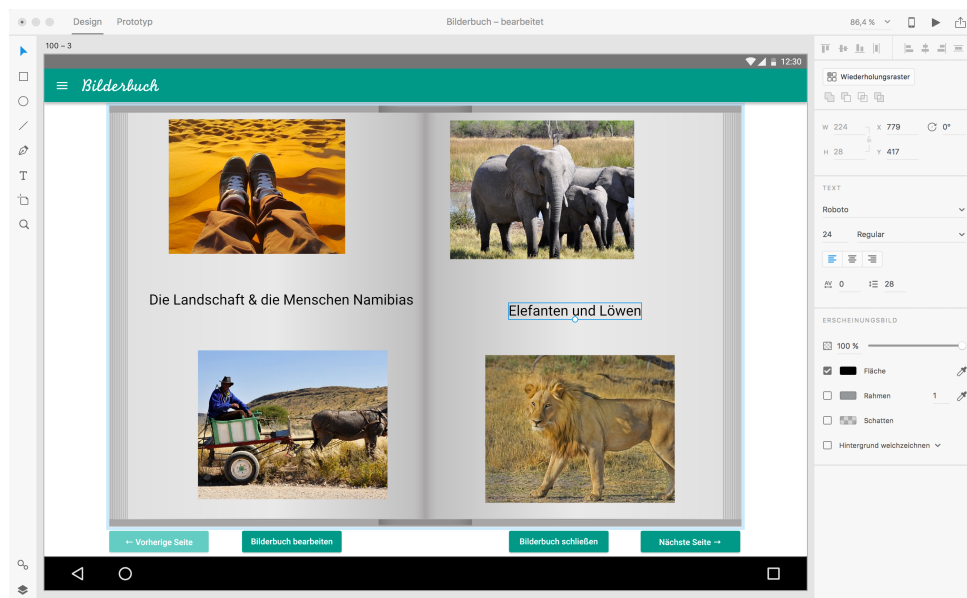


Abbildung 4.8: Ein geöffnetes Bilderbuch.
Bilderquellen: pixabay.com/photo-1137240, pixabay.com/photo-139343,
pixabay.com/photo-55255, pixabay.com/photo-515030 & pixabay.com/photo-1129923

Durch horizontale Wischgesten sollen Seiten umgeblättert werden können. Diese können verschiedene Layouts haben, zum Beispiel zwei Fotos anzeigen oder nur Text beinhalten:

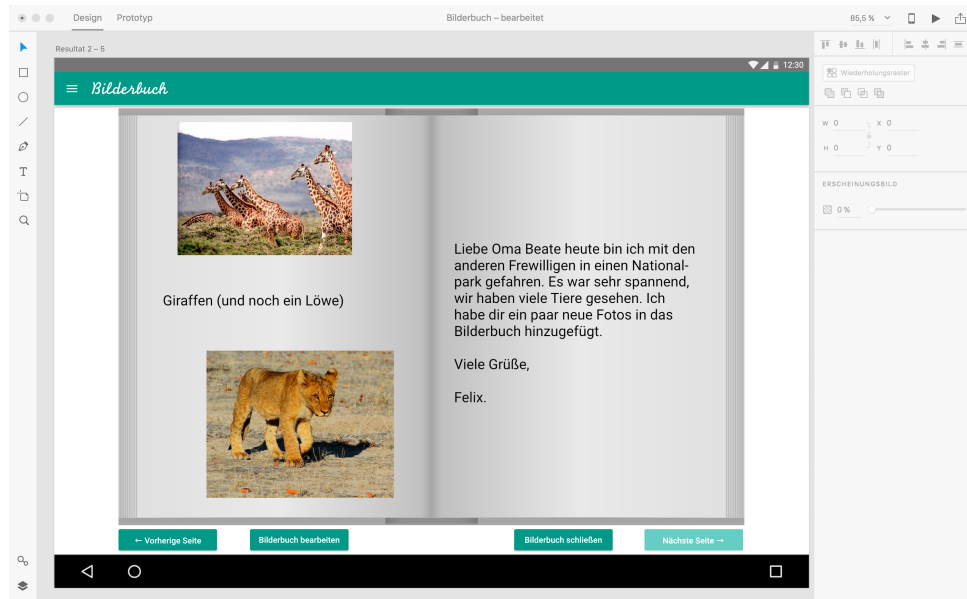


Abbildung 4.9: Buchseiten mit verschiedenen Layouts.
Bilderquellen: pixabay.com/photo-657773, pixabay.com/photo-1305797, & pixabay.com/photo-1129923

4.3.4 Erstellen und Bearbeiten von Bilderbüchern

Die Nutzeroberflächen der Ersteller von Bilderbüchern ähneln jenen, die für Leser eines Bilderbuchs angezeigt werden, jedoch werden zusätzliche Funktionen, die das Erstellen und das Editieren von Fotoalben ermöglichen, angeboten. Die Erstellung eines Bilderalbums beginnt mit der Auswahl eines Designs für den Buchumschlag sowie der Eingabe eines Buchtitels. Dies wurde im Prototypen folgenderweise dargestellt:

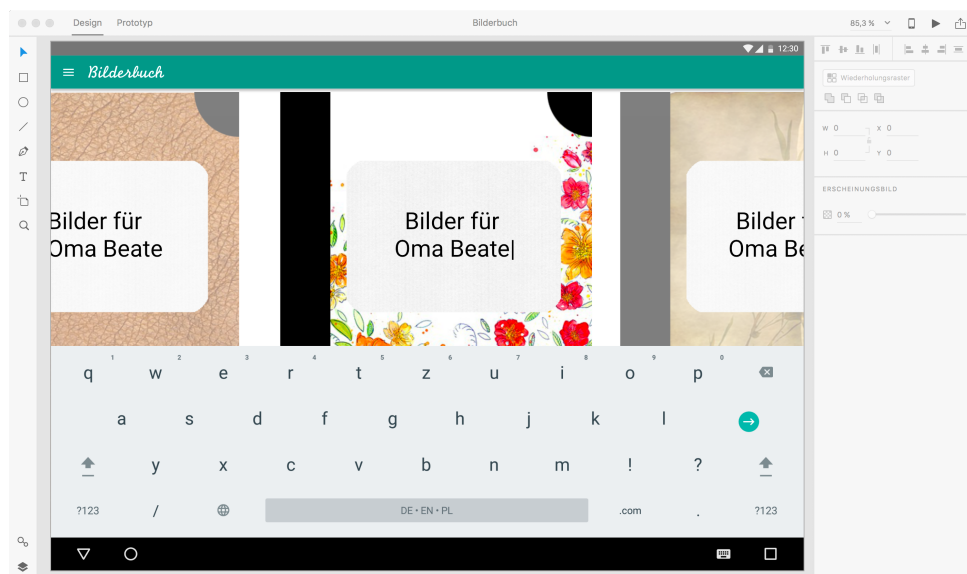


Abbildung 4.10: Benennung eines Bilderbuchs und Auswahl eines Buchumschlags.
Bilderquellen: pixabay.com/photo-1838494, pixabay.com/photo-2089307 & pixabay.com/photo-2099955

Im nächsten Schritt wählt der Ersteller die gewünschten Bilder über die systemeigene Bilderwahl-Anwendung des Tablet-PCs aus:

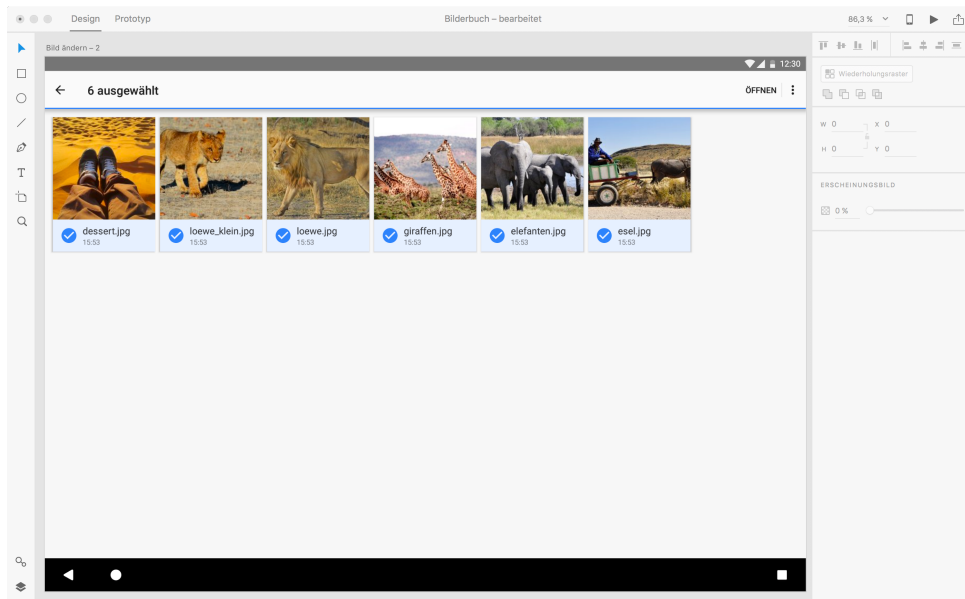


Abbildung 4.11: Bilder werden durch den Ersteller ausgewählt.
Bilderquellen: pixabay.com/photo-1137240, pixabay.com/photo-1305797,
pixabay.com/photo-515030, pixabay.com/photo-657773, pixabay.com/photo-55255 &
pixabay.com/photo-139343

Die ausgewählten Bilder werden daraufhin automatisch dem neuen Fotoalbum hinzugefügt:

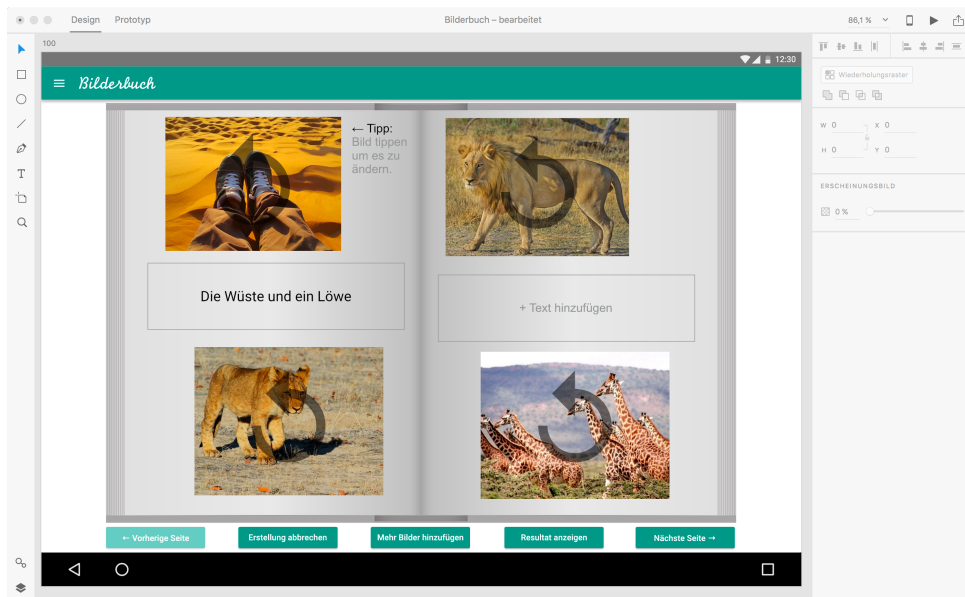


Abbildung 4.12: Die Erstellung eines Bilderbuchs.
Bilderquellen: pixabay.com/photo-1137240, pixabay.com/photo-1305797,
pixabay.com/photo-515030, pixabay.com/photo-657773 & pixabay.com/photo-1129923

Die Elemente, des automatisch generierten Bilderalbums, können vom Ersteller weiter geändert und angepasst werden. So können Fotos ausgetauscht und in den umrandeten Bereichen Text eingegeben werden. Um zu einer anderen Seite zu gelangen,

kann der Nutzer die Seiten umblättern. Nach der fertigen Bearbeitung wird das Resultat angezeigt, so wie es der Leser sehen würde:

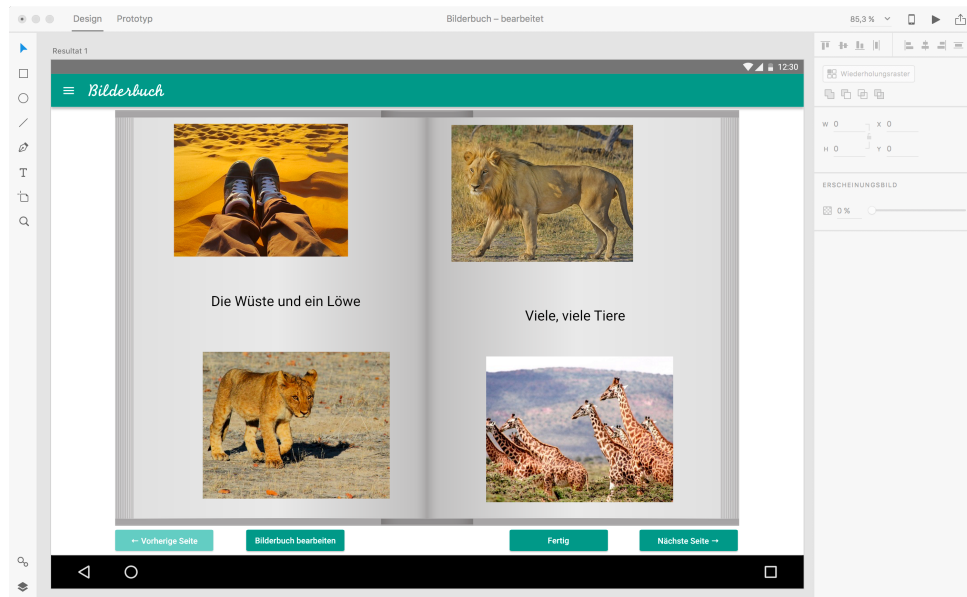


Abbildung 4.13: Das resultierende Bilderbuch.

Bilderquellen: pixabay.com/photo-1137240, pixabay.com/photo-1305797,
pixabay.com/photo-515030, pixabay.com/photo-657773 & pixabay.com/photo-1129923

Für die Weitergabe von Bilderbüchern an einen Leser wurden ebenfalls Nutzeroberflächen im Designprototypen erstellt. Jedoch bestand zu dieser Zeit noch die Idee, jedem Bilderalbum einen Code zu verleihen und diesen dem Leser zu übermitteln, damit dieser den Code eintragen kann und somit das Bilderbuch erhält. Diese Version der Weitergabe von Fotoalben hat jedoch den Nachteil, dass der Leser für jedes Bilderbuch einen neuen Code eingeben muss. Dies ist der Grund weshalb nachträglich das im Abschnitt 4.3.2 besprochene System zur Weitergabe von Bilderbüchern entworfen wurde, welches statt jedem Bilderbuch einen Code zu vergeben, jedem Leser einen Code verleiht, mit welchem dieser eingeloggt werden kann. Der Vorteil von dem letzteren System ist, dass keine weitere, nachträgliche Eingabe eines Codes durch den Leser vorgenommen werden muss.

5. Entwicklung der Anwendung

Die hier erstellte Anwendung wurde für Tablet-PCs entwickelt, welche das Android-Betriebssystem nutzen. Die Entscheidung das Programm für dieses Betriebssystem zu entwickeln, fiel, zum einen, aus dem Grund, dass es unter den Tablet-PC Betriebssystemen das am weitesten verbreitete ist: Aktuell verwenden circa zwei Drittel aller Tablet-PCs das Android-Betriebssystem. [50] Zum anderen sind Android-Tablet-PCs meist die preisgünstigeren Endgeräte, was einen Kauf solch eines Gerätes für eine ältere Person und die, möglicherweise alleinige, Nutzung dieses als digitales Bilderbuch, plausibler macht. Abgesehen von diesen Vorteilen war die bereits bestehende Erfahrung bei der Entwicklung für das Android-Betriebssystem ein Grund für die Wahl der Android-Entwicklerplattform.

5.1 Entwicklung für Android

Android ist ein Betriebssystem, welches für mobile Endgeräte wie Smartphone-Handys, Tablet-PCs und vereinzelt auch für Laptop-Computer verwendet wird. Für die zentralen Bestandteile des Betriebssystems, wie die interne Prozessverwaltung und Datenorganisation, wird eine abgeänderte Version des Linux-Betriebssystem-Kernels genutzt. [6] Das Betriebssystem ist intern hauptsächlich in den Programmiersprachen Java, C und C++ geschrieben. [8]

5.1.1 Grundlagen

Für die Entwicklung von Anwendungen für das Android-Betriebssystem wird die Programmiersprache Java, die Sprache “Extensible Markup Language”, kurz *XML*, sowie die Programmiersprache *Groovy* verwendet. Java wird dabei für die Entwicklung der Funktionalität einer Anwendung genutzt und XML kommt hauptsächlich für die Gestaltung von graphischen Nutzeroberflächen zum Einsatz. [7, 9] Quelldateien, die in der Programmiersprache Groovy geschrieben sind, enthalten Einstellungen für die Kompilierung eines Android-Projekts und sind weniger relevant für den

Entwicklungsprozess. [5] Die Struktur eines, für die Android-Plattform entwickelten Programms, sieht wie folgt aus:

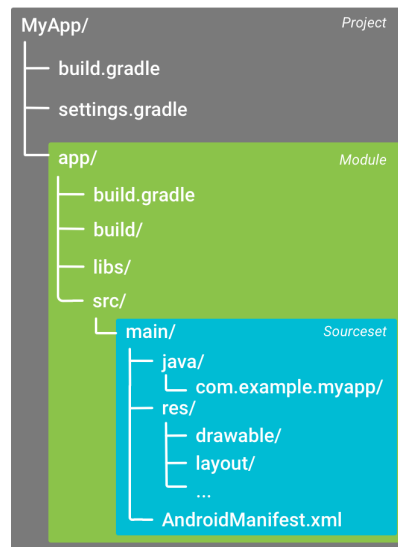


Abbildung 5.1: Die Struktur eines Android-Projekts.

Bildquelle: developer.android.com/images/tools/studio/project-structure_2x.png

Dabei sind alle auf “.gradle” endenden Dateien jene, die Groovy-Quellcode enthalten und Einstellungen für die Kompilierung der Anwendung festlegen. Der für die Entwicklung des Programms am meisten relevante Unterordner ist der “main” Ordner, welcher im “java” Unterverzeichnis Java-Quellcode und im “res” Unterverzeichnis alle, für die Nutzeroberflächen relevanten XML-Dateien beinhaltet. [10]

Wichtig ist auch die Datei “AndroidManifest.xml”, welche ebenfalls im “main” Ordner zu finden ist. Diese ist eine XML-Datei, durch deren Inhalt unter anderem bestimmt wird, welche Berechtigungen die Anwendung voraussetzt und aus welchen hauptsächlichen Komponenten, den sogenannten *Activities*, die Anwendung besteht. [4] Berechtigungen einer Anwendung können dabei beispielsweise sein, dass auf das Internet zugegriffen werden darf oder dass Informationen über Kontakte des Nutzers ausgelesen werden dürfen. *Activities* sind Teile einer Anwendung, die eine gewisse “Aktivität” eines Anwenders umfassen. Konkret sind dies Java-Klassen, die eine oder mehrere Nutzeroberfläche in der Android-Anwendung darstellen und in der die Interaktionen des Nutzers mit diesen Nutzeroberflächen verarbeitet werden. [3] *Activities* können andere *Activities* starten und selbst wieder gestartet werden. Auf diese Weise setzt sich eine Android-Anwendung zusammen, in der ein Anwender verschiedene Aufgaben ausführen kann. Eine wichtige Eigenschaft einer *Activity* ist der *Activity-Lifecycle*, durch diesen wird bestimmt wie die *Activity* erstellt wird, was passiert wenn sie geschlossen wird usw. [ebd.] Der *Activity-Lifecycle* kann wie folgt dargestellt werden:

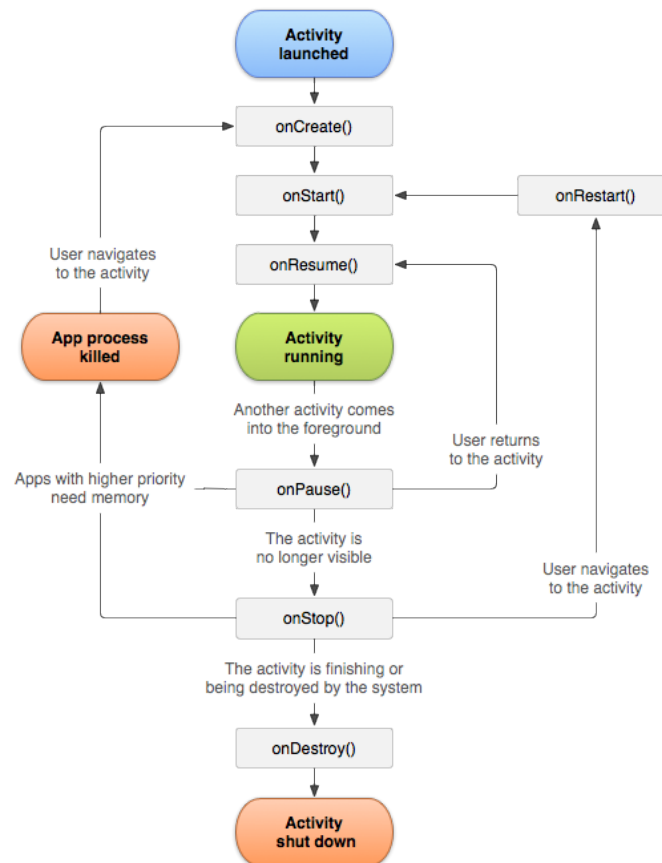


Abbildung 5.2: Der Activity-Lifecycle.

Bildquelle: developer.android.com/guide/components/images/activity_lifecycle.png

Wie zu sehen ist, werden zu unterschiedlichen Gegebenheiten, unterschiedliche Methoden innerhalb einer Activity-Klasse aufgerufen. Nach dem Start einer Activity werden beispielsweise die Methoden “onCreate”, “onStart” und “onResume” aufgerufen, beim Beenden der Activity die Methoden “onPause”, “onStop” und “onDestroy”. Diese geben dem Entwickler die Möglichkeit zum richtigen Zeitpunkt im “Lebenszyklus” einer Activity den richtigen Quellcode auszuführen. Das Prinzip des Activity-Lifecycle ist von zentraler Bedeutung für Android-Anwendungen, da es ermöglicht, dass eine Anwendung auf Szenarien, wie das unerwartete Schließen dieser oder den Wechseln zu einer anderen Anwendung usw., angebracht reagieren kann. Somit kann ein Android-Programm beispielsweise noch Daten sichern und beim nächsten Aufruf wiederherstellen, falls dies gewünscht ist.

5.1.2 Die Programmiersprache Kotlin

Bevor eine Anwendung auf einem Android-fähigen Endgerät ausgeführt werden kann, muss der Quellcode des Android-Projekts kompiliert werden. Das heißt, dass der Quelltext in ein Format umgewandelt werden muss, welches auf einem Android-fähigen Smartphone-Handy, Tablet-PC usw. ausführbar ist. Durch den Kompilier-

prozess wird, unter anderem, der erstellte Java-Quellcode in mehreren Schritten durch den Computer verarbeitet. Bei der Kompilierung von Java-Quelltext wird dieser zuerst zu sogenanntem *Java-Bytecode* umgewandelt, welcher sich in Dateien mit der Endung “.class” finden lässt [27]:

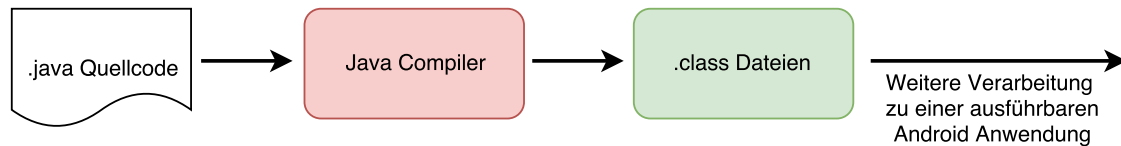


Abbildung 5.3: Java-Quellcode wird vom Compiler zu Java-Bytecode umgewandelt.

Die entstandenen Bytecode-Dateien werden daraufhin durch weitere Schritte des Android-eigenen Kompilierprozesses zu Dateien verarbeitet, die auf Android-fähigen Endgeräten ausgeführt werden können.

Neben der Java-Programmiersprache gibt es auch noch eine Reihe weiterer Programmiersprachen die eine Umwandlung ihres Quellcodes zu Java-Bytecode, mithilfe von eigenen Compilern, ermöglichen. Diese Programmiersprachen kommen somit prinzipiell auch für die Entwicklung von Android-Anwendungen in Frage. Eine dieser Programmiersprachen ist *Kotlin* [32], welche für die Entwicklung des hier vorgestellten Android-Programms verwendet wurde. Kotlin-Quellcode, welcher in Dateien mit der Endung “.kt” gespeichert wird, kann in Android-Projekten in Kombination mit Java-Quellcode verwendet werden. Bei der Kompilierung des Java- und Kotlin-Quelltextes zu Java-Bytecode werden unterschiedliche Compiler genutzt [23]:

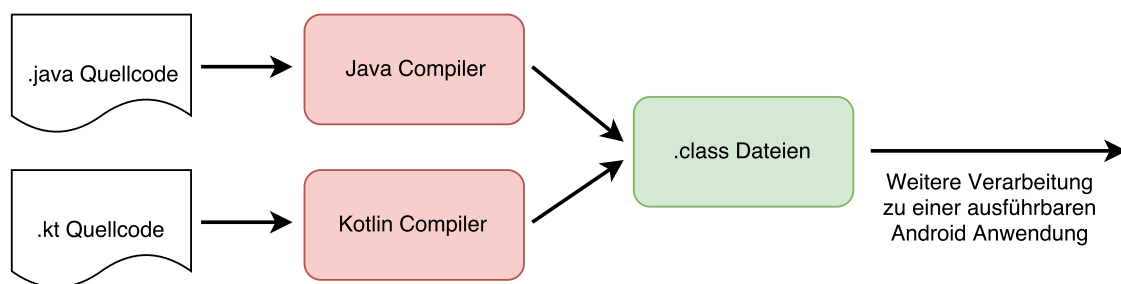


Abbildung 5.4: Kotlin- und Java-Quellcode werden zu Java-Bytecode umgewandelt.

Kotlin ist eine Programmiersprache, die viele Ähnlichkeiten zur Java-Programmiersprache aufweist, jedoch im Vergleich zu dieser einige Vorteile bieten soll. Einer dieser Vorteile ist das Prinzip der sogenannten “Null Safety”. [33] Durch dieses soll bei der Ausführung eines, mithilfe von Kotlin geschriebenen, Programms, die Wahrscheinlichkeit des Auftommens eines sogenannten *NullPointerException*-Fehlers gesenkt werden. Dies ist ein Fehler, der während der Ausführung eines Programms auftreten kann, falls einer Variable initial kein Wert zugewiesen wurde, sie also den Wert *null*

hat, aber verwendet wird als wäre ihr bereits ein anderer Wert zugewiesen worden. In der Java-Programmiersprache können NullPointerException-Fehler umgangen werden, beispielsweise durch eine Prüfung einer Variable darauf, ob sie den Wert null hat, bevor diese weiter verwendet wird. Folgender Java-Quellcode Ausschnitt stellt solch eine Prüfung einer Variable auf den Wert null dar:

```
// ...  
public String variable;  
// ...  
if (variable != null && variable.length() == 8) {  
    System.out.println(variable);  
}  
// ...
```

Quellcode 5.1: Prüfung einer Variable auf den Wert null in Java.

In Kotlin würde dieser Quellcode folgendermaßen aussehen:

```
// ...  
var variable: String? = null  
// ...  
if (variable?.length == 8) {  
    println(variable)  
}  
// ...
```

Quellcode 5.2: Prüfung einer Variable auf den Wert null in Kotlin.

In der Kotlin-Programmiersprache wird zwischen *nullable* und *non-null* Objekten unterschieden. In dem oberen Beispiel referenziert die Variable “variable” ein nullable Objekt, dies bedeutet, dass ihr der Wert null zugewiesen werden kann. Nullable Objekte können an dem Fragezeichen hinter dem Objekt-Typ Bezeichner erkannt werden. Beispielsweise bei dem nullable Objekt-Typ Bezeichner “String?”. In der späteren if-Klausel wird durch das Fragezeichen hinter dem Variablennamen zuerst geprüft, ob die Variable nicht den Wert null hat, um somit das Auftreten eines NullPointerException-Fehlers bei der Abfrage der Länge des “String?” Objekts zu vermeiden. Diese Abfrage, ob die Variable den Wert null referenziert, ist in der Kotlin-Programmiersprache vorgeschrieben. Sprich, falls diese Abfrage nicht verwendet wird, kompiliert der Quellcode nicht.

Derselbe Quelltext kann in Kotlin auch mit einer non-null Variable geschrieben werden:

```
// ...  
var variable: String = "variable"  
// ...  
if (variable.length == 8) {  
    println(variable)  
}  
// ...
```

Quellcode 5.3: Non-null Variablen in Kotlin.

Hier muss die Variable mit einem Wert, der nicht null ist, initialisiert werden, sonst würde die Kompilierung des Quellcodes fehlschlagen. Eine spätere Belegung der Variable mit dem Wert null würde ebenfalls zu einem Kompilierungsfehler führen. Aufgrund dieser Eigenschaft von non-null Variablen, entfällt die spätere Prüfung der Variable in der if-Klausel auf den Wert null.

Diese Aspekte der nullable und non-null Variablen in der Kotlin-Programmiersprache verhindern viele, mögliche Quellen von NullPointerException-Fehlern, da eine Abfrage der Variablen auf den Wert null entweder durch den Kotlin-Compiler erzwungen wird oder im Falle der non-null Variablen gar nicht erst notwendig ist.

Kotlin bietet neben dem Prinzip der “Null Safety” auch den Vorteil, dass Quellcode der in Kotlin geschrieben ist, in den meisten Fällen, für die gleiche Funktionalität weniger Codezeilen benötigt, als Quellcode der in Java geschrieben ist. Diese und zahlreiche weitere Vorteile der Programmiersprache Kotlin haben zu der Entscheidung geführt, diese Sprache für die Entwicklung der Anwendung zu nutzen.

5.1.3 Server-seitige Lösungen

Da die Anforderungen, die an die hier entwickelte Anwendung bestehen, auch das Anlegen von Nutzerkonten, Versenden von digitalen Bilderbüchern über das Internet, usw. umfassen, wird ein Server-Computer benötigt, welcher die Umsetzung dieser Anforderungen ermöglicht. An diesen Server sollen einzelne Endgeräte Anfragen schicken und von dem Server Daten erhalten können.

Eine Server-seitige Lösung für Android-Anwendungen ist der Internetdienst *Firebase*. [21] Mit diesem können beispielsweise Informationen gesichert, abgerufen und Dateien eines Nutzers gespeichert werden. Dieser Dienst wurde für die Entwicklung der hier vorgestellten Anwendung verwendet.

Um Informationen speichern und auf diese zugreifen zu können, bietet Firebase eine Datenbank an, die das sogenannte *JSON*-Format [29] nutzt. JSON ist eine Baum-ähnliche Datenbank-Struktur, in der Daten in der Form von *Schlüssel* und *Wert* Paaren gespeichert werden. Ein einfaches Beispiel für eine Datenbank im JSON-Format ist das folgende:

```
1 {
2   "Buecher":
3   {
4     "Buch_1":
5     {
6       "Buchtitel": "Urlaub in Italien",
7       "Seiten": 20
8     }
9   },
10  "Leser":
11  {
12    "Leser_1":
13    {
14      "Alter": 85,
15      "Name": "Mueller",
16      "Vorname": "Beate"
17    }
18  }
19 }
```

Quellcode 5.4: Eine Datenbank im JSON-Format.

Hier ist in der Zeile 6 beispielsweise “Buchtitel” ein Schlüssel und “Urlaub in Italien” der Wert des Schlüssels. Auf der Internetseite von Firebase kann die Datenbank eines bestimmten Android-Projekts eingesehen werden. Das hier aufgeführte Beispiel für eine Datenbank im JSON-Format würde auf der Firebase Internetseite wie folgt aussehen:

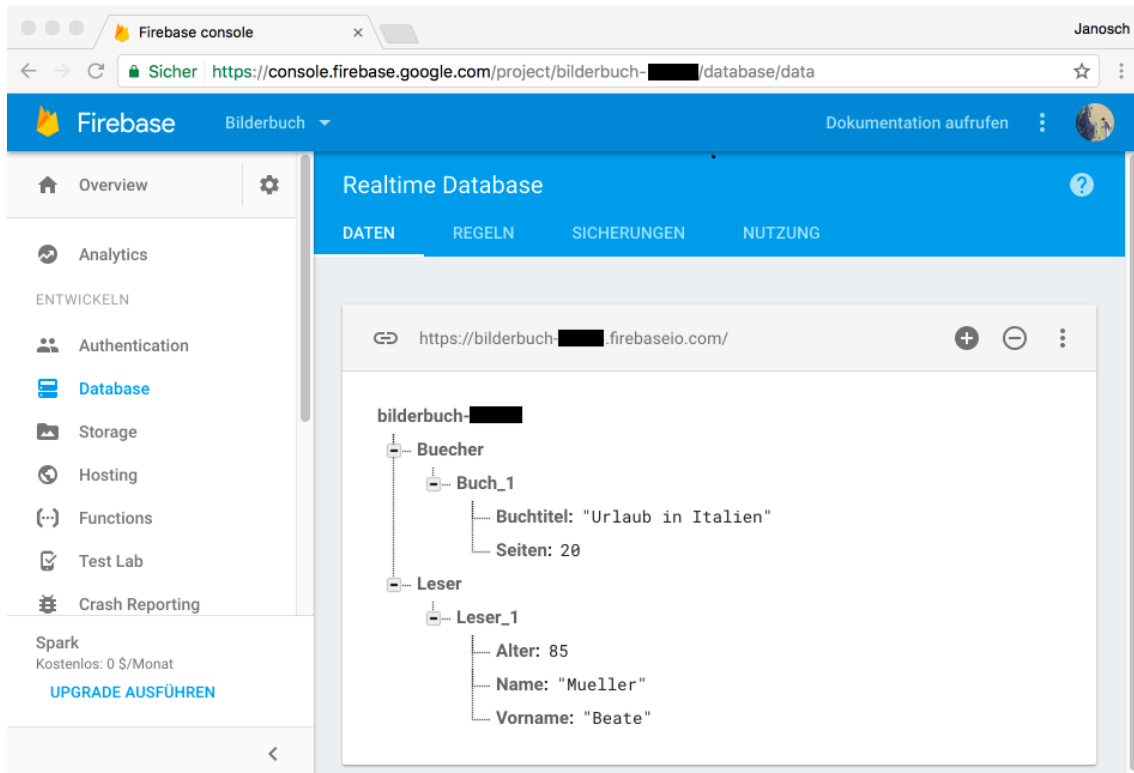


Abbildung 5.5: Eine Datenbank im JSON-Format in Firebase.
Bildquelle: Eigenes Bildschirmfoto

Neben der Datenbank, wird von Firebase auch die Funktion angeboten, größere Dateien von Nutzern zu speichern und abzurufen, wie beispielsweise Bilder. Außerdem gibt es die Möglichkeit für die Anwendung Benutzerkonten mit einer E-Mail-Adresse und einem Passwort oder mit Konten sozialer Netzwerke zu eröffnen, um den Zugriff eines Nutzers, beispielsweise nur auf bestimmte Daten, zu beschränken.

5.1.4 Tests

Für die hier entwickelte Anwendung wurden JUnit- [30] und Ui-Tests [11] geschrieben. JUnit-Tests sollen dabei die korrekte Funktionsweise von einzelnen Methoden im Quellcode bestätigen.

Ui-Tests stellen fest, ob die Benutzung der Anwendung wie gewünscht möglich ist. Dies funktioniert folgendermaßen: Bei der Ausführung eines Ui-Tests wird die Anwendung auf einem Android-fähigen Endgerät gestartet und eine vordefinierte Sequenz von Gesten automatisch auf dem Gerät ausgeführt. Dies soll die Interaktion des Nutzers mit der Anwendung simulieren. Der Ui-Test prüft an verschiedenen Stellen, ob das Resultat der Interaktion mit der Anwendung korrekt ist. So wurde beispielsweise ein Ui-Test geschrieben, der ein Bilderbuch erstellt. An mehreren Stellen in diesem Ui-Test wird unter anderem geprüft, ob Texte richtig angezeigt werden und

ob Funktionen, wie das Hinzufügen von Bildern, fehlerfrei verwendet werden können.

5.2 Struktur der Anwendung

Die Anwendung wurde in vier hauptsächliche Aufgabenbereiche des Nutzers unterteilt und für jeden dieser Aufgabenbereiche wurde eine Activity-Klasse erstellt:

1. **LoginRegisterActivity**: Mithilfe dieser Activity-Klasse können sich neue Nutzer für die Anwendung registrieren oder bereits registrierte Nutzer sich einloggen.
2. **BookshelfActivity**: Ist dafür zuständig eine Übersicht von Bilderbüchern anzuzeigen. Die Activity-Klasse hat einen Modus für die Leser von Bilderbüchern und einen Modus für die Ersteller von Bilderbüchern. Für Leser wird eine Übersicht der, an sie geschickten Bilderbücher angezeigt, für Ersteller wird eine Übersicht der, von ihnen erstellten Bilderbücher dargestellt. Ersteller haben zusätzlich die Option ein neues Bilderbuch anzulegen.
3. **BookActivity**: Der Inhalt eines Bilderbuchs wird in der BookActivity angezeigt. Der Nutzer hat die Möglichkeit in den Seiten des Bilderbuchs zu blättern und es wieder zu schließen. Ersteller von Bilderbüchern haben zusätzlich die Möglichkeit ein Bilderbuch zu bearbeiten.
4. **AddOrCreateReaderActivity**: Diese Activity-Klasse ist nur für die Ersteller von Bilderbüchern gedacht. Sie können mithilfe dieser für ein bestimmtes Bilderbuch einen Leser hinzufügen oder einem vorhandenen Leser die Leseberechtigung entziehen.

Das folgende Diagramm veranschaulicht die interne Struktur der Anwendung:

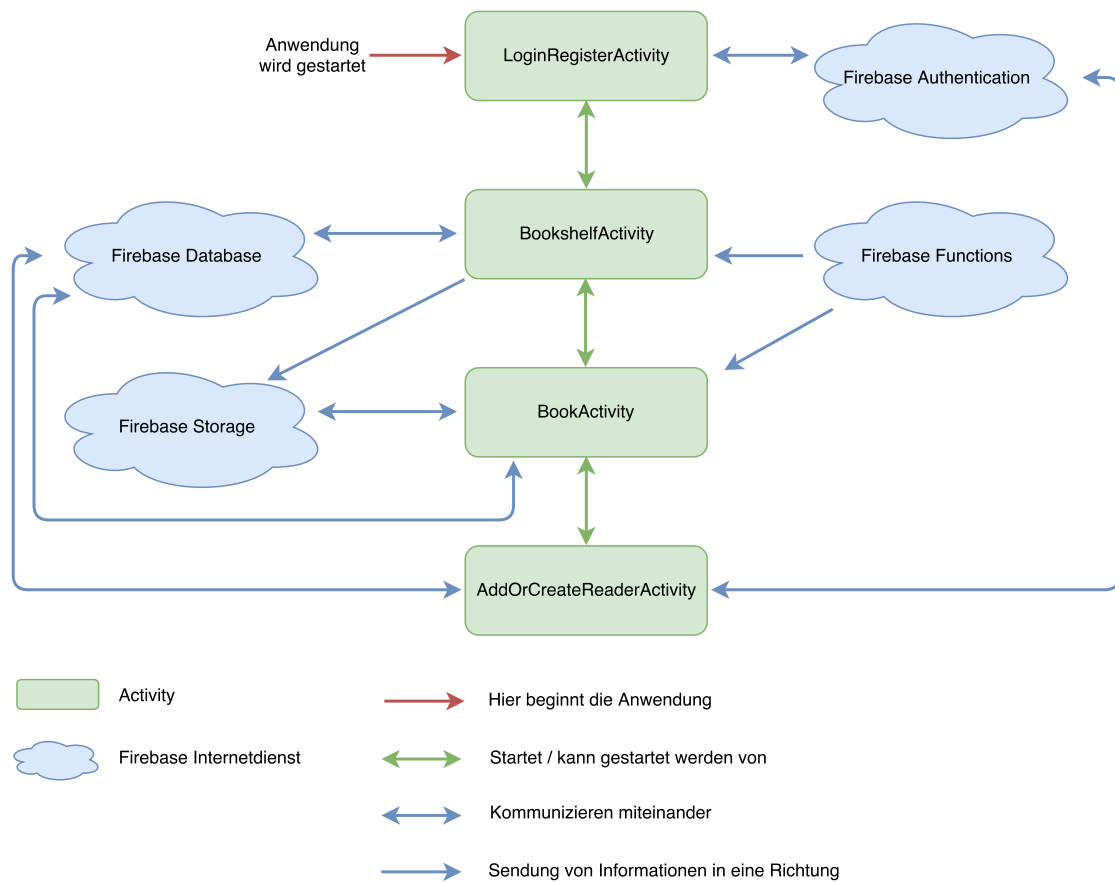


Abbildung 5.6: Die Struktur der Anwendung.

Die grünen Pfeile im Diagramm sagen aus, welche Activity welche andere Activity starten kann. Blaue Pfeile im Diagramm sagen aus, welche Activity mit welcher Funktion des Firebase-Dienstes kommuniziert. Die Richtungen der blauen Pfeile weist darauf hin, ob in beide Richtungen Informationen versandt werden können oder ob dies nur in eine Richtung möglich ist.

So ist beispielsweise zu erkennen, dass die LoginRegisterActivity mit der *Firebase Authentication* Funktion des Firebase-Dienstes kommuniziert, welche eine Funktion ist, die verwendet werden kann, um Nutzerkonten für die Anwendung zu erstellen. Nach der erfolgreichen Erstellung eines Nutzerkontos oder nach dem erfolgreichen Log-in eines Nutzers, startet die LoginRegisterActivity die BookshelfActivity. Dass dies möglich ist, kann an dem grünen Pfeil zwischen diesen Activities erkannt werden. Weitere Funktionsweisen der Anwendung und Erläuterungen zu den einzelnen Komponenten des Diagramms werden im nächsten Unterkapitel vorgestellt.

5.3 Funktionsweise der Anwendung

Im Abschnitt 4.3 des Designprozesses, wurden die ersten Designentscheidungen präsentiert und in einem Prototypen veranschaulicht. In diesem Unterkapitel soll nun zu sehen sein, wie diese Designentscheidungen in der funktionsfähigen Anwendung umgesetzt wurden und an welchen Stellen es zu Abänderungen der Designentscheidungen kam.

5.3.1 Die Anwendung aus Sicht des Erstellers

Bei dem ersten Öffnen der Anwendung wird dem Nutzer folgendes Menü präsentiert:

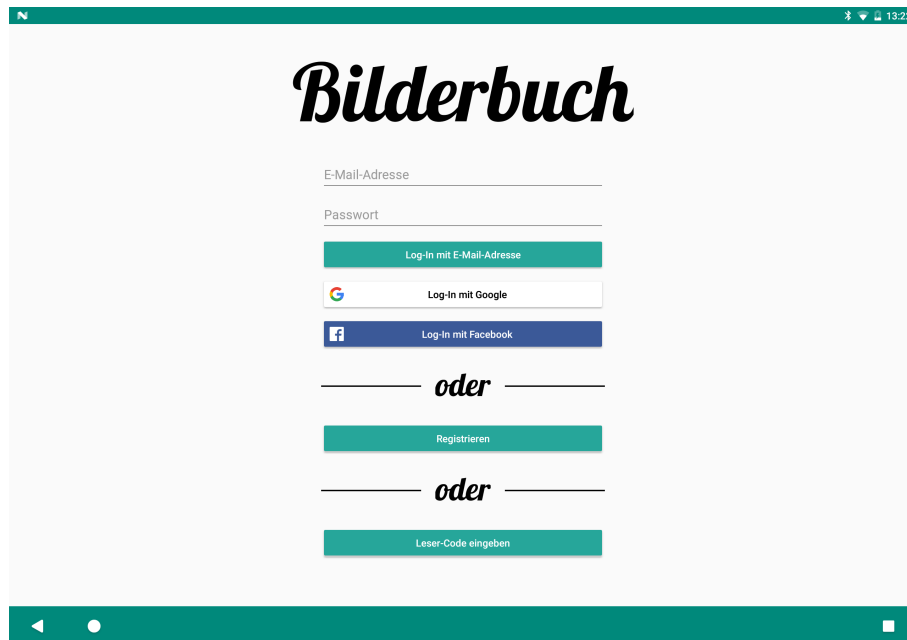


Abbildung 5.7: Die Log-in Nutzeroberfläche der Anwendung.

Wie im Diagramm der Abbildung 5.6 zu sehen ist, wird dieses durch Aufruf der `LoginRegisterActivity` erstellt. Hier hat der Nutzer die Möglichkeit sich einzuloggen, bzw. nach dem Tippen auf den Button mit dem Text “Registrieren”, sich für die Anwendung zu registrieren:

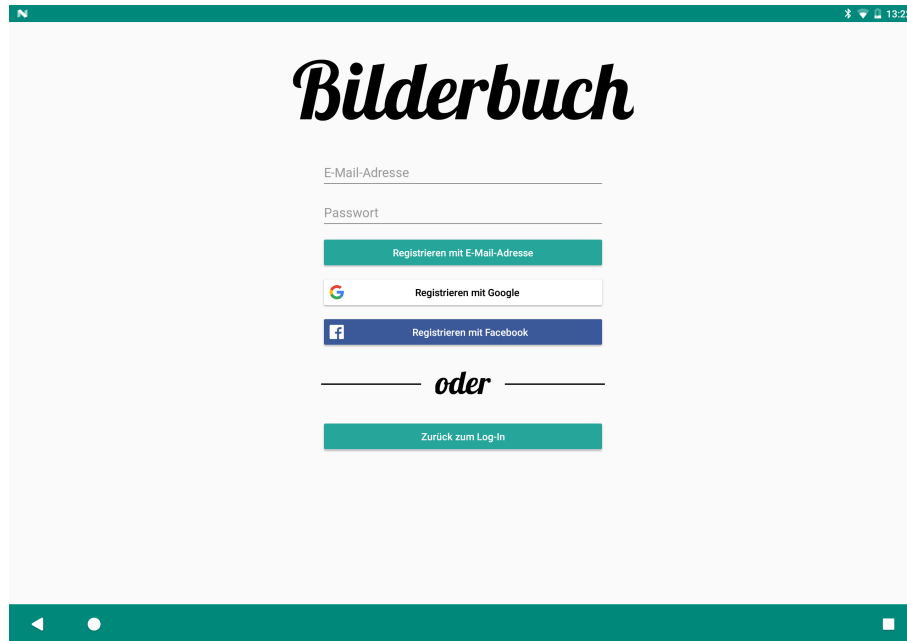


Abbildung 5.8: Die Nutzeroberfläche für die Registrierung des Anwenders.

Die unterste Taste auf der Log-in Nutzeroberfläche in Abbildung 5.7 führt zu der Log-in Funktion, die einen Leser-Code voraussetzt. Diese Funktion ist nur für den Log-in eines Lesers relevant und wird im nächsten Unterkapitel behandelt.

Durch den erfolgreichen Log-in oder die Registrierung mit einer E-Mail-Adresse und einem Passwort oder einem Konto eines sozialen Netzwerks, ist der Nutzer als Ersteller von Bilderbüchern eingeloggt. Die Anwendung wechselt nun zur Bookshelf-Activity, welche sich im “Ersteller-Modus” befindet, also Funktionen anbietet die für den Ersteller relevant sind:

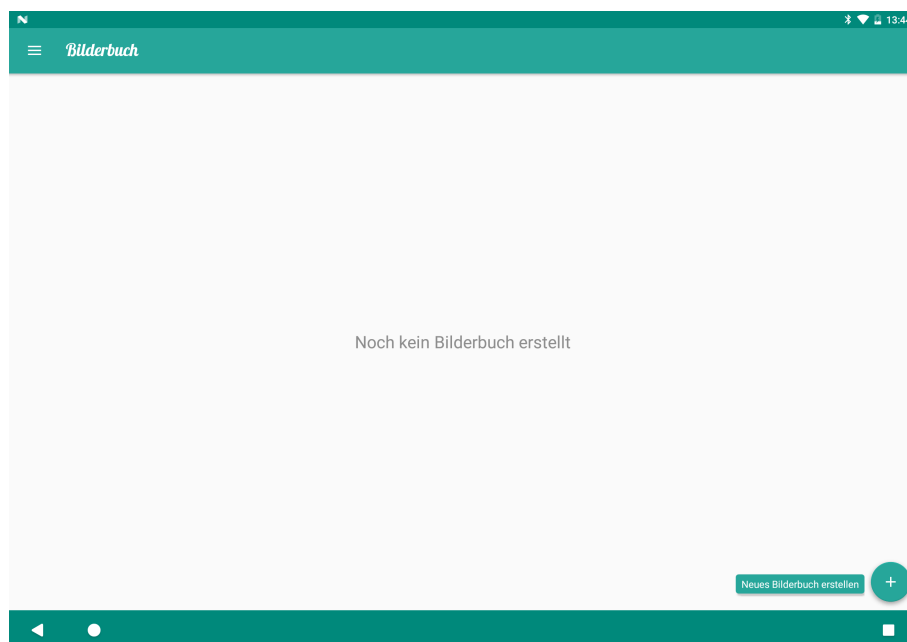


Abbildung 5.9: Die BookshelfActivity im Ersteller-Modus.

Sobald die *BookshelfActivity* gestartet wurde, kommuniziert diese mit der Datenbank des *Firebase Database* Dienstes und prüft, ob der Nutzer bereits Bilderbücher erstellt hat. Ist dies nicht der Fall, wird ein Hinweis angezeigt, der besagt, dass noch keine Bilderbücher erstellt wurden.

Durch das Tippen auf den “+”-Button beginnt der Nutzer ein Bilderbuch zu erstellen. Im ersten Schritt der Erstellung wählt er ein Design für den Buchumschlag aus und gibt einen Titel für das Fotoalbum ein. Dieser Schritt findet noch in der *BookshelfActivity* statt, welche sich nun in einem “Designwahl-Modus” befindet:

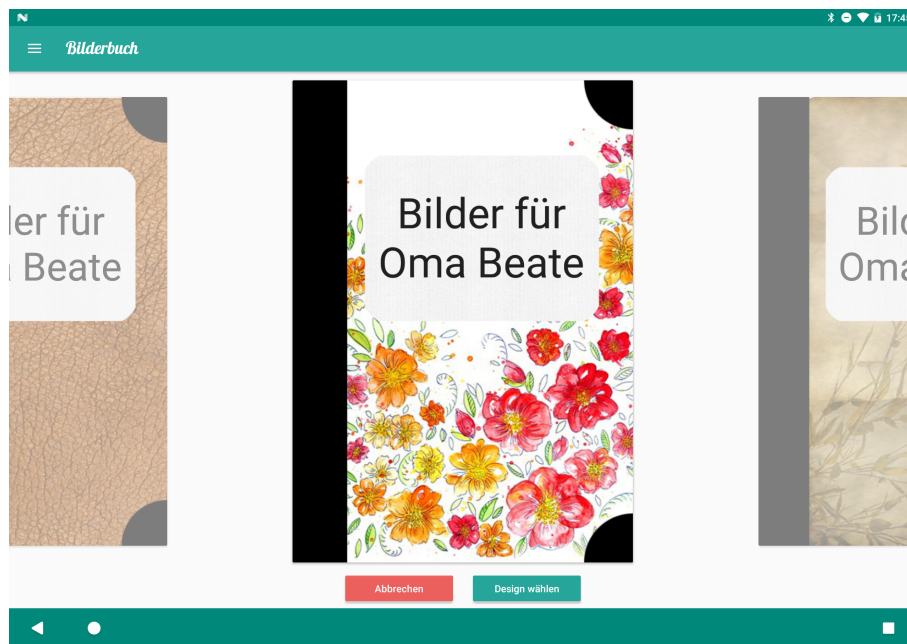


Abbildung 5.10: Die Auswahl eines Buchumschlags und die Eingabe eines Titels.
 Bilderquellen: pixabay.com/photo-1838494, pixabay.com/photo-2089307 &
pixabay.com/photo-2099955

Nachdem der Nutzer die Auswahl bestätigt hat, wird er aufgefordert Bilder über die Android-systemeigene Bildergalerie auszuwählen. Diese werden in der *BookshelfActivity* in den Onlinespeicher *Firebase Storage* hochgeladen, welcher ein Speicher für größere Daten eines Nutzers ist. Sobald die Bilder hochgeladen wurden, wechselt die Anwendung zur *BookActivity*. Diese generiert aus den, vom Nutzer ausgewählten Bildern, automatisch ein Bilderbuch mit verschiedenen Seitenlayouts und zeigt dieses an:

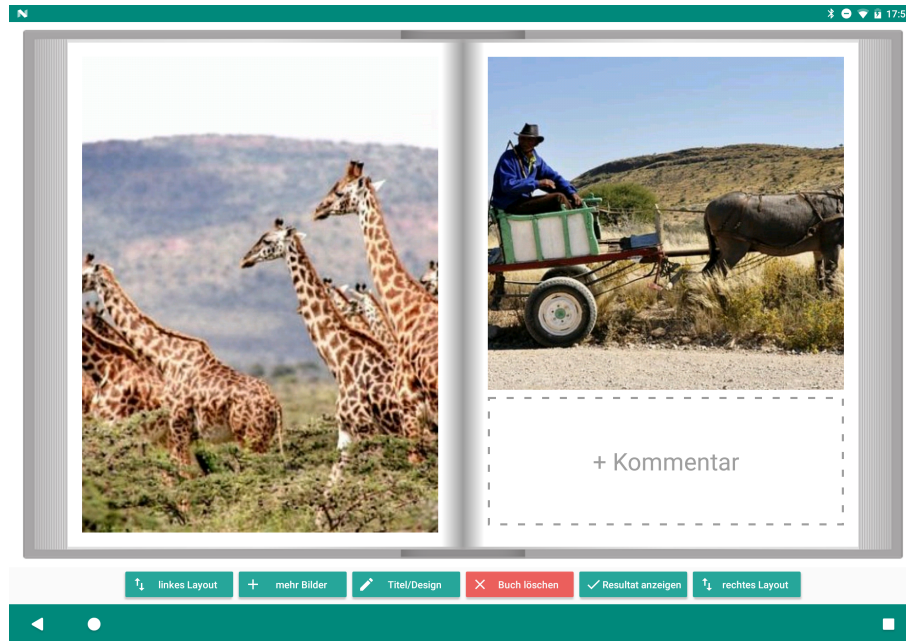


Abbildung 5.11: Ein geöffnetes Bilderbuch mit verschiedenen Seitenlayouts.
Bilderquellen: pixabay.com/photo-657773, pixabay.com/photo-139343 &
pixabay.com/photo-1129923

Hier hat der Nutzer die Möglichkeit das Bilderbuch zu bearbeiten. Folgende Funktionen zur Gestaltung eines Bilderbuchs stehen dabei zur Verfügung:

1. Das Seitenlayout jeder Seite kann geändert werden. Folgende Seitenlayouts können gewählt werden:
 - Ein Bild auf der ganzen Seite.
 - Ein Bild und ein Kommentar darüber.
 - Ein Bild und ein Kommentar darunter.
 - Nur Text.
 - Zwei Bilder übereinander.
 - Ein Bild mit einer Überschrift.

Jedes Seitenlayout kann dabei entweder eine Seite oder zwei Seiten einnehmen, demnach sind es insgesamt zwölf verschiedene Seitenlayouts die zur Verfügung stehen.

2. Mehr Bilder können dem Bilderbuch hinzugefügt werden. Diese werden auf neuen Buchseiten hinter die letzte Seite des Bilderbuchs angehängt.
3. Falls ein Seitenlayout ein Textfeld hat, kann in dieses Text geschrieben werden.
4. Der Buchtitel und das Design des Buchumschlags können nachträglich geändert werden.

5. Seiten können gelöscht werden.

Sobald der Nutzer fertig ist mit der Erstellung des Bilderbuchs, wird dies bestätigt, indem der Knopf “Resultat anzeigen” angetippt wird. Die Optionen zur Bearbeitung verschwinden somit und das Bilderbuch erscheint in der Form, in der es ein Betrachter von Bilderbüchern auch sehen würde:



Abbildung 5.12: Das resultierende Bilderbuch.

Bilderquellen: pixabay.com/photo-657773, pixabay.com/photo-139343 & pixabay.com/photo-1129923

Das Bilderbuch wird nun im Vollbild-Modus angezeigt und somit ohne die oben und unten am Bildschirmrand eingeblendeten Systemleisten des Android-Betriebssystems. Auch leere Textfelder werden nun nicht mehr angezeigt. Diese Ansicht unterscheidet sich von der Ansicht des Lesers nur darin, dass drei Tasten im unteren rechten Eck des Bildschirms zu sehen sind. Diese geben dem Ersteller die folgenden Optionen:

- Die Leser dieses Bilderbuchs in der `AddOrCreateReaderActivity` zu verwalten.
- Das Bilderbuch weiterzubearbeiten, wie in der Abbildung 5.11.
- Das Bilderbuch zu schließen und somit zurück zur `BookshelfActivity` zu gelangen.

Nach der Erstellung ist das Bilderbuch in der folgenden Form in der Datenbank des Firebase-Dienstes gespeichert:

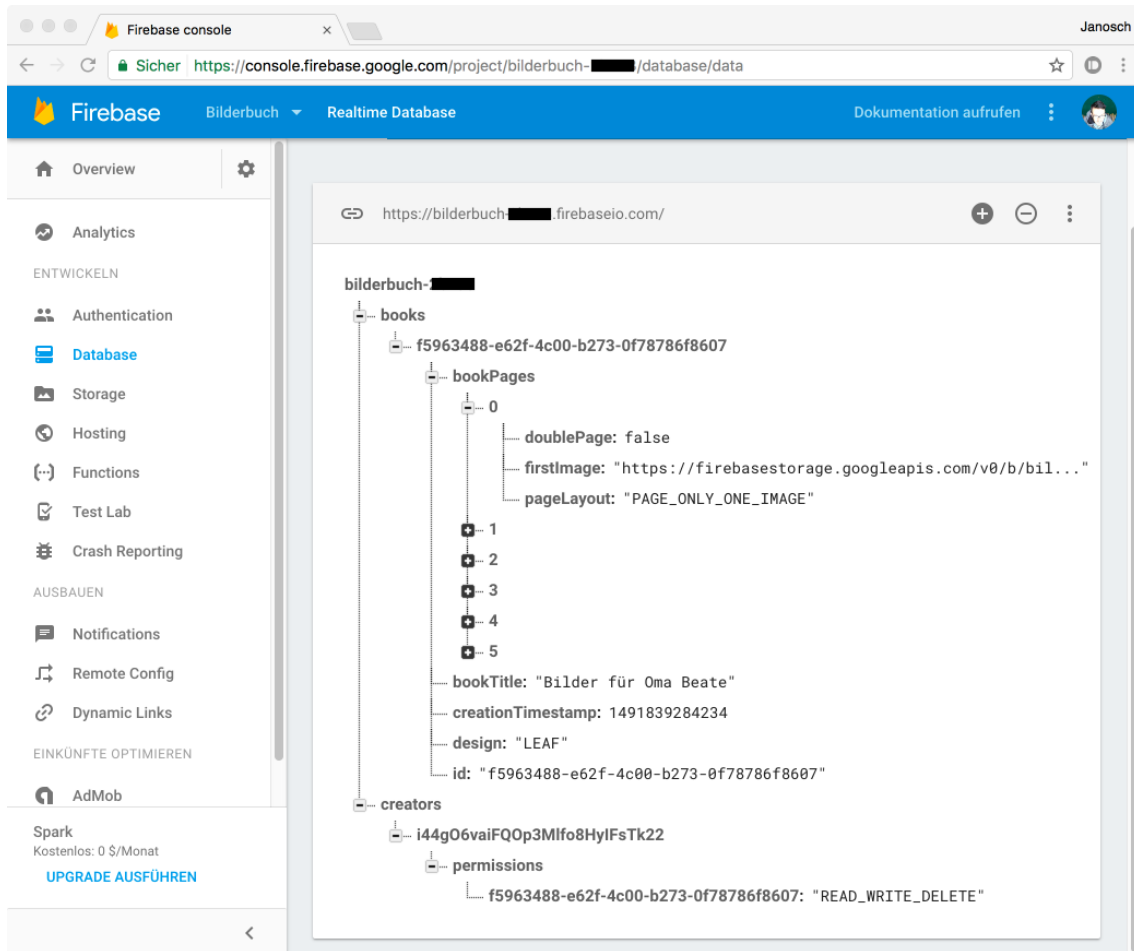


Abbildung 5.13: Informationen über ein Bilderbuch in der Datenbank.

Wie zu sehen ist, gibt es das Verzeichnis “books”, in welchem das Bilderbuch in einem Unterordner zu finden ist. Der Unterordner ist nach der einzigartigen Identifikationsnummer des Bilderbuchs benannt. In diesem Ordner sind Informationen zu finden, wie der Titel des Bilderbuchs, der Zeitpunkt der Erstellung und ein Identifikator des gewählten Designs des Buchumschlags.

In dem Unterverzeichnis “bookPages” sind Informationen zu den individuellen Seiten zu finden. Der Wert von “doublePage” gibt dabei an, ob das Seitenlayout eine oder zwei Seiten einnimmt. Der Wert von “firstImage” ist eine URL die auf das Bild referenziert, das auf der Seite angezeigt werden soll. Die URL verweist dabei auf die Stelle innerhalb des Firebase Storage Dienstes, an der das Bild abgespeichert ist. Mit dem Wert von “pageLayout” kann das Layout der Seite identifiziert werden. Falls ein Seitenlayout das Anzeigen eines zweiten Bildes oder von Text zulässt, kann das zweite Bild mit dem Schlüssel “secondImage” gesichert werden und der Text unter dem Schlüssel “text” gespeichert werden.

Im Verzeichnis “creators” kann ausgelesen werden, auf welches Bilderbuch ein Ersteller Zugriff hat. Jeder Unterordner in dem Verzeichnis ist dabei nach dem jeweiligen Identifikator des Erstellers benannt. Der Identifikator eines Bilderbuchs wird als Schlüssel verwendet, um als Wert die Erlaubnis die ein Nutzer bezüglich des Bilderbuchs hat, abzuspeichern. Die Erlaubnis die mit “READ_WRITE_DELETE” bezeichnet wird, besagt beispielsweise, dass ein Bilderbuch gelesen, geändert und gelöscht werden kann. Diese Befugnisse werden automatisch an Ersteller eines Bilderbuchs vergeben.

Entscheidet sich der Ersteller nun sein Bilderbuch einem Leser freizugeben, tippt er hierzu auf den Button mit der Beschriftung “Leser verwalten”, welcher in Abbildung 5.12 zu sehen ist. Dies startet die AddOrCreateReaderActivity. In dieser hat der Ersteller die Möglichkeit einem Leser die Berechtigung zu geben, das Bilderbuch zu lesen:

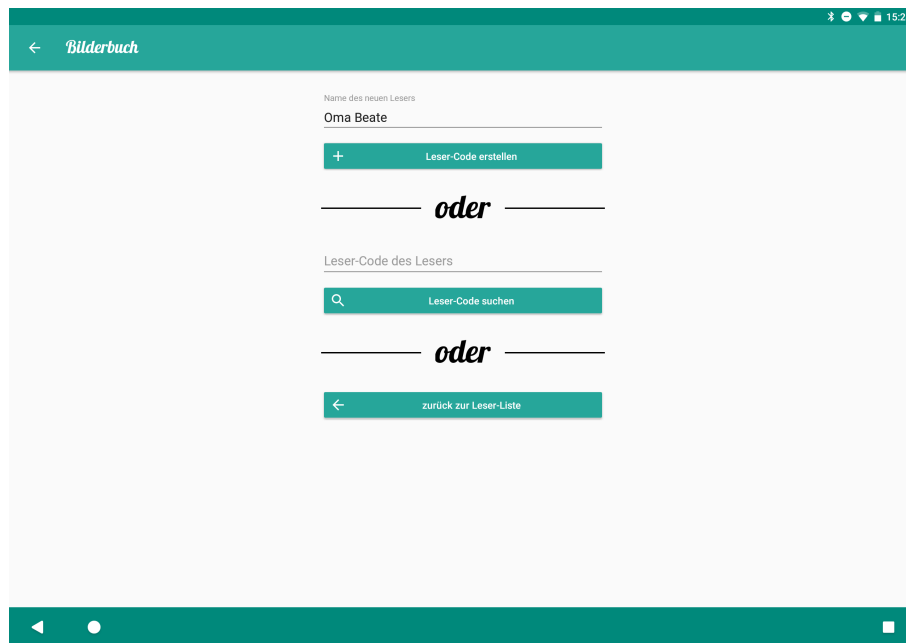


Abbildung 5.14: Ein Leser wird erstellt.

Die Nutzeroberfläche bietet dabei zwei wichtige Funktionen an. Die erste Funktion ist die Möglichkeit einen Leser-Code zu erstellen, mit welchem sich ein neuer Leser in die Anwendung einloggen kann. Dies geschieht indem im oberen Textfeld der Name des Lesers eingegeben wird und die Taste “Leser-Code erstellen” betätigt wird. Diesem, neu erstellten Leser-Konto wird direkt auch das aktuelle Bilderbuch freigegeben.

Alternativ kann ein bereits vorhandener Leser-Code in das untere Textfeld eingegeben werden. Dadurch würde dem Leser des eingegebenen Leser-Codes, das Bilder-

buch freigegeben.

Um das Erstellen eines Leser-Codes zu ermöglichen, kommuniziert die `AddOrCreateReaderActivity` mit dem Firebase Authentication Dienst, welcher ein Konto für den Leser angelegt. Außerdem wird in der Datenbank festgelegt, dass der Leser nun Zugriff auf das Bilderbuch hat:

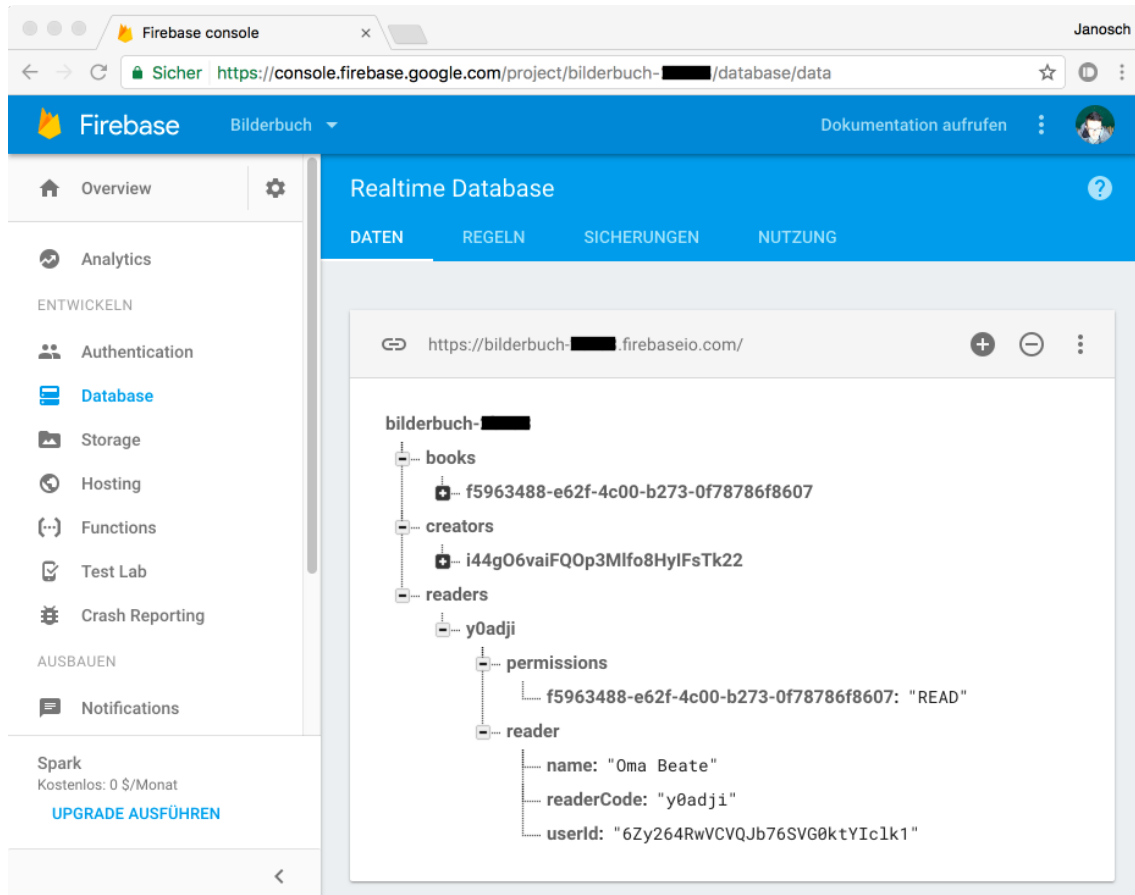


Abbildung 5.15: Die Zugriffsrechte des Lesers in der Datenbank.

Wie zu sehen ist, wurde das Verzeichnis “readers” erstellt, in welchem, in Unterordnern, Informationen über Leser gespeichert werden. Die Unterverzeichnisse werden nach dem Leser-Code der Leser benannt. Wie für die Ersteller von Bilderbüchern, gibt es auch für Leser den Unterordner “permissions”. In diesem werden die Rechte, die ein Leser für verschiedene Bilderbücher hat, festgelegt. Leser haben dabei generell nur Leserechte für Bilderbücher, diese sind mit “READ” gekennzeichnet.

Nachdem der Ersteller Leserechte an einen Leser vergeben hat, erscheint der Leser in einer Liste in der `AddOrCreateReaderActivity`. In dieser Liste werden alle Leser des aktuellen Bilderbuchs angezeigt. Dort können auch die Leser-Codes gefunden werden:

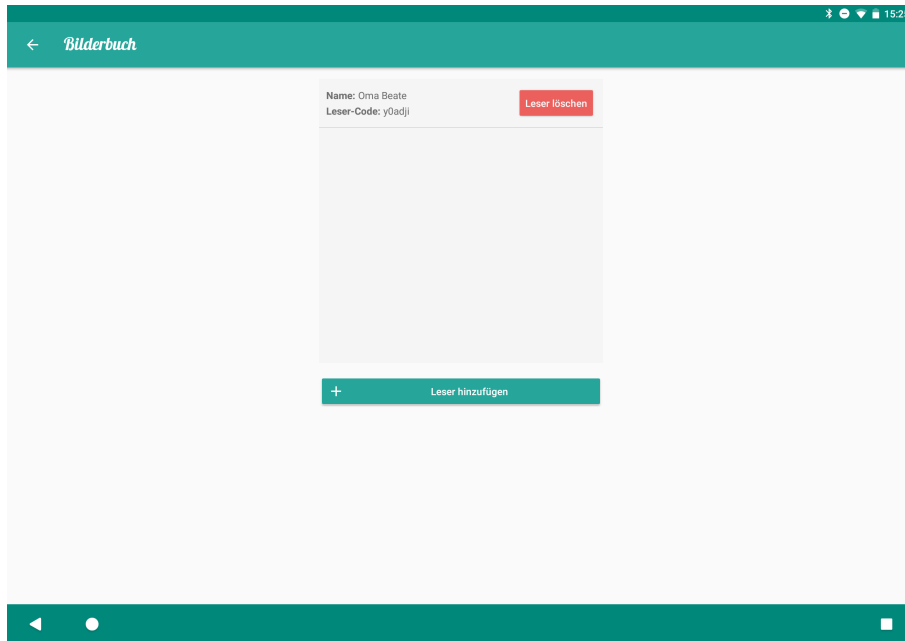


Abbildung 5.16: Die Liste aller Leser des aktuellen Bilderbuchs.

Der Ersteller hat jederzeit die Möglichkeit einem Leser die Leserechte zu entziehen, indem er in der Liste die Option “Leser löschen” wählt.

Somit hat der Nutzer nun ein Bilderbuch erstellt und für einen Leser freigegeben. Mit dem erstellten Leser-Code kann der Leser nun eingeloggt werden. Kehrt der Ersteller in der Anwendung zu der BookshelfActivity zurück, so findet er dort das soeben erstellte Bilderbuch:

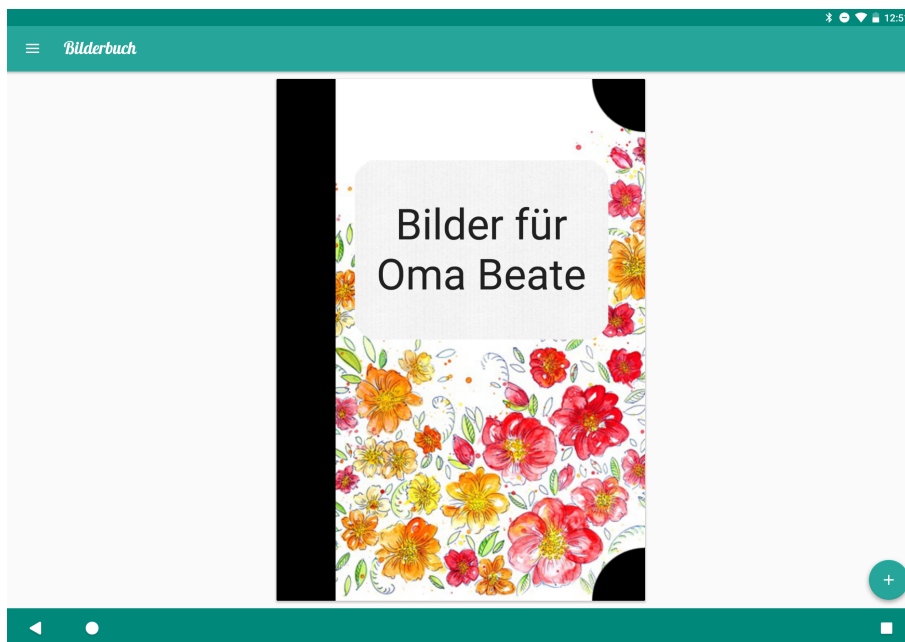


Abbildung 5.17: Ein Bilderbuch des Erstellers in der BookshelfActivity.
Bildquelle: pixabay.com/photo-2089307

5.3.2 Die Anwendung aus Sicht des Lesers

Bevor ein Leser die Anwendung verwenden kann, muss dieser mit einem Leser-Code eingeloggt werden. Wie im letzten Abschnitt gezeigt wurde, werden diese Leser-Codes von Erstellern der Bilderbücher generiert. Die Eingabe des Leser-Codes erfolgt über folgende Nutzeroberfläche der LoginRegisterActivity:

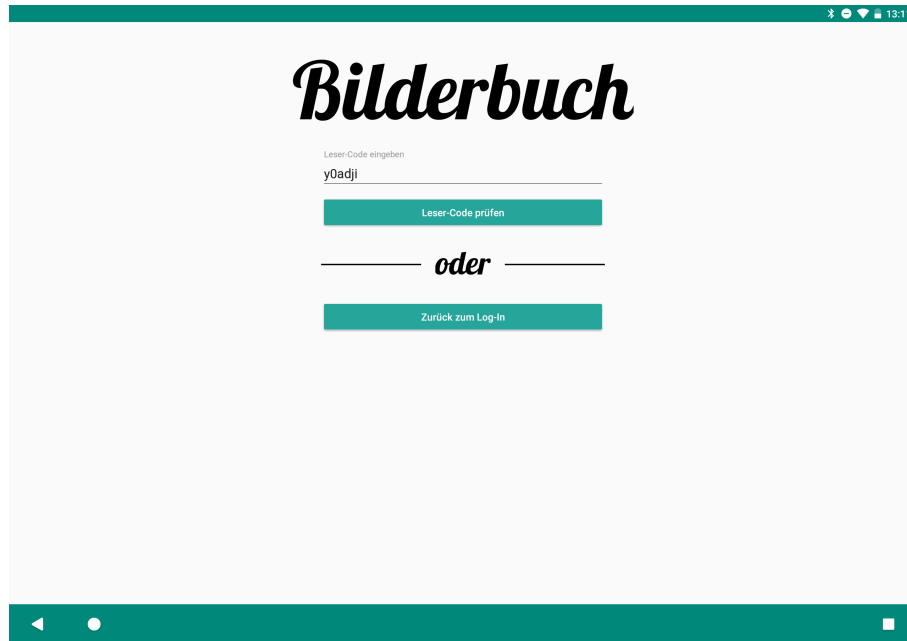


Abbildung 5.18: Log-in mit einem Leser-Code.

Nach der Eingabe des Leser-Codes wechselt die Anwendung zur BookshelfActivity, dieses mal jedoch in einem Modus für den Leser. Hier hat der Nutzer zuerst die Möglichkeit die Anwendung “anzupinnen”, was bedeutet, dass die Anwendung durch die Betätigung der Systemtasten des Android-Betriebssystems nicht mehr verlassen werden kann:

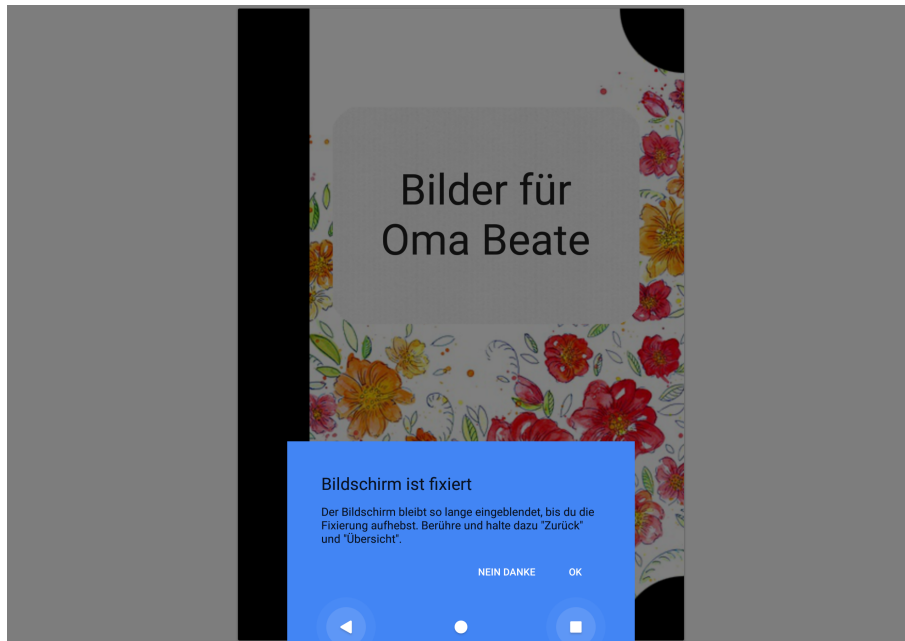


Abbildung 5.19: Die Anwendung kann für den Leser “angepinnt” werden.
Bildquelle: pixabay.com/photo-2089307

Die Systemtasten des Android-Betriebssystems sind hierbei auf dem unteren Teil des Dialogs zu sehen. Falls die Anwendung “angepinnt” wird, kann man diese nur über eine bestimmte Tastenkombination der Android-eigenen Systemtasten schließen. Dies soll das versehentliche Schließen der Anwendung durch den Leser verhindern. Eine Benutzung der Anwendung, ohne sie auf diese Weise zu fixieren, ist jedoch auch möglich. Zusätzlich sind die Lautstärketasten des Tablet-PCs deaktiviert, was einer versehentlichen Betätigung dieser vorbeugen soll. Nachdem der Dialog geschlossen wurde, sind nur noch die Bilderbücher zu sehen, die für den Leser freigegeben wurden:



Abbildung 5.20: Das mit dem Leser geteilte Bilderbuch in der Bilderbuch-Übersicht.
Bildquelle: pixabay.com/photo-2089307

In diesem Fall wird dem Leser nur das eine Bilderbuch, welches im letzten Abschnitt für den Nutzer angelegt wurde, angeboten. Tippt der Leser auf dieses Bilderbuch wird sein Inhalt angezeigt:



Abbildung 5.21: Die ersten Seiten des Bilderbuchs "Bilder für Oma Beate".
Bilderquellen: pixabay.com/photo-657773, pixabay.com/photo-139343 & pixabay.com/photo-1129923

In dem geöffneten Bilderbuch kann der Leser die Seiten umblättern:

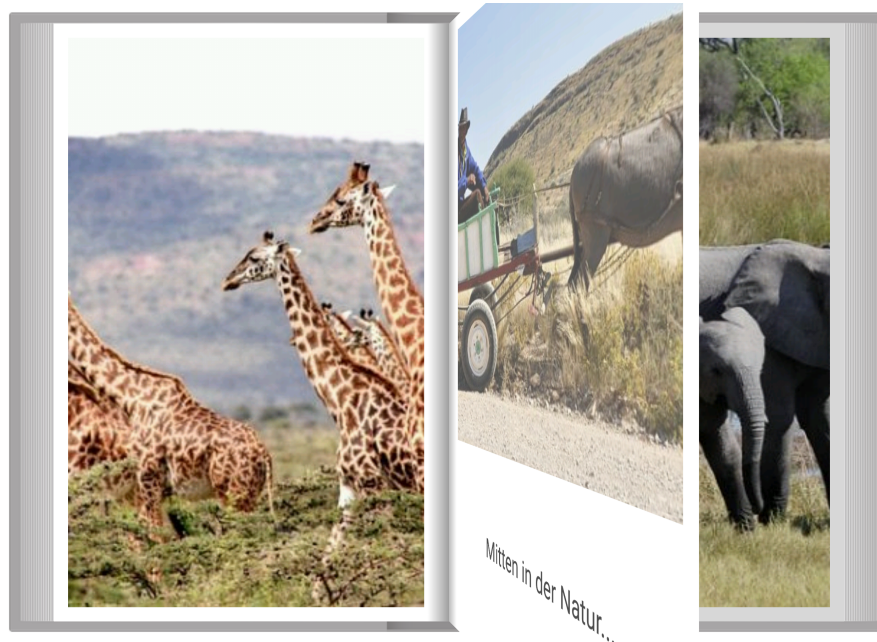


Abbildung 5.22: Die Seiten des Bilderbuchs lassen sich umblättern.

Bilderquellen: pixabay.com/photo-657773, pixabay.com/photo-139343, pixabay.com/photo-55255
& pixabay.com/photo-1129923

Um das Bilderbuch nach dem Betrachten zu schließen, gibt es auf der letzten Seite folgende Taste:

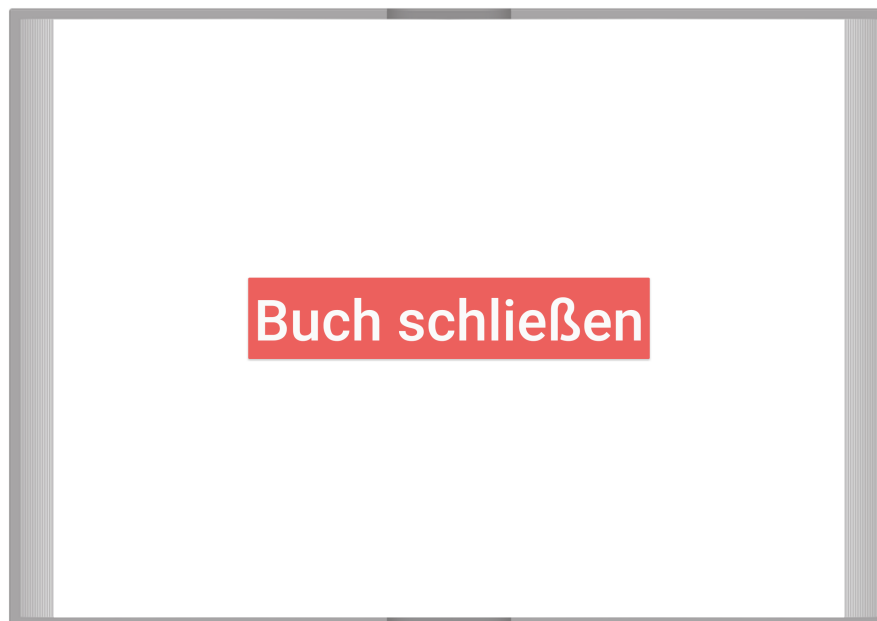


Abbildung 5.23: Die Taste zum Schließen des Bilderbuchs.

Bildquelle: pixabay.com/photo-1129923

Nach der Betätigung dieser Taste gelangt der Leser wieder zurück zu der Übersicht der freigegebenen Bilderbücher. Werden mehr als ein Fotoalbum für den Leser freigegeben, so werden sie in einer horizontalen Reihe angezeigt:



Abbildung 5.24: Mehrere Bilderbücher in der Bilderbuch-Übersicht des Lesers.
Bilderquellen: pixabay.com/photo-2089307 & pixabay.com/photo-2099955

Der Leser kann mit Wischgesten die Bilderalben verschieben und somit nach einem bestimmten suchen.

Falls ein neues Bilderbuch für den Leser freigegeben wurde, erscheint dieses neben den bereits vorhandenen. Dabei wird ein temporärer Hinweis angezeigt, der besagt, dass das Fotoalbum neu ist:

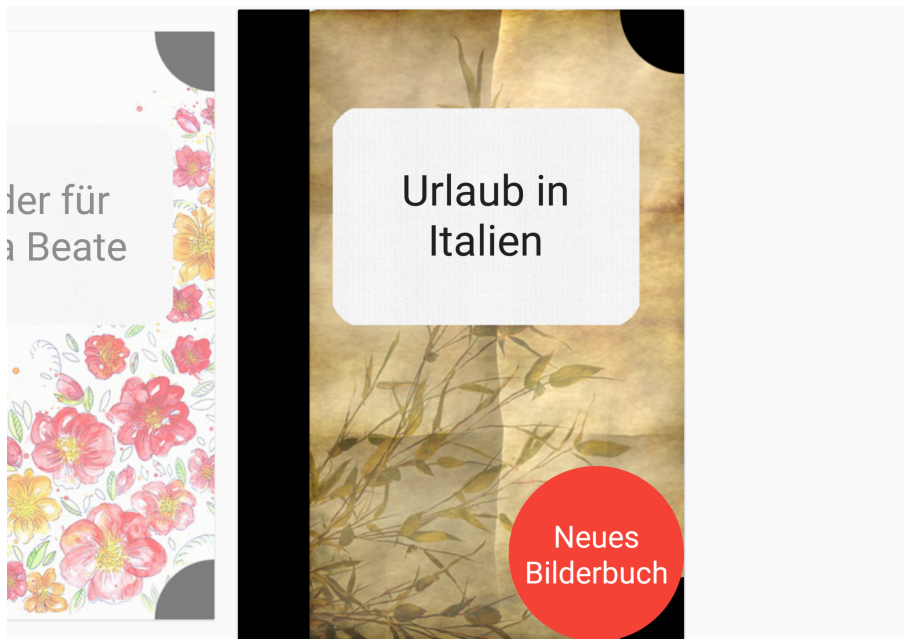


Abbildung 5.25: Der Leser hat ein neues Bilderbuch erhalten.
Bilderquellen: pixabay.com/photo-2089307 & pixabay.com/photo-2099955

Damit ein Leser aufmerksam wird auf das Erhalten eines neuen Bilderbuchs, wird

von dem Tablet-PC ein Ton abgespielt, auch wenn das Display des Tablet-PCs ausgeschaltet ist. Dieselbe Form der Benachrichtigung des Lesers wird auch verwendet, wenn es zu Änderungen in einem vorhandenen Fotoalbum kommt. Nur der Text des Hinweises ist hierbei anders:

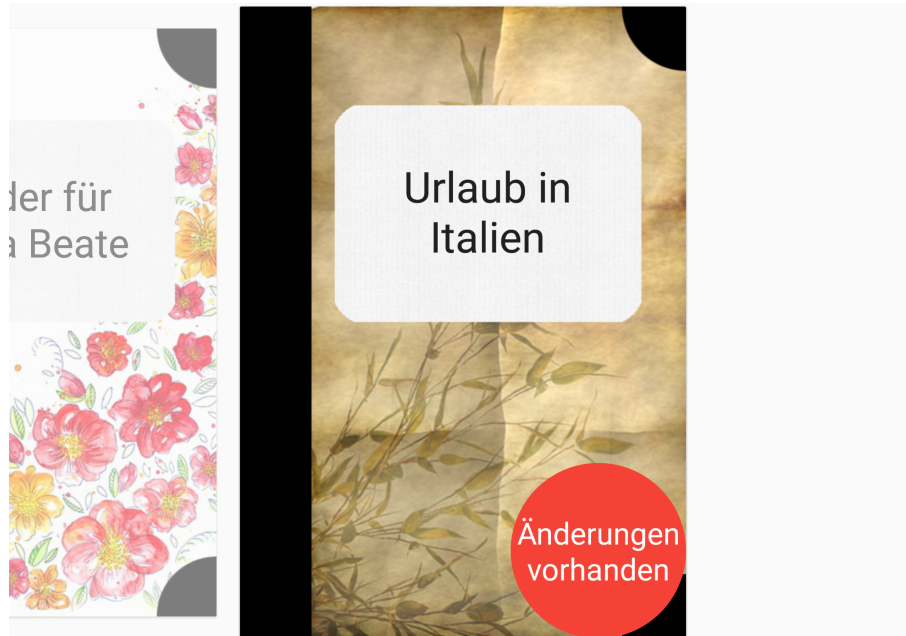


Abbildung 5.26: Ein Bilderbuch des Lesers wurde bearbeitet.
Bilderquellen: pixabay.com/photo-2089307 & pixabay.com/photo-2099955

Die Benachrichtigung des Lesers über das Erhalten von neuen Bilderbüchern und über Änderungen in bestehenden Bilderbüchern, wird mithilfe des Dienstes *Firebase Functions* erreicht. Dieser ermöglicht es Methoden, die in der Programmiersprache JavaScript geschrieben wurden, server-seitig auszuführen. Für die Benachrichtigung von Lesern, wurden in diesem Fall JavaScript-Methoden geschrieben, die auf Änderungen in der Datenbank reagieren. So wird beispielsweise die Anwendung, welche der Leser mit dem Leser-Code “y0adj” verwendet, informiert, sobald in dem Unterverzeichnis “readers/y0adj/permissions” der Datenbank, eine Erlaubnis zum Lesen eines neuen Bilderbuchs hinzugefügt wurde, der Leser also ein neues Bilderbuch erhalten hat. Daraufhin zeigt die Anwendung den, in Abbildung 5.25 zu sehenden, Hinweis an.

Eine weitere JavaScript-Methode prüft, ob es zu Änderungen bei einzelnen Bilderbüchern in den Verzeichnissen “books/*Buch-Id*” der Datenbank kommt und benachrichtigt jene Anwendungen, in die Leser eingeloggt sind, die Zugriff auf diese Bilderbücher haben. “Buch-Id” steht hierbei für den einzigartigen Identifikator eines Bilderbuchs. Eine Änderung der Daten in dem Verzeichnis bedeutet, dass das Bilderbuch bearbeitet wurde. Nachdem solch eine Änderung eines Bilderbuchs registriert wurde, wird der Hinweis, der in der Abbildung 5.26 zu sehen ist, angezeigt.

5.4 Umgesetzte Designaspekte

Die Recherche über Schwierigkeiten älterer Menschen bei der Softwarenutzung und die Anwendung der Persona-Methode, haben zu zahlreichen Erkenntnissen über die Anforderungen, die von Seiten der Nutzer an die Anwendung bestehen, geführt. Inwiefern die, aus diesen Anforderungen entstehenden, Designrichtlinien in dem entwickelten Programm angewandt wurden, soll hier rückblickend festgehalten werden:

- Für die Titel von Bilderbüchern, sowie für Kommentare und Überschriften auf Buchseiten wird eine große, serifenlose Schrift verwendet. Zudem wird jeder Text in schwarzer Farbe auf weißem Hintergrund dargestellt, was zu einem hohen Kontrast zwischen Schrift und Hintergrund führt. Dies soll die Lesbarkeit der Texte für den Nutzer verbessern.
- Als einziges auditives Medium wurde ein Signalton verwendet, welcher auf Änderungen in einem vorhandenen Bilderbuch hinweist oder das Erhalten eines neuen Bilderbuchs signalisiert. Die Lautstärke für diesen Ton wird beim Start der Anwendung automatisch hoch eingestellt, wodurch der Signalton stets leicht wahrzunehmen sein soll.
- Für die Verwendung des Programms müssen von Seiten des Lesers nur Tipp- und Wischgesten genutzt werden. In einer Studie [35, S. 76] haben ältere Menschen am ehesten diese beiden Gesten verwendeten, falls es ihnen unklar war, welche Geste die richtige ist. Durch die Begrenzung der möglichen Interaktion auf diese zwei Gesten, könnte es älteren Menschen also leichter fallen, auch bei Ungewissheit über die Steuerung der Anwendung, durch Probieren verschiedener Interaktionen, zu lernen, das Programm zu verwenden.
- Die Aufgaben die ein Leser von Bilderbüchern bei der Verwendung der Anwendung verrichtet, beschränken sich auf das Auswählen von Bilderbüchern, das Umblättern von Seiten sowie das Schließen der Fotoalben. Da die Anzahl der Aufgaben gering ist und die Ausführung dieser nicht voraussetzt, dass sich der Anwender viele Informationen merkt, wird das Arbeitsgedächtnis des Nutzers nur geringfügig beansprucht.
- Elemente auf der Nutzeroberfläche, die den Anwender bei der Betrachtung von Bilderbüchern ablenken könnten, wurden so gut wie möglich minimiert. Beispielsweise wurden die Lautstärketasten des Tablet-PCs deaktiviert, damit durch versehentliches Betätigen dieser, nicht der Android-eigene Dialog zur Regulierung der Lautstärke eingeblendet wird. Auch auf ein visuelles Element, welches die Option bietet, den Leser auszuloggen, wurde verzichtet. Ersetzt

wurde solch ein visuelles Element durch eine versteckte Funktion, bei welcher der Buchstabe “e” auf der Nutzeroberfläche des Lesers gezeichnet werden muss, um diesen auszuloggen.

- Das versehentliche Verlassen der Anwendung wird verhindert, durch ein temporäres “anpinnen” der Anwendung, was ein Schließen dieser nur durch eine bestimmte Tastenkombination der Android-Systemtasten erlaubt.
- Die Bilderbücher, mit denen ein Leser interagiert, ähneln sowohl in ihrem Aussehen, als auch in der Art und Weise wie sie verwendet werden, echten physischen Fotoalben. Beispielsweise werden Seiten des digitalen Bilderbuchs in etwa mit derselben Bewegung umgeschlagen, wie man dies bei einem echten Bilderalbum machen würde. Die Nutzung eines physischen Fotoalbums als Vorlage für die Handhabung und das Äußerliche des digitalen Bilderbuchs, kann als Skeuomorphismus bezeichnet werden, welcher im Unterkapitel 3.2.3 erläutert wurde. Die Verwendung dieses Prinzips soll es dem Nutzer erleichtern, ein akkurates mentales Modell des digitalen Bilderbuchs zu erstellen. Dies wiederum soll dem Anwender dabei helfen, zu wissen, welche Interaktion mit dem Programm zu welchem Resultat führt und somit die Verwendung der Anwendung allgemein erleichtern.
- Die Anwendung ist dafür ausgelegt auch auf längere Sicht eigenständig von einer älteren Person genutzt werden zu können. Helfen soll dabei, dass das Programm stets geöffnet bleibt, auch wenn das Display des Tablet-PCs von dem Nutzer aus- und eingeschaltet wird. Dadurch wird umgangen, dass der Leser von Bilderbüchern die Anwendung im Android-Betriebssystem finden und öffnen muss. Außerdem wird der Nutzer durch einen Signalton und durch Hinweise, die auf den Fotoalben angezeigt werden, über das Erhalten von neuen Bilderbüchern, sowie über Änderungen in bestehenden Bilderbüchern informiert. Dies soll dem Anwender die eigenständige Nutzung des Programms erleichtern, da diesem somit das regelmäßige, manuelle Prüfen der Bilderbücher auf Änderungen, abgenommen wird.
- Es wurde versucht den Log-in Prozess für den Leser so leicht wie möglich zu gestalten. So kann dieser komplett wegfallen, falls ein Außenstehender den Leser, durch Eingabe eines Leser-Codes, zu Beginn der Verwendung der Anwendung, einloggt. Außerdem wird für den Betrachter von Bilderbüchern kein E-Mail-Konto oder ein Konto eines sozialen Netzwerks vorausgesetzt, um die Anwendung zu benutzen.

6. Evaluation

Die Anwendung wurde mit sechs Personen evaluiert. Da der Fokus des Programms darauf liegt, das Betrachten eines digitalen Bilderbuchs für ältere Menschen zu ermöglichen, wurde diese Funktion ausgiebiger getestet, als die Funktion des Erstellens eines Bilderbuchs. Somit fand mit fünf der sechs Testpersonen eine Evaluation des Betrachtens von Bilderbüchern und mit einer Person ein Test der Erstellung eines Bilderbuchs statt. Bei der Durchführung der Tests wurde der Bildschirminhalt sowie das Gesprochene aufgezeichnet. Dies erfolgte mit Erlaubnis der jeweiligen Testperson. Im Nachhinein wurden die Aufnahmen analysiert und festgestellt, an welchen Stellen, bei der Verwendung der Anwendung, es zu Problemen oder Unklarheiten kam und welche Funktionen der Anwendung ohne Probleme genutzt werden konnten.

6.1 Betrachten eines Bilderbuchs

Es wurden drei Bilderbücher für diesen Teil der Evaluation erstellt. Diese dienten als Beispiele möglicher Fotoalben. Den Testpersonen wurde die Aufgabe gegeben, die Bilderbücher anzusehen. Für die Verwendung der Anwendung wurden vorerst keine Hilfestellungen geben, damit Erkenntnisse darüber gewonnen werden konnten, inwieweit die Testperson eigenständig die Benutzung erlernen kann. Jeder Test des Betrachtens von Bilderbüchern begann bei der Übersicht der Bilderbücher, welche in Abbildung 5.24 zu sehen ist.

6.1.1 Herr L., 75 Jahre

Computerkenntnisse

Herr L. nutzt einen Computer, um E-Mails zu versenden und um Gebrauch von Online-Banking Diensten zu machen. Tablet-PCs und Smartphone-Handys hat er

bisher noch nicht verwendet. Zwar hat er ein älteres, nicht Android-fähiges Handy, dieses nutzt er aber nur selten.

Verlauf des Tests

Die Testperson hatte kein Problem ein Bilderbuch aus der Auswahl von Bilderbüchern zu öffnen. Die Person versuchte die Buchseiten umzuschlagen, indem sie auf die Ränder dieser tippte. Nachdem die Buchseiten auf diese Tippgesten nicht reagierten, versuchte die Person mit Wischgesten die Seiten umzublättern. Dies funktionierte recht schnell, ohne weitere Probleme. Das Schließen des Bilderbuchs mittels der “Buch schließen” Taste, die in Abbildung 5.23 zu sehen ist, bereitete keine Probleme. Beim Umschlagen von Buchseiten des zweiten Bilderbuchs, kam es zu versehentlichen Betätigungen verschiedener Android-Systemtasten, da die Anwendung jedoch im “angepinnten” Modus war, blieb diese geöffnet.

6.1.2 Frau L., 76 Jahre

Computerkenntnisse

Frau L. hat bisher noch keine nennenswerte Erfahrung mit Computern, Tablet-PCs oder Smartphone-Handys gesammelt.

Verlauf des Tests

Die Testperson war sich bei der Übersicht der Bilderbücher vorerst nicht sicher, wie sie nach einem bestimmten Bilderbuch suchen kann. Sie versuchte die Bilderbücher zu verschieben, doch dabei öffnete sich eines dieser, da sie es versehentlich antippte. Beim Versuch Buchseiten umzublättern, gab es zu Beginn Schwierigkeiten, doch nach einer kurzen Versuchszeit funktionierte es ohne Probleme.

Auf einer Seite wurde versucht ein Bild zu vergrößern, indem die Finger auf dem Display auseinander bewegt wurden. Frau L. sagte, sie hätte beobachtet wie andere Personen diese Geste auf ihren Smartphone-Handys nutzen, um etwas zu vergrößern. Anstatt dass sich das Bild in der Anwendung vergrößerte, wurde die berührte Buchseite durch die Bewegung umgeschlagen. Dies führte kurzzeitig zu Unverständnis. Schließlich wurde der Testperson erklärt, dass eine Vergrößerungsfunktion nicht vorhanden sei.

Beim Schließen eines Bilderbuchs, gab es mehr Schwierigkeiten als bei der Testperson Herr L.. Da mit mehreren Fingern versucht wurde die Taste zu betätigen die das Buch schließt, reagierte diese vorerst nicht. Nach ein paar Versuchen klappte es aber dann doch.

Das Verschieben der Bilderbücher in der Übersicht funktionierte beim zweiten Versuch problemlos. Nur war es Frau L. weiterhin nicht klar, wie sie ein Bilderbuch öffnen kann, da das Bilderbuch welches sie zuvor angesehen hat, versehentlich geöffnet wurde. Nachdem die Testperson verschiedene Gesten ausprobierte, öffnete sich schließlich das gewünschte Bilderbuch. Da es aber eine Verzögerung zwischen dem Tippen auf den Buchumschlag und dem Öffnen des Fotoalbums gab, wusste die Testperson nicht, welche Geste letztendlich die richtige war.

Auch bei Frau L. kam es zu versehentlichem Betätigen der Android-Systemtasten, welche aber wegen dem “angepinnten” Zustand nicht zu dem Schließen der Anwendung führten.

6.1.3 Herr H., 76 Jahre

Zusätzliche Anmerkungen zur Person

Herr H. leidet an einer leichten Demenz. Den Testverlauf hat dies jedoch nicht beeinflusst.

Computerkenntnisse

Herr H. ist gelernter Ingenieur und hat im Beruf bereits Erfahrung mit Computern gesammelt. Zuhause verwendet er regelmäßig einen Tablet-PC.

Verlauf des Tests

Die Testperson erlernte die Nutzung der Anwendung sehr schnell und hatte keine größeren Probleme Bilderbücher zu öffnen und zu schließen. Buchseiten wurden vorerst probiert durch Tippen der Seitenränder umzublättern. Schnell verstand die Testperson jedoch, dass Wischgesten hierfür verwendet werden sollten. Texte konnten ebenfalls problemlos von Herr H. gelesen werden.

6.1.4 Frau B., 89 Jahre

Computerkenntnisse

Die Testperson hat bisher keine Erfahrung mit Computern oder ähnlichen Technologien gesammelt.

Verlauf des Tests

Frau B. konnte ohne Probleme die Fotoalben in der Übersicht der Bilderbücher verschieben und ansehen.

Nachdem sie auf einem der Bilderbücher einige Gesten ausgeführt hatte, öffnete sich dieses. Doch aufgrund der Verzögerung zu der es bei der Öffnung des Fotoalbums kam, war ihr der Zusammenhang zwischen der Berührung des Bilderbuchs und dem Öffnen dieses, nicht bewusst.

Das Umblättern der Buchseiten funktionierte unmittelbar ohne Probleme. Frau B. blätterte die Seiten langsam und flüssig um. Am Ende des Bilderbuchs, an dem auf der letzten Seite die “Buch schließen” Taste zu sehen war, versuchte Frau B. durch weitere Wischgesten die Buchseite umzuschlagen. Ihr war nicht bewusst, dass es sich bei dem roten Element in der Mitte der Buchseite um eine Taste handelte, die betätigt werden konnte, um das Bilderbuch zu schließen. Hier wurde der Testperson vorgegeben, dass die Taste angetippt werden kann.

Beim Betrachten des nächsten Bilderbuchs sagte Frau B., dass ihr die Fotos zu unscharf seien und sie Schwierigkeiten beim Erkennen mancher Personen auf den Bildern hätte. Beim Lesen der Texte hatte Frau B. jedoch keine Probleme.

Sie betätigte, so wie manche Testpersonen vor ihr, versehentlich die Android-Systemtasten.

6.1.5 Herr H., 91 Jahre

Computerkenntnisse

Herr H. sagte er hätte eine Abneigung gegenüber modernen Computergeräten, da sie ihm zu kompliziert seien. In seiner Arbeitszeit hätte er die Bedienung von Computern erlernen müssen und sei damals zu dem Schluss gekommen, dass die Verwendung von Computern, seiner Erfahrung nach, mehr Probleme bringe als löse. Seit jeher habe sich Herr H. nicht mehr mit Computern auseinandersetzen wollen. Auch mit Smartphone-Handys und Tablet-PCs hat die Testperson seither keine Erfahrung gesammelt. Dennoch war Herr H. bereit und interessiert sich die Anwendung anzusehen.

Verlauf des Tests

Herr H. war sich zu Beginn unsicher bei der Interaktion mit dem Tablet-PC. Da es ihm unklar war, wie er die Anwendung bedienen sollte, versuchte er durch Tippen verschiedener Stellen des Bildschirms eine Reaktion des Programms zu bewirken. Es öffnete sich somit ein Bilderbuch, welches Herr H. zuvor angetippt hatte.

Die Testperson sagte, dass es ihr bei der Ansicht des offenen Fotoalbums an Hinweisen fehle, welche wissen ließen, wie das Bilderbuch zu bedienen sei. Herrn H. wurde erläutert, dass die Geste, die für das Umblättern von Buchseiten verwendet werden sollte, der Bewegung ähnelt, die beim Umblättern von Seiten normaler, physischer Bücher verwendet wird. Er versuchte daraufhin eine Wischgeste auf die Buchseite anzuwenden, wodurch er die Seite des Bilderbuchs umschlug. Weiteres Umblättern von Buchseiten bereitete ihm weniger Probleme. Beim Erkennen von Bildern und Texten hatte Herr H. keine Schwierigkeiten.

Das Schließen des Fotoalbums fiel Herr H., wie Frau B. zuvor, schwer. Er verstand nicht, wie das Bilderbuch geschlossen werden kann. Die Funktion der “Buch schließen”-Taste wurde also nicht auf Anhieb verstanden. Auf die Frage wie Herr H. das Bilderbuch schließen würde, wischte dieser mit dem Finger über die letzte Seite des Bilderbuchs, als würde er dieses durch Umschlagen der Rückseite des Fotoalbums schließen wollen. Letztendlich wurde der Testperson vorgegeben, dass die “Buch schließen”-Taste betätigt werden muss, um das Fotoalbum zu schließen.

In der Übersicht der Bilderbücher fiel es Herrn H. schwer ein weiteres Fotoalbum zu

öffnen. Beim Verschieben der Bilderbücher öffnete sich meist ein Fotoalbum, da er dieses versehentlich antippte.

6.2 Erstellen eines Bilderbuchs

Für die Evaluierung der Erstellung eines Bilderbuchs wurden einer Testperson die Aufgaben gegeben, sich in die Anwendung einzuloggen, ein Bilderbuch zu erstellen und dieses schließlich an jemanden zu versenden.

6.2.1 Frau J., 28 Jahre

Computerkenntnisse

Frau J. kennt sich gut mit Smartphone-Handys und Computern aus. Sie verwendet schon viele Jahre lang solche Endgeräte und nutzt regelmäßig einen Laptop-Computer in ihrem Berufsalltag und in ihrer Freizeit.

Verlauf des Tests

Bei der Registrierung gab es keinerlei Problem. Frau J. war somit eingeloggt und startete die Erstellung eines neuen Bilderbuchs. Die Eingabe eines Titels für das Bilderbuch verlief ohne Schwierigkeiten. Bei der Wahl eines Designs für den Buchumschlag wurde der Button mit der Beschriftung “Design wählen” erst so verstanden, dass dieser zu einer Nutzeroberfläche führt, die eine Designwahl ermöglicht. Tatsächlich jedoch dient die Taste dafür das mittig angezeigte Design auszuwählen, wie in Abbildung 5.10 zu sehen ist. Dies wurde von der Testperson nach kurzer Zeit verstanden.

Bei der Auswahl von Fotos war die Funktionsweise der Android-eigenen Nutzeroberfläche zur Bilderwahl nicht unmittelbar klar. Hier wurde der Testperson geholfen, da diese Nutzeroberfläche nicht unmittelbarer Teil der Anwendung ist. Die Nutzung einer Alternative zu der Android-eigenen Nutzeroberfläche zur Bilderauswahl wäre für die zukünftige Weiterentwicklung der Anwendung aber denkbar.

Die Bearbeitung des Buchinhalts verlief gut. Frau J. verstand schnell, dass auf gewissen Buchseiten Texte hinzugefügt werden können und schrieb einige Kommentare

neben vereinzelte Bilder. Auch das System Seitenlayouts zu ändern erlernte die Testperson ohne große Probleme. Sie versuchte jedoch an einer Stelle die Reihenfolge der Seiten durch “ziehen” einzelner Buchseiten an eine andere Position, zu verändern. Allerdings verstand sie schnell, dass die Änderung der Reihenfolge von Buchseiten nur indirekt durch das Löschen, Abändern und Hinzufügen von Buchseiten möglich ist.

Die Funktion, das erstellte Bilderbuch an einen Leser zu versenden, konnte von Frau J. nicht gefunden werden. Es musste vorgegeben werden, dass hierfür zuerst der Button mit der Beschriftung “Leser verwalten” betätigt werden muss, welcher in Abbildung 5.12 zu finden ist. Nachdem der Button betätigt wurde, fügte die Testperson ohne Probleme zwei Leser für das Bilderbuch hinzu. Frau J. war es nicht direkt klar, wie die hinzugefügten Leser nun das erstellte Bilderbuch auf ihren Endgeräten einsehen können. Auf Nachfrage was der Zweck der Leser-Codes sein könnte, erklärte Frau J., dass diese von dem Leser auf ihrem Gerät eingegeben werden müssen und somit das Bilderbuch lesen können. Die Testperson erklärte weiter, dass jedes Bilderbuch einen Leser-Code erhalte. Leser-Codes wurden also nicht als individuelle Codes eines Lesers verstanden, sondern als Codes von einzelnen Bilderbüchern.

6.3 Schlüsse

6.3.1 Betrachten eines Bilderbuchs

Die Evaluation hat gezeigt, dass das Betrachten von Bilderbüchern durch ältere Menschen mithilfe der Anwendung gut funktionieren kann. So kam es zwar beim ersten Gebrauch der Anwendung bei vielen Testpersonen zu Schwierigkeiten, doch konnte von den meisten Nutzern erlernt werden, wie die Anwendung richtig verwendet werden kann. Die Schnelligkeit, mit der dieses Lernen stattfand und die Anzahl der Fehler die bei der ersten Nutzung entstanden sind, hingen stark davon ab, wie viel Vorerfahrung eine Testperson mit Computertechnologien hatte.

Verbesserungen können für Leser unter anderem bei den Ladezeiten der Anwendung vorgenommen werden. Denn wie bei Frau L. zu sehen war, hat die Verzögerung zwischen Berührung eines Bilderbuchs und dem Öffnen dieses, zu Unverständnis darüber geführt, welche Geste das Öffnen des Fotoalbums bewirkt hatte. Kürzere Ladezeiten könnten dieses Problem beheben. Zum Anderen könnte die “Buch

schließen“-Taste einfacher zu betätigen sein, sodass auch Berührungen die einem einmaligen Tippen der Taste ähneln, zu dem Schließen des Bilderbuchs führen. Alternativ könnte das Schließen eines Bilderbuchs in Zukunft durch Umblättern der letzten Buchseite bewirkt werden, denn wie bei dem 91-jährigen Herr H. und bei Frau B. zu erkennen war, wurde durch Wischgesten auf der letzten Buchseite versucht, das Bilderbuch zu schließen. Hier wurde wahrscheinlich probiert, das Umklappen der Buchrückseite zu simulieren. Für die Übersicht der Bilderbücher könnte zudem angepasst werden, wie leicht sich ein Bilderbuch öffnet, damit dem versehentlichen Öffnen von Fotoalben vorgebeugt wird. Denkbar wäre beispielsweise, dass eine längere Berührung des Buchumschlags nötig wäre, um ein Bilderbuch zu öffnen. Für Frau B. waren die Bilder zudem nicht scharf genug, hier könnte eine Erhöhung der Auflösung, mit der Bilder angezeigt werden, Abhilfe verschaffen. Zuletzt sollte noch die Verwendung von Hinweisen in Betracht gezogen werden. Besonders jene, die den Nutzer bei der ersten Verwendung der Anwendung auf die möglichen Aktionen in dem Programm aufmerksam machen.

6.3.2 Erstellen eines Bilderbuchs

Das Erstellen eines Bilderbuchs hat in dem Test mit Frau J. gut funktioniert. Nur beim Versand von Bilderbüchern an den Leser kam es zu Schwierigkeiten. Die Testperson konnte die Funktion des Versendens von Bilderbüchern an den Leser vorerst nicht finden. Damit diese Funktion besser auffindbar ist, könnte die Beschriftung der Taste “Leser verwalten”, welche in Abbildung 5.12 zu sehen ist, zu “Leser hinzufügen” abgeändert werden.

Die Rolle von Leser-Codes, bei dem System der Vergabe von Bilderbüchern, war der Testperson auch nicht direkt bewusst. Hier könnte die Nutzeroberfläche zur Generierung von Leser-Codes überarbeitet werden, sodass dem Ersteller eines Bilderbuchs besser erklärt wird, wie diese zu verwenden sind.

7. Ergebnis

Durchschnittlich nutzen ältere Menschen, im Vergleich zu jüngeren Altersgruppen, seltener das Internet und Endgeräte, die zur Verwendung dieses benötigt werden. [12] Gründe hierfür sind sicherlich die relativ kurze Zeitspanne in der Computer bereits im privatem Gebrauch als weitverbreitet gelten und dass die ersten Smartphone-Handys und Tablet-PCs erst seit vergleichsweise wenigen Jahren verfügbar sind. Senioren hatten somit beruflich, wenn, dann nur zum Ende ihres Berufslebens Kontakt mit Computern und in diesem Rahmen somit meist wenig Gelegenheit Erfahrungen mit der Benutzung dieser zu sammeln. Für den privaten Gebrauch neuer Computertechnologien haben sie zudem, aufgrund steigenden Alters, größere Hürden die Verwendung dieser zu erlernen.

Sinnvoll wäre die Aneignung von Fähigkeiten zur Nutzung des Internets und der dazugehörigen Endgeräte für die ältere Bevölkerungsschicht allemal. Internetdienste könnten Abhilfe verschaffen beim Ausführen von Aufgaben, welche normalerweise die Mobilität des Nutzers voraussetzen. Chat- und E-Mail-Anwendungen könnten den Kontakt eines Senioren zur Familie und Bekannten ausbauen. Damit ältere Menschen die Vorzüge der Verwendung solcher Dienste nutzen können, bedarf es Programme, welche die Nutzungshürden dieser, so gut wie möglich minimieren.

In dieser Bachelorthesis wurde eine Anwendung entwickelt, die es der Familie und Bekannten eines Senioren ermöglicht, für diesen digitale Fotoalben zu erstellen und an ihn zu versenden. Dieser wiederum soll die erhaltenen Bilder alben selbständig ansehen können. Der soziale Kontakt zum Familien- und Bekanntenkreis des Senioren soll somit gefördert werden. Doch auch zum Zweck des einfachen Erfreuens an den Fotoalben, die sowohl vergangene, als auch aktuelle Ereignisse thematisieren können, ist die Anwendung gedacht. Das Programm soll leicht zu bedienen und auf ältere Menschen abgestimmt sein, wodurch diesen das Erlernen der Nutzung der Anwendung, leichter fallen soll.

Um verstehen zu können, welche Schwierigkeiten für ältere Menschen bei der Verwendung von Computern, Smartphone-Handys und Tablet-PCs auftreten, wurde eine Recherche durchgeführt. Aufschlussreiche Quellen waren dabei bestehende Versuchsstudien, die der Frage nachgingen, wie plausibel das Benutzen moderner Computertechnologien durch ältere Menschen ist, sowie die zahlreichen Analysen des menschlichen Alterungsprozesses und der daraus resultierenden Designrichtlinien für Computerprogramme. Die gesammelten Erkenntnisse über den älteren Nutzer wurden im darauffolgenden Designprozess berücksichtigt.

Die Persona-Methode half dabei, die verschiedenen Nutzergruppen der Anwendung zu identifizieren, ihre Ziele, die durch Verwendung des Programms verfolgt werden, zu definieren und schlussendlich, durch die Erstellung von Szenarien, die konkreten Anforderungen für die Anwendung herzuleiten. Diese Anforderungen wurden in die ersten Designentscheidungen überführt, welche in einem Prototypen dargestellt und auf Fehler geprüft wurden. Die Ergebnisse dieses Prozesses wurden für die Entwicklung der Anwendung genutzt.

Das, aus dem Entwicklungsprozess resultierende, Programm wurde in einer Evaluation auf die Probe gestellt. Es konnte dabei bestätigt werden, dass ältere Menschen mithilfe der Anwendung, Bilderbücher eigenständig betrachten können, wenngleich es hier und da zu Schwierigkeiten bei der Verwendung des Programms kam. Die Evaluation lieferte zudem wichtige Erkenntnisse darüber, an welchen Stellen der Anwendung Verbesserungen vorgenommen werden können. Diese sind relevant für die Entwicklung möglicher, weiterer Versionen des Programms. Vorstellbar ist ebenfalls, dass in Zukunft die Wiedergabe von kurzen Videos und Sprachnachrichten in einem Bilderbuch realisiert wird, sowie, dass die Bearbeitung eines Fotoalbums durch mehrere Ersteller gleichzeitig ermöglicht wird.

Literatur

Alle hier gelisteten Internetseiten wurden zuletzt am 05.05.2017 besucht.

- [1] *Adobe Experience Design CC*. URL: <http://www.adobe.com/de/products/experience-design.html>.
- [2] *Adobe Flash*. URL: <https://www.adobe.com/de/software/flash/about>.
- [3] *Android - Activity*. URL: <https://developer.android.com/reference/android/app/Activity.html>.
- [4] *Android - App Manifest*. URL: <https://developer.android.com/guide/topics/manifest/manifest-intro.html>.
- [5] *Android - Build Configuration Files*. URL: <https://developer.android.com/studio/build/index.html#build-files>.
- [6] *Android - Interfaces and Architecture*. URL: <https://source.android.com/devices>.
- [7] *Android - Introduction to Android*. URL: <https://developer.android.com/guide/index.html>.
- [8] *Android - Language Breakdown*. URL: https://www.openhub.net/p/android/analyses/latest/languages_summary.
- [9] *Android - Layouts*. URL: <https://developer.android.com/guide/topics/ui/declaring-layout.html>.
- [10] *Android - Projects Overview*. URL: <https://developer.android.com/studio/projects/index.html>.
- [11] *Android - Testing UI for Multiple Apps*. URL: <https://developer.android.com/training/testing/ui-testing/uiautomator-testing.html>.
- [12] *ARD/ZDF-Onlinestudien 2000-2016*. 2016. URL: <http://www.ard-zdf-onlinestudie.de/index.php?id=561>.
- [13] *Biogravision*. URL: <https://www.biogravision.de>.
- [14] *Biogravision - Erinnerungen Als Geschenk In Der Begleitung Von Dementen Menschen*. URL: <https://www.biogravision.de/index.php/alzheimer-therapie/erinnerungen-schenken-hilft-bei-demenz>.

- [15] Blomquist, Åsa & Arvola, Mattias. „Personas in action: ethnography in an interaction design team“. In: *Proceedings of the second Nordic conference on Human-computer interaction* (2002).
- [16] Böger, Anne, Wetzel, Martin & Huxhold, Oliver. „Allein unter vielen oder zusammen ausgeschlossen: Einsamkeit und wahrgenommene soziale Exklusion in der zweiten Lebenshälfte“. In: *Altern im Wandel* 3 (2017), S. 273–285.
- [17] Cody, M. J., Dunn, D., Hoppin, S. & Wendt, P. „Silver surfers: Training and evaluating Internet use among older adult learners.“ In: *Communication Education* 48 (1999), S. 269–286.
- [18] Cooper, Alan. *The inmates are running the asylum: Why high-tech products drive us crazy and how to restore the sanity*. Indianapolis: Sams Publishing, 2004.
- [19] Czaja, Sara J. & Lee, Chin Chin. „Information technology and older adults“. In: *The human-computer interaction handbook : fundamentals, evolving technologies and emerging applications* (2008), S. 777–792.
- [20] Egger, Andreas & von Eimeren, Birgit. „Die Generation 60plus und die Medien“. In: *Media Perspektiven* 11 (2008), S. 577–588.
- [21] *Firestore*. URL: <https://firebase.google.com>.
- [22] Fisk, Arthur D., Rogers, W. A., Charness, N., Czaja, S. J. & Sharit, J. *Designing for older adults: Principles and creative human factors approaches*. Boca Raton: CRC press, 2009.
- [23] *Functional Reactive Programming with Kotlin on Android - Giorgio Natili - Codemotion Milan 2016*. URL: <https://www.slideshare.net/Codemotion/functional-reactive-programming-with-kotlin-on-android-giorgio-natili-codemotion-milan-2016/33>.
- [24] Gilbert, Kristen D., Rogers, Wendy A. & Samuelson, Mary E. „Long-term retention of a spatial mental model for younger and older adults“. In: *Experimental aging research* 30.2 (2004), S. 217–224.
- [25] Günther, Johann. *Digital Natives & Digital Immigrants*. Innsbruck: Studienverlag, 2007.
- [26] Hackos, J. & Redish, J. *User and task analysis for interface design*. New York: John Wiley und Sons, 1998.
- [27] *How apps are built and run on the Android Runtime (ART)*. URL: <https://medium.com/@HeadFirstDroid/how-apps-are-built-and-run-on-the-android-runtime-art-c027f73edb09>.
- [28] Jia, Zhou, Chourasia, Amrisha & Vanderheiden, Gregg. „Interface Adaptation to Novice Older Adults’ Mental Models through Concrete Metaphors“. In: *International Journal of Human-Computer Interaction* (2016).
- [29] *JSON*. URL: <http://www.json.org>.

- [30] *JUnit*. URL: <http://junit.org>.
- [31] Kline, D. W. & Schieber, F. J. „Vision and aging“. In: *Handbook of the Psychology and Aging* (1985), S. 296–331.
- [32] *Kotlin - Language Documentation*. URL: <https://kotlinlang.org/docs/kotlin-docs.pdf>.
- [33] *Kotlin - Null Safety*. URL: <https://kotlinlang.org/docs/reference/null-safety.html>.
- [34] Krug, Steve. *Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability*. New Riders, 2013.
- [35] Leitão, Roxanne. *Creating mobile gesture-based interaction design patterns for older adults: A study of tap and swipe gestures with Portuguese seniors*. 2012.
- [36] Michael, Bernard, Liao, Chia Hui & Mills, Melissa. „The effects of font type and size on the legibility and reading time of online text by older adults.“ In: *extended abstracts on Human factors in computing systems* (2001).
- [37] Montenegro, Xenia, Fisher, Linda & Remez, Shereen. „Staying Ahead of the Curve: The AARP Work and Career Study“. In: *A National Study Conducted for AARP by Roper ASW* (2002).
- [38] Murata, Atsuo & Iwase, Hirokazu. „Usability of Touch-Panel Interfaces for Older Adults“. In: *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* 47.4 (2005).
- [39] Norman, Donald A. *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. New York: Basic Books, 2013.
- [40] Pak, R. & McLaughlin, A. *Designing Displays for Older Adults*. Taylor & Francis, 2010.
- [41] Park, D. C. „Applied cognitive aging research“. In: *The handbook of aging and cognition* (1992), S. 449–494.
- [42] *Photo Album*. URL: <https://droidveda.com/project/photo-album-2>.
- [43] Pruitt, John & Grudin, Jonathan. „Personas: practice and theory“. In: *Proceedings of the 2003 conference on Designing for user experiences* (2003).
- [44] Rogers, W. & Fisk, A. „Human factors, applied cognition, and aging“. In: *The handbook of aging and cognition* (2000).
- [45] Schieber, F., Fozard, J. L., Gordon-Salant, S. & Wieffenbach, J. W. „Optimizing sensation and perception in older adults“. In: *International Journal of Industrial Ergonomics* 7 (1991), S. 133–162.
- [46] Seiler, Gerhard & Taskiran, Deniz. „Tablet PCs für Seniorinnen und Senioren“. In: *Untersuchungs- und Erfahrungsbericht 2012 – 2014* (2014).
- [47] Stöfel, Christian, Wandke, Hartmut & Blessing, Lucienne. „Gestural interfaces for elderly users: help or hindrance?“ In: *International Gesture Workshop* (2009).

- [48] Tesch-Römer, C., Wiest, M., Wurm, S. & Huxhold, O. „Einsamkeitstrends in der zweiten Lebenshälfte, Befunde aus dem Deutschen Alterssurvey (DEAS)“. In: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 3 (2013), S. 237–241.
- [49] Werner, Franz, Werner, Katharina & Oberzaucher, Johannes. „Tablets for Seniors – An Evaluation of a Current Model (iPad)“. In: *Ambient assisted living* (2012), S. 177–184.
- [50] *Worldwide Tablet Market Expected to Rebound in 2018 as Windows Opens Doors for Growth and iPads Come Out of a Slump, According to IDC*. URL: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS41699516>.
- [51] Ziefle, Martina & Bay, Susanne. „How older adults meet complexity: aging effects on the usability of different mobile phones“. In: *Behaviour & Information Technology* 24.5 (2005), S. 375–389.