

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

Nutzerzentriertes Design zur Erstellung einer Recycling App

User-Centered design for the creation of a recycling app

Stefan Häuslmann

Bachelor-Arbeit

Verfasser:	Stefan Häuslmann
Anschrift:	████████████████████
	████████████████████
Matrikelnummer:	██████
Prüfer:	Prof. Dr. Matthias Kranz
Betreuer:	M.Sc. Tobias Stockinger
Beginn:	14.08.2014
Abgabe:	30.09.2014

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

Erklärung

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

Nutzerzentriertes Design zur Erstellung einer Recycling App

User-Centered design for the creation of a recycling app

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

Passau, den 30.09.2014

Stefan Häuslmann

Stefan Häuslmann



Kurzfassung

Die Trennung und Entsorgung von Müll ist für die meisten Deutschen eine tägliche oder zumindest wöchentliche Aufgabe. Da Mülltrennung von großer Bedeutung für unsere Gesellschaft ist, wird in dieser Arbeit untersucht, wie man diese Aufgabe erleichtern kann. Ziel dieser Arbeit ist es, eine mobile Anwendung mithilfe von nutzerzentriertem Design zu entwickeln, die diese Aufgabe erfüllt. Darüber hinaus soll die Anwendung den Nutzer zu mehr und besserem Recycling motivieren.

Die Anwendung wird so entwickelt, dass möglichst viele Informationen zum Recyclingverhalten der Nutzer online gespeichert werden. Diese Daten bilden die Grundlage für weitere Forschungsarbeiten.

Die zu entwickelnde Anwendung soll in der Lage sein, den Nutzer sowohl beim Entsorgen von Müll an einem Wertstoffhof, als auch beim Trennen zuhause zu unterstützen. Welche Funktionen dabei am sinnvollsten sind, wird unter anderem mittels eines Wettbewerbsbenchmarks und einer Fokusgruppendifkussion bestimmt. Um eine hohe Nutzbarkeit der Anwendung zu erreichen, werden verschiedene nutzerzentrierte Entwicklungspraktiken vorgestellt und genutzt. Besonders detailliert wird dabei die Analyse der Nutzerbedürfnisse, sowie die Durchführung und Auswertung der Usability Evaluation dargelegt. Um die Nutzer der Anwendung zu besserem Recycling zu motivieren, werden verschiedene Motivationsmethoden in die Anwendung eingebaut. Recycling-tipps, eine Bewertungsfunktion und sogenannte „Green Nudges“ sollen das Recyclingverhalten der Nutzer positiv beeinflussen.

Ein positiver Einfluss konnte durch eine Umfrage bedingt nachgewiesen werden. Eine Langzeitstudie, mit einer größeren Anzahl an Teilnehmern, ist notwendig, um statistisch signifikantere Ergebnisse zu erzielen. Ebenso konnte die Usability Evaluation bestätigen, dass die Anwendung einfach und intuitiv zu bedienen ist.

Abstract

The separation and disposal of waste is a daily or at least weekly task for most Germans. Since waste separation is of great importance for our society, this paper investigates how this task can be simplified. This paper aims at developing a mobile application following the principles of User-Centered design. Furthermore the application is supposed to motivate the user to recycle more and better. The application is developed in such a way, that as much information, about the recycling behavior of its users, as possible is stored online.

The application is supposed to assist the user, while disposing waste at a waste station as well as while separating waste at home. Which features are most important for this, are being determined by a competitor benchmarking and a focus group. To achieve high usability, different user-centered design practices are being presented and used. The analysis of the user requirements and the execution of the usability evaluation are described in detail. In order to motivate the users of the application to recycle better, different methods of motivation are integrated into the application. Tips for recycling, a rating feature and so called "Green Nudges" are supposed to positively influence the user's recycling behavior.

Positive influence could be established to a certain degree. A long-term study with a greater number of users is necessary, to obtain statistically significant results. Furthermore the usability evaluation could confirm, that the application is easy and intuitive to use.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	v
1 Einleitung und Motivation	1
2 Theoretische Grundlagen	5
2.1 Nutzerzentriertes Design	5
2.1.1 Nutzungskontext	7
2.1.2 Nutzer Personas	8
2.1.3 Fokusgruppe	8
2.2 Green Nudges	9
3 Nutzerbedürfnisanalyse	11
3.1 Ausarbeitung des Nutzungskontexts	11
3.2 Wettbewerbsbenchmarking	12
3.2.1 Gemeinsamkeiten der Konkurrenzprodukte	13
3.2.2 Besonderheiten mancher Konkurrenzprodukte	14
3.3 Ausarbeitung der Nutzer Personas	15
3.4 Fokusgruppe	16
3.4.1 Erstellung und Durchführung der Fokusgruppe	17
3.4.2 Auswertung der Fokusgruppensdskussion	18
4 Konzept	21
4.1 Konzept der Funktionen der Anwendung	21
4.2 Besondere Herausforderungen beim Entwickeln einer mobilen Anwendung	23
4.3 Konzept der Umsetzung der Green Nudges	24
5 Implementierung der App	26
5.1 Allgemeine Implementierungsdetails	26
5.2 Wertstoffhof Suche	27
5.3 Leerungstermine	29
5.4 Recyclings Bewertung	30
5.5 Übrige Funktionen	31

6 Usability Evaluation	33
6.1 Erstellung und Durchführung der Usability-Studie	33
6.2 Auswertung der Usability des Projekts	34
7 Zusammenfassung	37
A Appendix A	38
Abbildungsverzeichnis	54
Tabellenverzeichnis	55
Abkürzungsverzeichnis	56
Literaturverzeichnis	57

Kapitel 1

Einleitung und Motivation

Ziel dieser Arbeit ist es eine mobile Anwendung zu entwickeln, die versucht ihre Nutzer beim Recycling zu unterstützen und sie soweit möglich auch dazu zu motivieren, dies in größerem Ausmaß zu tun. Die wissenschaftliche Frage, die im Rahmen dieser Arbeit behandelt wird, ist welche Mittel sich dazu eignen, das Recyclingverhalten der Nutzer einer Anwendung zu beeinflussen. Die Motivation dafür, dass Recyclingverhalten der Nutzer zu unterstützen und zu untersuchen, wie man es verbessern kann, wird in diesem Abschnitt dargelegt.

Recycling ist ein auf lange Sicht wichtiger Schritt für die Zukunft der Menschheit. Dies liegt aufgrund des stetig wachsenden Abbaus und Verbrauchs von Rohstoffen heutzutage nahe. Auch ist die Wiederaufbereitung von recycelten Materialien bereits in vielen Bereichen nicht nur ökologischer, sondern auch ökonomischer als deren Entsorgung. Powell und Craighill haben dieses Thema detailliert in einer Publikation behandelt [1]. In dieser untersuchen sie den Lebenszyklus unterschiedlicher Materialien, einmal falls diese recycelt werden und einmal falls sie direkt auf eine Mülldeponie gebracht werden. Der Lebenszyklus ist der durchschnittliche Prozess, den dieses Material vom Abbau bis zur Wiederverwendung beziehungsweise endgültigen Entsorgung durchläuft.

Die positiven und negativen Umwelteinflüsse, die für die beiden verschiedenen Szenarien identifiziert wurden, wurden einer ökonomischen Bewertung unterzogen. Hierfür wurden neben den Kosten die durch Umweltverschmutzung entstehen, auch Transportkosten und der ökologische Vorteil der Stromerzeugung in Mülldeponien betrachtet. Die Bewertung ergab Gewinne für das Recyceln pro Tonne von Material von 2854€ für Aluminium, ungefähr 292€ für Papier und Stahl, 239€ für Glas. Nur für einige verschiedene Polyethylene ergaben sich Kosten im Bereich von 3€-10€. Auf Grund der hohen Komplexität der Thematik und dem Mangel an Daten für manche Bereiche der Bewertung, sind diese Werte nur als grobe Richtwerte zu sehen. Trotzdem ermöglichen sie es, sinnvoll auf die Materialunterschiede beim Recyceln einzugehen und Erkenntnisse zu erlangen, wie sehr sich das Recycling bestimmter Materialien mehr lohnt als das anderer.

Es ist zu erwarten, dass die Vorteile von Recycling, besonders für nichterneuerbare Roh-

stoffe, in Zukunft weiter steigen werden. Dies liegt daran, dass die noch abbaubaren Vorkommen nichterneuerbarer Rohstoffe der Erde stetig sinken und gleichzeitig die Methoden zur Aufbereitung und Wiederverwertung recycelter Rohstoffe immer besser werden.

Einige dieser Vorteile von Recycling sind heutzutage wohl den meisten Menschen in Deutschland bewusst. Trotzdem gibt es noch ein großes ungenutztes Potenzial im Bereich des Recyclings, auch bei ökologisch interessierten Menschen. Die Statistik 1.1 des Marktforschungsdienstleisters Dialego aus dem Jahre 2009 zeigt, dass beispielsweise nur 65% der Deutschen ihren Biomüll

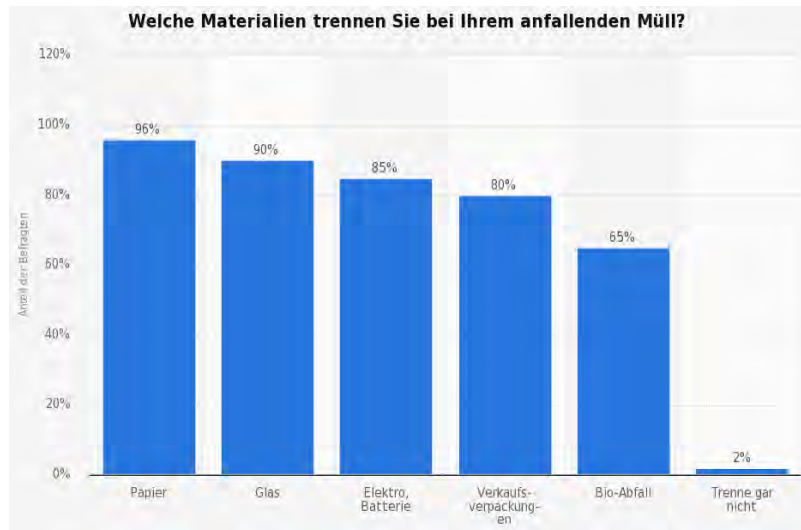


Abbildung 1.1: Statistik zur Mülltrennung in Deutschland trennen ¹. Dafür gibt es eine Vielzahl verschiedener Gründe. Mangelnde Kenntnisse welche Materialien wie zu entsorgen sind oder wo dies möglich ist, Faulheit, Vergesslichkeit oder eine zu geringe Einschätzung der Wichtigkeit von Recycling sind nur einige davon.

Für die Entwicklung der Anwendung, wird besonderer Wert auf deren Benutzbarkeit gelegt. Welche Entwicklungspraktiken, Motivationsmethoden oder Funktionen dazu geeignet sind, wird im Rahmen dieser Arbeit untersucht und mittels einer Studie zur Benutzbarkeit der Anwendung überprüft. Außerdem wird online gespeichert, ob der Nutzer die Angaben zu seinem Recyclingverhalten ändert und ob und wie lange der Nutzer die Wertstoffhöfe in seiner Umgebung besucht. Diese Daten können dann in Zukunft für weitere Forschungsprojekte genutzt werden.

Die angestrebte, dauerhafte Änderung des Verhaltens, beziehungsweise der Einstellung des Nutzers, ist sehr schwer zu erreichen. Sie hat in der Regel nur dann eine Chance erfolgreich zu sein, wenn genug Informationen über die Nutzer, deren Umgebung und den Einfluss der Anwendung auf die Nutzer vorhanden sind. Thema einer Publikation von McCarty und Shrum ist, dass gerade beim Recycling die allgemeinen moralischen Werte der Nutzer, nicht nur deren konkrete Einstellung oder Verhalten in gewissen Situationen von großer Bedeutung ist [2]. Als Werte bezeichnen die Autoren grundsätzliche Haltungen, zum Beispiel wie egoistisch oder altruistisch eine Person ist. Mit Einstellungen hingegen meinen sie eine Haltung zu einer

¹<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/70311/umfrage/muelltrennung—verhalten-in-deutschland/>

konkreten Problematik, zum Beispiel ob Recycling wichtig ist oder nicht.

Sie haben in dieser Publikation die Zusammenhänge zwischen Verhalten, Einstellungen und Werten beim Recyceln untersucht, um daraus mögliche Schlüsse zu ziehen wie sich am besten Langzeit Verhaltensänderungen erreichen lassen. Die von ihnen durchgeführte Studie ergab, dass es einen indirekten Zusammenhang zwischen Werten und Verhalten gibt. Dieser Zusammenhang besteht über die konkreten Einstellungen der Personen einem Verhalten gegenüber. Eine weitere für diese Arbeit sehr wichtige Folgerung ist, dass bei steigendem Aufwand die Notwendigkeit des Recyclings geringer eingestuft wird. Damit kann die im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Anwendung nicht nur helfen Recyceln weniger umständlich zu machen, sondern auch das Bewusstsein über die Wichtigkeit von Recyceln für die Gesellschaft stärken.

Die für diese Arbeit wichtigste These der Publikation ist jedoch, dass die Einfachheit des Recyclings den größten Einfluss auf das tatsächliche Recyclingverhalten hat. Daraus kann man folgern, dass durch den Fokus auf die Benutzbarkeit der Anwendung und die daraus folgende Vereinfachung des Recyclings für den Nutzer, ein positiver Effekt auf dessen Recyclingverhalten ausgewirkt wird.

Um diesen Effekt zu maximieren, wird auch versucht, die Zufriedenheit der Benutzer beim Nutzen der Anwendung hoch zu halten. Dass dies auch mit sehr einfachen Mitteln, im Bereich des Recyclings sehr erfolgreich sein kann, zeigt eine Studie von Berengueres aus dem Jahr 2013 [3]. In den Vereinigten Arabischen Emiraten werden Flüssigkeiten oft aus PET-Flaschen getrunken, aber nur ein geringer Anteil davon wird recycelt. Deswegen hat Berengues folgenden Versuch an der Universität der Vereinigten Arabischen Emirate durchgeführt: Es wurde an einer bestimmten Stelle auf dem Campus ein PET-Flaschen Recyclingbehälter aufgestellt, dessen Öffnung mit einem Annäherungssensor ausgestattet wurde. Außerdem befand sich über dem Behälter ein Monitor mit Lautsprechern. Falls eine Person eine PET-Flasche in den Behälter recycelt, so belohnt das Display diese Person, indem es für eine Sekunde statt einem neutralen Smiley einen glücklichen Smiley anzeigt und passende Töne dazu abspielt. Durch diese Methode wurden im Verlauf von vier Wochen dreimal so viele Flaschen in diesen Behälter recycelt als in einem herkömmlichen Behälter der davor für vier Wochen an derselben Stelle positioniert war. Noch deutlicher war das Ergebnis, als beide Behälter nebeneinander aufgestellt wurden. Nach der zweiten Woche wurden Flaschen fast ausschließlich in den präparierten Behälter recycelt. Ähnliche einfache aber effiziente Methoden der Belohnung gilt es für diese Anwendung zu finden, um die Nutzer zu mehr Mülltrennung zu motivieren.

Die Entwicklungsmethode, besonderen Wert auf die Nutzbarkeit der Anwendung zu legen und dafür iterativ und mit starker Einbindung der Nutzer zu entwickeln, heißt nutzerzentriertes Design. Im Rahmen dieser Arbeit wird der Begriff als UCD bezeichnet, dies ist eine Abkürzung

für die englische Übersetzung „User-Centered Design“.

Die theoretische Grundlage für die relevanten Bereiche von UCD werden im Kapitel 2 erläutert. Anschließend wird im Kapitel 3 die Nutzerbedürfnisanalyse und deren Ergebnisse, sowie die Ausarbeitung der theoretisch erläuterten Praktiken des UCD vorgestellt. Im Kapitel 4 wird das daraus entwickelte Konzept der Anwendung beschrieben. Die bei der Implementierung der Anwendung verwendeten Entwicklungsmethoden, werden im Kapitel 5 beschrieben. Im Kapitel 6 werden die Durchführung und das Ergebnis der Usability Evaluation präsentiert. Im abschließenden Kapitel 7 wird eine Zusammenfassung der Arbeit und der daraus resultierenden Erkenntnisse gegeben.

Kapitel 2

Theoretische Grundlagen

Dieser Abschnitt erläutert die theoretischen Grundlagen des UCD, welche für das Verständnis dieser Arbeit und deren Entwicklungsprozess notwendig sind. Für viele der Begriffe im Bereich des UCD gibt es keine allgemein anerkannte Definition. Daher werden in diesem Kapitel für diese Arbeit sinnvolle Definitionen der wichtigsten Begriffe gegeben. Im Weiteren werden die verwendeten UCD Praktiken vorgestellt und der Sinn und die Absicht der Nutzung von UCD für diese Anwendung aufgezeigt.

2.1 Nutzerzentriertes Design

Um UCD zu verstehen, sollte erst der Begriff der Benutzbarkeit, auf Englisch Usability, geklärt werden. Hierfür wird die Definition der internationalen Organisation für Normung, der ISO 9241-11, verwendet [4]:

„The Extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use.“

Ins Deutsche übersetzt lautet diese Definition wie folgt:

Das Ausmaß, in dem ein Produkt von festgelegten Nutzern genutzt werden kann, um festgelegte Ziele in einem festgelegten Nutzungskontext mit Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit zu erreichen.

Die hohe Bedeutung dieser Aspekte für die Beeinflussung des Recyclingverhaltens der Nutzer, wurde bereits im ersten Kapitel erwähnt. Durch Effektivität und Effizienz wird dafür gesorgt, dass das Recycling für den Benutzer so wenig umständlich wie möglich ist. Durch eine hohe Zufriedenheit wird der Nutzer dazu motiviert, die Anwendung öfter zu benutzen und damit auch öfter zu recyceln oder sich zumindest mit dem Thema Recycling zu beschäftigen.

Auch für den Begriff des UCD ist es schwer, eine allgemein anerkannte Definition zu finden. In einer Publikation von John Karat [5], vergleicht dieser UCD mit Familienwerten. Dies sei ein

Wert, den die meisten Leute für gut befinden, aber für den jeder seine eigene Interpretation hat. Er schreibt weiter, dass UCD ein, seiner Meinung nach, nicht klar genug definierter Begriff ist. Selbst der ISO 13407, der als Wegweiser für das Entwickeln mit UCD gelten soll, ist laut Jokela et al. zu ungenau und beinhaltet nicht genug Details über die tatsächlich notwendigen Schritte um UCD umzusetzen[6].

Um diese Problematik hier zu umgehen, gilt für den zentralen Begriff des UCD im Rahmen dieser Arbeit folgende, praxisbezogene Definition aus einer Publikation von Vredenburg et al. [7, S.2].

„UCD is herein considered, in a broad sense, the practice of the following principles, the active involvement of users for a clear understanding of user and task requirements, iterative design and evaluation, and a multi-disciplinary approach.[..]“

Entsprechend dieser Definition, sind die folgenden drei UCD Praktiken von zentraler Bedeutung für den Entwicklungsprozess der Anwendung:

- Aktives Integrieren von Nutzern beim Bestimmen der Nutzerbedürfnisse
- Iteratives Entwickeln und Evaluieren der Anwendung
- Nutzen einer multidisziplinären Herangehensweise

Es gibt noch viele andere UCD Praktiken, die ihre eigenen Vor- und Nachteile haben. Es liegt aber nicht im Rahmen dieser Arbeit diese alle zu nennen und zu diskutieren. Welche der gerade genannten Praktiken die Wichtigste ist, ist in der Regel situationsabhängig. Da die im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Anwendung aber aus ökologischer und wissenschaftlicher Motivation heraus entsteht, liegt der größte Fokus auf dem Integrieren der Nutzer beim Bestimmen ihrer Anforderungen und Bedürfnisse an die Anwendung. Neue Ideen und Methoden, um das Recyclingverhalten zu verbessern, sind besonders wichtig in dieser Phase, damit sie von Anfang an in das Konzept der Anwendung eingefügt werden können.

Iteratives Entwickeln hilft dabei, die schon bestimmten Bedürfnisse korrekt umzusetzen und das Evaluieren macht es möglich, nötige Änderungen an der Umsetzung oder den Anforderungen früh zu erkennen und in der nächsten iterativen Entwicklungsphase umzusetzen. Im Weiteren sorgt iterative Entwicklung für eine hohe Qualität der Software, da man damit rechnen muss, dass immer wieder Änderungen vorgenommen werden müssen. Deswegen wird beim Entwickeln der Anwendung von Anfang an großen Wert auf die Erweiterbarkeit gelegt. Auch für die iterative Entwicklung und Evaluation gilt, dass für diese Arbeit die Usability und Nützlichkeit des Endproduktes die höchste Priorität hat.

Unter einer multidisziplinären Herangehensweise versteht man, dass ein Projekt oder eine Fragestellung von Experten unterschiedlicher Fachbereiche untersucht wird. Da dies jedoch nicht im Rahmen dieser Arbeit möglich ist, wird versucht, dies so gut wie möglich auszugleichen, indem verstärkt Literatur aus verschiedenen Bereichen zur Recherche hinzugezogen wird. Bevor die Grundlagen der verwendeten UCD Praktiken vorgestellt werden, ist es wichtig zu verstehen,

dass auch UCD Risiken und Nachteile hat. Die Abhandlung „User-Centered Design Considered Harmful“ von Dearden [8] beschreibt, dass UCD nicht der beste Entwicklungsprozess ist, falls sich die Kultur und das Umfeld der Entwickler stark von dem der Nutzer unterscheidet. Als Beispiel hierfür nennt er Anwendungen, die im Rahmen der Entwicklungshilfe von Industriestaaten für Entwicklungsländer entwickelt werden. Da der genannte große kulturelle Unterschied hier gegeben ist, schlägt Dearden vor ein eher „community-centered Design“ zu verwenden. Der Autor bezeichnet damit einen gesellschaftszentrierten Ansatz, der sicherstellen soll, dass die Software auf lange Zeit sinnvoll ist für die Gesellschaft, für die sie entwickelt wurde.

Es gibt noch einige andere Entwicklungsprozesse, aber gerade für die Entwicklung einer mobilen Anwendung, bei welcher der Entwickler bereits Kenntnisse der Kultur und Umgebung der Benutzer hat und die Usability der Software größte Priorität hat, bietet sich UCD an. In einer Studie von Vredenburg et al. [7] über die Ausübung von UCD, gaben 79% beziehungsweise 82% der befragten UCD Experten an, UCD habe die Nützlichkeit beziehungsweise Usability der Anwendungen, die mittels UCD entwickelt wurden, erhöht.

Eine weitere Studie von Vredenburg et al. [9], hat ergeben, dass die Bestimmung der Nutzerbedürfnisse, iteratives Design, Usability Evaluierung und Fokusgruppen alle unter den sechs wichtigsten UCD Praktiken eingestuft wurden. Auch die Teilnehmer dieser Studie haben sich als Usability Experten eingeschätzt. Im Detail wird die Theorie hinter diesen Praktiken und ihr Sinn in diesem Projekt in den folgenden Unterabschnitten erklärt. Die Durchführung und das Ergebnis dieser Praktiken wird im Kapitel 3 genauer dargelegt.

2.1.1 Nutzungskontext

Für diese Arbeit wird die Definition von Nutzungskontext, auf Englisch „context of use“, aus dem ISO 13407 verwendet [10], die ins Deutsche übersetzt so lautet:

Die Eigenschaften der Nutzer, der Aufgaben und die organisatorische sowie physikalische Umgebung definieren den Kontext, in dem das System genutzt wird.

Als Zielgruppe bezeichnet man eine Gruppe an Personen oder eine Gesellschaftsschicht, welche den größten Teil der Nutzer der Anwendung darstellen soll. Im Entwicklungsprozess ist es von hoher Bedeutung, sich von Anfang an klar zu sein, für welche Nutzer die Anwendung entwickelt wird. Dies ist noch wichtiger bei mobilen Anwendungen, da die Verteilung von mobilen Geräten in unserer Gesellschaft stark unterschiedlich ist. Die Studie „TNS CONVERGENCE MONITOR“ aus dem Jahr 2014 ergab, dass der Besitz eines Smartphones mit 84% unter den 14- bis 29-Jährigen noch weiter verbreitet ist als unter den 30- bis 49-Jährigen mit 60% ¹.

¹http://www.tns-infratest.com/presse/pdf/Presse/2014-09-05_TNS_Infratest_ConvergenceMonitor_Smartphone_Tablet.pdf

Die Aufgaben in mobilen Anwendungen sind meist einfacher, zielgerichteter und benötigen eine geringere Menge an Eingaben. Auch sind die Nutzer meist in der Auswahl verschiedener Optionen zum Erledigen der Aufgabe stärker eingeschränkt. Die organisatorische und physikalische Umgebung beinhalten alle Informationen über die Situation und Umgebung, in der die Anwendung genutzt werden könnte. Ebenso gehören die Geräte und die anderen Anwendungen die auf diesen Geräten installiert sind dazu.

2.1.2 Nutzer Personas

Nutzer Personas sind kurze Beschreibungen einiger fiktiver Personen aus der Zielgruppe, die für das UCD repräsentativ für die Zielgruppe betrachtet werden. Diese Personen sollen möglichst realistisch dargestellt sein und dadurch den Entwicklern ermöglichen sich in diese hineinzudenken. Es sollte dabei versucht werden, die Personen aus verschiedenen Bereichen der Zielgruppe zu wählen. Besonders wichtig ist es dabei, die Motivation der Nutzung der App für jede der Personen zu definieren. Damit können die Entwickler besser versuchen, gewisse Funktionen aus der Sicht der unterschiedlichen Nutzertypen zu sehen. Auch hilft das Erstellen dieser Nutzer Personas oft, die Zielgruppe genauer zu definieren und möglicherweise auch in einigen Bereichen zu erweitern oder stärker einzugrenzen.

2.1.3 Fokusgruppe

Eine Fokusgruppe ist eine Form der Gruppendiskussion, der durch einen Moderator ein Leitfaden gegeben wird. Es handelt sich dabei meist um eine kleinere Gruppe von fünf bis zwölf Teilnehmern. Diese Gruppengröße ist so gewählt, damit man eine offenere und natürlichere Gesprächssituation erzeugen kann, als es beispielsweise in einem Einzelinterview möglich wäre. Damit soll die Redseligkeit der Teilnehmer angeregt werden und deren Meinungen und Ideen zu der Thematik eingeholt werden. Nielsen schreibt in „The Use and Misuse of Focus Groups“ [11], dass eine kleine Gruppe an Teilnehmern ausreicht, um die wichtigsten Ideen und Probleme des Systems, welches in einer Fokusgruppe diskutiert wird, zu finden.

Damit der Moderator in der Diskussion nicht zu viel suggeriert oder die Ideenvielfalt der Teilnehmer einschränkt, sollte er sich soweit möglich und sinnvoll im Hintergrund halten. Eine Fokusgruppe wird oft im Bereich der qualitativen Marktforschung oder wie hier in der frühen Phase eines Projekts zur Bestimmung der Anforderungen und Erarbeitung des Konzepts genutzt. Die Durchführung und Auswertung der Fokusgruppe, die im Rahmen dieser Arbeit stattgefunden hat, wird im Kapitel 3 beschrieben.

2.2 Green Nudges

Um eine Verbesserung des Recyclingverhaltens der Nutzer zu erreichen, werden außerdem noch „Green Nudges“ eingesetzt. „Green“ steht hierbei für den ökologischen Aspekt und „Nudge“ bedeutet auf Deutsch „Stups“. Die deutsche Übersetzung der Definition eines Nudge aus einer Publikation von Croson und Treich [12] lautet wie folgt:

„Ein Nudge ist jeder Aspekt im Rahmen eines Entscheidungsproblems, der die Entscheidung von Menschen beeinflussen kann, ohne die ökonomischen Anreize zu verändern.“

Dies ist sehr vorteilhaft bei der Verwendung von Nudges in Projekten mit stark eingeschränktem Budget, die versuchen die Entscheidungen von Menschen zu verändern. In solchen Projekten, zu denen diese Arbeit auch zählt, ist es meist nicht möglich, die Entscheidungsmöglichkeiten direkt zu beeinflussen. Es ist beispielsweise nicht möglich im Rahmen dieser Arbeit eine finanzielle Belohnung für das Recyceln einzuführen oder die Kosten für die Entsorgung des Restmülls anzuheben. Daher werden in dieser Arbeit Nudges verwendet um die Entscheidung des Nutzers, ob und wie viel er recycelt, zu beeinflussen. Croson und Treich beschreiben zwei verschiedene Typen an Nudges, der erste Typ basiert auf dem Wählen oder Präsentieren einer sinnvollen Standardlösung für das Problem. Dadurch, dass viele Nutzer oft die Standardlösung wählen, entweder weil sie glauben, diese wurde aus sinnvollen Gründen zum Standard gemacht oder weil sie nicht selbst darüber nachdenken wollen, lässt sich das Verhalten der Nutzer beeinflussen. Madrian und Shea haben das in einer Studie aus dem Jahre 2001 thematisiert [13]. Für diese Studie wurden die Standardwerte eines Pensionsplans in einer großen Firma so verändert, dass die Teilnahme an einem Sparplan standardmäßig dabei ist und die dafür zu zahlenden Beiträge standardmäßig höher sind. Dadurch haben sich sowohl die Teilnahme an dem Sparplan, als auch die dabei gesparten Beträge deutlich erhöht.

Der zweite Typ von Nudges, basiert darauf, dass Menschen durch einen Vergleich mit ihren Mitmenschen dazu bewegt werden, eine gewisse Entscheidung zu treffen. Ein gutes Beispiel für die Effektivität dieser Methode, besonders bei Verhalten das mit dem Umweltbewusstsein der Person zu tun hat, wurde von Goldstein et al. [14] im Jahr 2008 erbracht. Mittels Schildern wie „Die Mehrheit der Gäste benutzen ihre Handtücher mehrmals“, die den Gast mit anderen Gästen vergleichen, wurden die Gäste stärker motiviert sich sozial und umweltbewusst zu verhalten, als durch traditionelle Schilder, die nur an das Umweltbewusstsein der Gäste appellieren.

Dieser Effekt tritt noch stärker ein, je ähnlicher die Situation des Gastes, der Situation der Personen mit der er verglichen wird ist. Das Schild „Die Mehrheit der Gäste *in diesem Zimmer* benutzen ihre Handtücher mehrmals“ hat dementsprechende eine noch höhere Wiederbenutzungsrate erreicht. Diesen Effekt gilt es für die Anwendung auszunutzen, ohne dabei die Usability einzuschränken. In „Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth and Happiness“ von Thaler und Sunstein, beschreiben diese, wie Nudges in der Lage sind, die Entscheidungen von Menschen zu beeinflussen

[15]. Menschliches Denken funktioniert mittels zwei verschiedenen Systemen, dem „reflektierenden System“ und dem „automatischen System“. Das automatische System ist schnell und instinktiv, aber wird nicht durch bewusste Gedanken gesteuert. Das reflektierende System hingegen, ist langsamer, aber dafür bewusst und meist rational gesteuert. Die Autoren folgern, dass Menschen, aufgrund dieser verschiedenen Systeme und den Konflikten zwischen diesen, oft in ihrem Entscheidungen von Faktoren beeinflusst werden, die ihnen weder bewusst sind, noch logisch mit der Entscheidung zusammenhängen. Durch bewusste Manipulation dieser beeinflussenden Faktoren, wie das Festlegen von Standards und die Nennung der Entscheidung einer Vergleichsgruppe, kann somit die Entscheidung eines Nutzers in eine bestimmte Richtung beeinflusst werden. Thaler und Sunstein gehen in ihrem Buch auch auf die Gefahren ein, die von einer derartigen, unbewussten Manipulation ausgehen können. Im Rahmen dieser Arbeit, wird versucht die Nutzer der zu entwickelnden App zu besserem Recyclingverhalten zu manipulieren. Man kann davon ausgehen, dass eine Verbesserung des Recyclingverhaltens keine starken negativen Folgen für die Nutzer haben wird, es für die Gesellschaft als ganzes aber große Vorteile hätte. Daher lässt sich die Nutzung von Nudges zu diesem Zweck in dieser Anwendung ohne moralische Bedenken rechtfertigen.

Kapitel 3

Nutzerbedürfnisanalyse

Eine Nutzerbedürfnisanalyse dient dazu, herauszufinden was die Nutzer, nicht die Entwickler, Designer oder Auftraggeber, von dem Endprodukt erwarten. Gerade im Bereich der Softwareentwicklung ist dies oft sehr kompliziert, weil die Entwickler meist sehr viel mehr Technikverständnis haben als der durchschnittliche Nutzer. Dadurch ist es für die Entwickler oft schwierig sich vorzustellen, welche Bereiche einer Anwendung besonders kompliziert sind oder nicht intuitiv verstanden werden. Damit diese Probleme nicht erst in einer Evaluierung während oder am Ende des Entwicklungsprozesses entdeckt werden, werden bei der Nutzerbedürfnisanalyse die Nutzer beim Umgang mit einem Prototypen oder einer ähnlichen Anwendung beobachtet und dazu befragt. In manchen Bereichen bietet es sich auch an, Bewertungen und Kritiken einiger Konkurrenzprodukte zu betrachten und damit aus den Fehlern anderer zu lernen oder von deren Erkenntnissen zu profitieren. Deshalb wird in diesem Kapitel erst eine detaillierte Bewertung der vergleichbaren Produkte gegeben und anschließend die Erstellung, Durchführung und Auswertung der Fokusgruppe erläutert.

3.1 Ausarbeitung des Nutzungskontexts

Im Folgenden werden die einzelnen Punkte des Nutzungskontext, der für dieses Projekt zugrunde gelegt wird, erläutert.

Zur Zielgruppe der Anwendung gehören potenziell alle Bewohner Passaus, die über eine mobiles Gerät verfügen, welche diese Anwendung ausführen kann. Besonders relevant sind dabei solche Nutzer, die bisher noch nicht regelmäßig recycelt haben oder dies nur in einem geringen Ausmaß getan haben. Bei diesen ist eine stärkere Verbesserung des Recyclingverhaltens möglich. Im Raum Passau bieten sich auch insbesondere Studenten als Zielgruppe für die App an, da diese oft ökologisch interessiert sind. Viele Studenten sind erst nach Passau gezogen und wissen sehr wenig über Passau und die Umgebung. Oft kennen sie die Adresse und Öffnungszeiten der lokalen Wertstoffhöfe und Wertstoffinseln nicht.

Die wichtigsten Elemente des Nutzungskontexts in dieser Entwicklung sind jedoch die Aufgaben,

die der Nutzer mithilfe der App durchführen will. Dafür wurden vier grundsätzliche Funktionen identifiziert, die den Nutzer darin unterstützen sollen, die Aufgaben, die für ihn von größter Bedeutung sind, zu erledigen.

Die erste Funktion ist die Anzeige von in der Nähe befindlichen Wertstoffhöfe, Deponien und Wertstoffinseln. Der Nutzer soll die Möglichkeit besitzen, sich Informationen, wie zum Beispiel die Öffnungszeiten, über diese Wertstoffhöfe anzeigen zu lassen. Außerdem soll der Nutzer in der Lage sein, sich zu jedem dieser Recyclingstellen navigieren zu lassen. Als Startpunkt für diese Navigation kann der Nutzer zwischen der von ihm angegebenen Adresse und seiner aktuellen, durch GPS ermittelten Position wählen. Um diese Funktion noch nützlicher zu gestalten, wird der Wertstoffhof, der den GPS Koordinaten des Nutzers am nächsten liegt, besonders hervorgehoben. Die zweite Funktion ist, dem Nutzer in einem Kalender anzuzeigen, wann welcher Müllbehälter an der von ihm angegebenen Adresse entleert wird. Der Nutzer kann sich dann entscheiden, ob und wann er durch eine Benachrichtigung an diese Entleerungen erinnert werden möchte. Als dritte Funktion wird dem Nutzer ein Abfall-Lexikon angeboten, das ihm dabei helfen soll, einen Gegenstand oder eine Materialart in den richtigen Müll zu entsorgen und wo die nächste Möglichkeit dazu ist. Die letzte Funktion dient weniger dazu, dem Nutzer beim Recyceln zu helfen, als dazu ihn dafür zu motivieren. Dabei wird das Recyclingverhalten des Nutzers erfragt, bewertet und dann mit einem Durchschnittswert verglichen. Außerdem sollen dem Nutzer verschiedene Tipps gegeben werden wie er besser recyceln kann.

Als wahrscheinlichste Einsatzorte werden das Zuhause oder der Arbeitsplatz des Nutzers angenommen, sowie das Auto beziehungsweise das Transportmittel, welches benutzt wird um den Müll zur nächstgelegenen Wertstoffinsel zu transportieren. Trotzdem ist die zu entwickelnde Anwendung von höchstem Nutzen, wenn sie nicht nur am Computer oder Laptop, sondern fast überall und zu jeder Zeit eingesetzt werden kann. Daher bietet es sich an, die Anwendung als mobile Anwendung, auch App genannt, umzusetzen.

Dieser Schritt hat große Auswirkungen auf das organisatorische Umfeld, da Smartphones und Tablets in ihrer Leistungsfähigkeit meist beschränkter sind als Desktop oder Laptop Computer. Auch ist die Interaktion mit einer App anders als bei herkömmlichen Computern. Nutzer sind meist weniger bereit langwierige Installationen, Einrichtungen oder übermäßig viele Eingaben durchzuführen. Für das organisatorische Umfeld wird außerdem damit gerechnet, dass die Anwendung meist von einzelnen Individuen aus privater Motivation heraus genutzt wird.

3.2 Wettbewerbsbenchmarking

In „Smashing UX design“ von Allen und Chudley, ist eine für diese Arbeit sinnvolle Beschreibung von Wettbewerbsbenchmarking gegeben. Ins Deutsche übersetzt, lautet diese Beschreibung so:

„Wettbewerbsbenchmarking involviert eine detaillierte Betrachtung von Konkurrenzprodukten, so dass ein Vergleich zwischen diesen gemacht werden kann, um die Guten von den Schlechten zu unterscheiden, wenn man diese anhand von vordefinierten Kriterien bewertet. [16]“

Das Wettbewerbsbenchmarking wird, wie in dieser Arbeit auch, in der Regel am Anfang der Entwicklung eines neuen Produkts, beziehungsweise einer neuen Anwendung eingesetzt. Bei Benchmarking im Allgemeinen kann dies aber auch ein kontinuierlicher Prozess sein, der immer wieder durchgeführt wird. Korpela und Tuominen geben in einer Publikation an, dass von den 1000 größten amerikanischen Unternehmen 65% Benchmarking in ihrem Unternehmen nutzen [17].

Wettbewerbsbenchmarking unterstützt besonders die Umsetzung von Design, Navigation und Funktionalität einer Anwendung. Auch wie diese Aspekte zusammenspielen und wie die Anwendung von deren Kunden bewertet wird, ist für die Entwicklung einer ähnlichen Anwendung vorteilhaft.

Wettbewerbsbenchmarking eignet sich auch, um zu identifizieren, welche Funktionen häufig, beziehungsweise selten sind. In diesem Benchmarking wurde besonders darauf Wert gelegt, wie häufig die Funktionen in den getesteten Anwendungen vorkommen. Dies wurden in der Tabelle 3.1 zusammengefasst.

Die Funktionen oder Eigenschaften, die in allen Anwendungen gleich oder ähnlich umgesetzt sind, sind hier unter „Gemeinsamkeiten der Konkurrenzprodukte“ gelistet und sollten in der Regel eine hohe Priorität im Entwicklungsprozess einnehmen. Die „Besonderheiten mancher Konkurrenzprodukte“ beinhaltet die Funktionen, die speziell für die jeweiligen Anwendungen sind. Funktionen dieser Kategorie sollten noch genauer analysiert werden, bevor sie in die Anwendung mitaufgenommen werden, da sie die Möglichkeit bieten sich von den Konkurrenzprodukten zu unterscheiden, dies aber nicht immer positiv ist.

Name	Login	Standorte	Erinnerung	Abfall-ABC	Einstellungen	Bewertung
AWM München	X	X	O	X	O	4,0
Abfall App Sigmaringen	X	X	X	X	X	4,8
BMV/UDB	X	X	X	X	X	3,9
AVR Abfall	O	X	O	X	X	3,2
Abfall App ZEW	O	X	O	X	X	2,9
Abfall Ammerland	O	O	O	O	O	4,1
Abfall-App Coesfeld	O	O	X	X	X	4,1

Tabelle 3.1: Funktionen der Apps des Wettbewerbsbenchmarking
X bedeutet vorhanden, O nicht vorhanden

3.2.1 Gemeinsamkeiten der Konkurrenzprodukte

Es gibt bereits mehrere Apps, die darauf ausgelegt sind, die Nutzer beim Recycling zu unterstützen. Die meisten davon konzentrieren sich dabei darauf, den Nutzern die dafür notwendigen

Informationen anzuzeigen. Diese Apps sind alle regionsspezifisch, meist im Einzugsgebiet einer Großstadt und besitzen einen ähnlichen Aufbau.

Für das Benchmarking wurde darauf geachtet, sowohl positiv als auch negativ bewertete Apps zu untersuchen um Rückschlüsse darauf ziehen zu können, warum diese so bewertet sind. Die meisten dieser Apps bieten entweder alle oder einige der drei gleichen Grundfunktionen. Diese Funktionen werden hier erklärt, mit Bezug auf die dafür verwendeten Begriffe aus der Tabelle 3.1, in den Apps wurden jedoch häufig verschiedene Namen für diese Funktionen benutzt.

Die in jeder untersuchten App vorhandene Funktion „Leerung“, zeigt dem Nutzer die Termine an, an denen die Mülltonnen an seiner Adresse geleert werden. Diese Funktion bietet oft auch die zusätzliche Funktionalität „Erinnerung“ an, die es dem Nutzer ermöglicht, zu einem gewissen Zeitpunkt an diese Termine erinnert zu werden.

Fast genauso häufig anzutreffen ist die Funktion „Abfall-ABC“. Diese Funktion hilft dem Nutzer dabei, festzustellen, was für Materialien in welche Müllart gehört.

Nicht ganz so weit verbreitet, ist die Funktion „Standorte“, diese hilft dabei einen Wertstoffhof in der Umgebung zu finden und Informationen von diesem zu bekommen. Oft ist hierbei auch die Möglichkeit gegeben, sich zu diesem Wertstoffhof navigieren zu lassen. Die Navigation innerhalb dieser Funktion und die Art, wie diese Standorte angezeigt werden, variiert dabei stark. Für einige der untersuchten Apps ist der Navigationsweg, mit teilweise mehr als vier Klicks vom Hauptmenü aus, auffallend lang. Diese Funktion ist häufig bei Apps zu finden, die aufwendiger und professioneller implementiert wirken. Man kann daher vermuten, dass der hohe Implementationsaufwand, sowie die große Anzahl dafür notwendiger Daten, einer der Gründe waren warum die weniger aufwendigen Apps diese Funktion nicht beinhalten.

Eine der zusätzlichen Funktionen, „Einstellungen“ ist in den meisten, aber nicht allen, Apps implementiert und erlaubt es dem Nutzer an einer Stelle in der App alle getroffenen Einstellungen zu verändern. Gut die Hälfte der untersuchten Apps haben auch eine „Login“ Funktion, die den Nutzern erlaubt ihre Daten online zu speichern und abzurufen.

Trotz der vielen Gemeinsamkeiten, was die Kernfunktionalität betrifft, unterscheiden sich die verschiedenen Apps noch in einigen Punkten. Beispiele hierfür sind, für welchen Zeitraum man sich die Leerungstermine der Tonnen an einer Adresse anzeigen lassen kann und in welchem Zeitraum vor der Leerung man sich an diese erinnern lassen kann.

3.2.2 Besonderheiten mancher Konkurrenzprodukte

Es gibt eine App, die sich besonders von den anderen Apps unterscheidet, die für dieses Wettbewerbsbenchmarking untersucht und verglichen wurden. Die „AWM München“¹ hat, im Vergleich zu den anderen analysierten Apps, mit großem Abstand den größten Speicherplatzbedarf und ist

¹<https://play.google.com/store/apps/details?id=de.machbar.awm&hl=en>

entwickelt für die Region mit den meisten Einwohnern. Der große Aufwand der in die Implementierung dieser App gesteckt wurde, ist unter anderem daran zu erkennen, dass sie die meisten Funktionen und das detaillierteste Abfalllexikon hat.

Wirklich besonders sind an dieser App aber zwei Punkte. Zum einen ist sie die einzige App, welche keine Einrichtung beim ersten Starten benötigt, sondern erst dann, wenn die Daten wirklich für eine Funktion benötigt werden. Dies fällt beim Starten der Anwendung sehr positiv auf, da es einen guten ersten Eindruck vermittelt und der Nutzer damit mehr Übersicht hat, warum er diese Daten angeben muss. Zum anderen besitzt die App auch eine Funktion, die die Nutzer nicht nur informiert, sondern auch dazu da ist, sie für das Recycling zu motivieren.

Um die Funktion zu nutzen, muss der Nutzer sie auf seinem Handy aktivieren dann auf eines von neun Bildern im Geschäftsbericht der AWM aus dem Jahr 2012 richten. Der Handy Bildschirm zeigt dabei die Sicht der Kamera, wobei sich auf dem Bild dann ein Müllwagen der AWM München befindet, der in echt nicht auf dem Bild zu sehen ist. Diese Funktion dient dazu den Nutzer für die Interaktion mit der App zu motivieren. Es lässt sich jedoch vermuten, dass nicht zu viele Nutzer diese Funktion nutzen, da diese dafür den Geschäftsbericht der AWM München ausgedruckt oder auf einem Bildschirm vor sich haben müssen. Außerdem ist die Nutzung dieser Funktion nicht intuitiv und es ist nicht klar genug zu erkennen, welche Bilder des Geschäftsberichts diese Funktion unterstützen.

Daher wird die Abfall App Sigmaringen als die beste App dieses Wettbewerbsbenchmarking betrachtet, was auch die Bewertung dieser App im Google Play Store widerspiegelt. Dieser App, ihrem Design und ihren Funktionen, wird deswegen besondere Aufmerksamkeit geschenkt im Verlauf dieser Arbeit.

3.3 Ausarbeitung der Nutzer Personas

In diesem Abschnitt werden die drei für diese Anwendung erstellten Nutzer Personas kurz vorgestellt. Die Nutzer Personas repräsentieren jeweils verschiedene Teile der Zielgruppe, damit diese insgesamt möglichst vielseitig betrachtet werden kann.

Die erste Nutzer Persona ist Franziska, eine junge Studentin mit einem starken Umweltbewusstsein. Sie ist in diversen, sozial orientierten Hochschulgruppen aktiv, bekommt aber kaum finanzielle Unterstützung beim Studium und hat deswegen nur ein einfaches und günstiges Smartphone. Für Franziska bietet diese Anwendung die Möglichkeit, sowohl leichter, als auch besser informiert zu werden, wie sie durch Trennung und richtiges Entsorgen ihres Mülls die Umwelt schonen kann. Auch dass sie durch die Weiterempfehlung dieser Anwendung leicht ihre Mitmenschen ebenfalls zu besserem Recyclingverhalten motivieren kann, findet Franziska toll.

Markus, die zweite Nutzer Persona, interessiert sich nicht übermäßig für die Umwelt und hat auch

sein neues und teures Tablet und Smartphone mehr für das Prestige und aus praktischen Gründen als aus technischem Interesse. Da er aber neben seinem Betriebswirtschaftslehre Master-Studium auch mehrere Praktika gemacht hat, steht er oft unter Zeitdruck. Markus lebt alleine in einer Einzimmerwohnung und ist stets darauf bedacht, dass er und seine Wohnung einen ordentlichen Eindruck erwecken. Daher ist er begeistert von der Erinnerungsfunktion an die Leerung der Mülltonnen, die nicht nur sicherstellt, dass er dies nicht mehr vergessen wird, sondern auch, dass er sich keine Gedanken mehr darüber machen muss, weil er weiß er wird rechtzeitig daran erinnert. Bei den Gelegenheiten, wenn Markus beispielsweise alte Möbel entsorgen muss, ist er auch froh um die schnelle und einfache Navigation zum nächsten Wertstoffhof, sowie die Information ob dieser geöffnet ist und ob er Sperrmüll annimmt.

Die letzte Nutzer Persona ist Adrian, ein 28 jähriger Informatik Student, der sehr technikbegeistert ist. Er hat sowohl ein Smartphone als auch ein Tablet mit dem Betriebssystem Android und besitzt Apps für fast alles. Sein technisches Interesse ist seine größte Motivation die Anwendung zu nutzen und Adrian nutzt oder testet zumindest alle Funktionen der App.

3.4 Fokusgruppe

Um möglichst repräsentative und kreative Erkenntnisse zu erhalten, wurde eine Fokusgruppe abgehalten um die tatsächlichen Bedürfnisse und Probleme der Nutzer zu verstehen. Eine Fokusgruppe ist eine Gruppe von in diesem Fall fünf Personen aus der Zielgruppe, die spezielle Fragen in der Gruppe beantworten. Diese Antworten werden dann als repräsentativ für die Zielgruppe gesehen und so ausgewertet, dass sich daraus möglichst akkurate Nutzerbedürfnisse ergeben. Durch die in einer Fokusgruppe aufkommende Gruppendynamik, entstehen oft kreativere und weniger formale Antworten als in Einzelinterviews.

Ein Problem bei Einzel- und Gruppeninterviews ist, dass die Entscheidung der Befragten unter anderem durch die soziale Erwünschtheit mancher Antwortmöglichkeiten beeinflusst wird. Diese Voreingenommenheit aufgrund der sozialen Erwünschtheit einer Antwort ist Thema einer Publikation von Stocke und Hunkler [18]. Die Autoren beschreiben darin, dass die Beeinflussung vor allem durch zwei Faktoren hervorgerufen wird. Der erste davon ist die Einschätzung der Befragten, welche, durch gesellschaftliche Normen hervorgerufene, Konsequenzen bestimmte Antwortmöglichkeiten, für sie haben können. Um diesem Faktor so gut es geht entgegen zu wirken, wird der Moderator dieser Fokusgruppe darauf achten, Recycling nicht positiv zu werten, um den Teilnehmern die gesellschaftlichen Normen nicht besonders ins Bewusstsein zu rufen.

Der zweite Faktor der die soziale Erwünschtheit hervorruft, ist eine bewertende Reaktion des Moderators bezüglich bereits gestellter Fragen. Um diesen Faktor abzuschwächen, wird der Moderator versuchen weder direkte noch indirekte Bewertungen der Aussagen der Teilnehmer vorzunehmen und außerdem am Anfang des Interviews zu betonen, dass es keine richtigen oder falschen Antworten gibt.

3.4.1 Erstellung und Durchführung der Fokusgruppe

Ein wichtiger Schritt der Organisation einer Fokusgruppe ist die Auswahl der teilnehmenden Personen. Für die hier vorgestellte Fokusgruppe, wurden die Wahl der Personen an den bereits vorgestellten Nutzer Personas orientiert. Es wurde also versucht die Personen so zu wählen, dass sich jede Nutzer Persona einer Person zuordnen lässt. Außerdem wurde auf eine ungefähr gleichmäßige Geschlechter- und Altersverteilung geachtet. Um diese Kriterien bestmöglich zu erfüllen, wurden Personen aus dem größeren Bekanntenkreis des Autors gewählt. Die Gruppe bestand aus zwei Männern und drei Frauen, im Alter zwischen 21 und 28 Jahren. Alle teilnehmenden Personen waren Studenten und eine der Personen arbeitet neben dem Studium.

Bei der Auswahl, Formulierung und Reihenfolge der Fragen wurde darauf geachtet, dass die Antworten sowohl etwas über die Teilnehmer offenbaren, als auch Informationen über deren Interesse und mögliche Ideen für die App aufzeigen. Außerdem wurden zu Beginn der Fokusgruppe neben der Begrüßung und einer kleinen Erklärung und Einführung in den Ablauf, ein paar einfache und schnell zu beantwortende Fragen gestellt, um die Teilnehmer einzustimmen und eine gewisse Gruppendynamik aufzubauen. Diese Fragen zielten darauf, herauszufinden, ob die Teilnehmer Smartphones oder Tablets besitzen und welches Betriebssystem diese Geräte verwenden. Auch nach dem bisherigen Mülltrennungsverhalten der Teilnehmer und ihrer Motivation für dieses wurde gefragt. Da die Teilnehmer nicht aus Passau kommen, wurde die Frage auch für den Zweitwohntort gestellt.

Die nächsten Fragen befassen sich damit, ob die Teilnehmer bereits einen Wertstoffhof in Passau besucht haben. Von den Teilnehmern, die diese Fragen bejahten, wurde erfragt, wie sie von diesem Wertstoffhof und dessen Öffnungszeiten erfahren haben und wie sie diesen Prozess des Sammelns von Informationen persönlich beurteilen würden. Um die erste Fragerunde abzuschließen, wurden die Teilnehmer noch gebeten zu sagen, ob sie sich vorstellen können, für den Prozess aus der vorherigen Frage eine App zu verwenden, die ihnen bei der Beschaffung der benötigten Informationen hilft.

Anschließend wurden die Teilnehmer gebeten eine App auszuprobieren und ihre positiven und negativen Eindrücke von dieser frei zu äußern. Es handelt sich dabei, um die „Abfall App Sigma-ringen“ der Abfall+ UG ². Diese App hat mit 4,8 von 5 Sternen nicht nur eine sehr gute Bewertung im Google Play Store, sondern bietet auch eine sinnvoll große Anzahl an Funktionen, welche die Teilnehmer testen und beurteilen können ^{3.1}. Außerdem ist diese App bereits im Wettbewerbs-benchmarking positiv aufgefallen. Die Teilnehmer hatten dafür 30 Minuten Zeit, in denen der Moderator nur falls nötig erklärend oder leitend eingegriffen hat.

Als nächsten Schritt wurde die Gruppe gefragt, für wie sinnvoll sie die Einbindung von weiteren Funktionen in eine solche App halten. Dazu wurden verschiedenen Beispiele gebracht. Der Modera-

²<https://play.google.com/store/apps/details?id=de.k4systems.abfallappsig&hl=en>

tor hat außerdem noch gefragt ob es zusätzliche Funktionen gibt, die gewünscht wären, falls das Projekt keine finanziellen oder zeitlichen Einschränkungen hätte. Anschließend wurde die Gruppe nach der Frage, ob es noch etwas zu betonen oder hinzuzufügen gibt, beendet.

3.4.2 Auswertung der Fokusgruppendiskussion

Die Auswertung der Fokusgruppendiskussion hat einige Vermutungen bestätigt und einige neue Erkenntnisse hervorgebracht. Die Fragen, mit welchem der Nutzer Personas die Teilnehmer sich identifizieren können, haben gezeigt, dass die Nutzer Personas eine gute Unterteilung der Zielgruppe darstellt. Alle Teilnehmer konnten sich ein oder zwei der Nutzer Personas zuordnen. Auch die Tatsache, dass alle Teilnehmer grundsätzliches Interesse an der Verwendung einer solchen App zeigten, bestätigt die Wahl der Zielgruppe. Derartige Fragen haben aber in Fokusgruppen, aufgrund des Problems der sozialen Erwünschtheit einer positiven Antwort, nur eine beschränkte Aussagekraft. Für diese Fokusgruppe gilt dies besonders, da die Teilnehmer aus dem persönlichen Umfeld des Moderators stammen.

Der Mangel an bisherigen Besuchen bei regionalen Wertstoffhöfen zeigt, dass die Zielgruppe, die von der App gebotenen Informationen und Hilfsmittel noch nicht besitzen und daher großes Potenzial für die Verbesserung des Recyclingverhaltens vorhanden sind. Es bietet sich daher an, eine Funktion, welche die Endnutzer bei diesem Vorgang unterstützt in die App aufzunehmen. Zu bedenken gilt dabei jedoch, dass der einzige Teilnehmer der bereits bei einem Wertstoffhof war, sich die dafür notwendigen Informationen auch ohne eine App ohne zu großen Aufwand besorgen konnte. Es sollte also sichergestellt werden, dass es mittels der App einfacher beziehungsweise schneller möglich ist, sich diese Informationen zu holen.

Das Mülltrennungsverhalten der Nutzer war stark unterschiedlich ausgeprägt, wobei zwei der Befragten angaben nur Rest- und Papiermüll zu trennen und die anderen drei jeweils Glas, Dosen, Batterien, Papier, Biomüll und Restmüll separat entsorgen. Hier gibt es also zumindest bei einigen der Teilnehmer die Möglichkeit ihr Trennverhalten positiv zu beeinflussen. Mehrere Teilnehmer betonten später im Gespräch außerdem, dass es für das alltägliche Mülltrennen sehr vorteilhaft wäre, falls auch kleinere Wertstoffinseln und nicht nur Wertstoffhöfe über die App angezeigt werden könnten.

Der wohl aufschlussreichste Teil der Diskussion war die halbe Stunde, in der die Teilnehmer die verschiedenen Funktionen der Abfall App Sigmaringen getestet haben. Dabei haben die Teilnehmer die App insgesamt positiv bewertet, was mit den Ergebnissen des Wettbewerbsbenchmarking und der Bewertung der App im Google Play Store übereinstimmt. Dadurch wird die Kritik der Teilnehmer an dieser App umso wichtiger für diese Arbeit.

Als ersten Kritikpunkt haben die Teilnehmer den langen Navigationsweg beim ersten Aufrufen der App angebracht. Darin wird die Adresse des Nutzers abgefragt und ob sich dieser anmelden will oder unangemeldet die App nutzen will. Der Vorschlag diese Angabe der Daten erst dann vorzunehmen, wenn diese auch konkret benötigt werden, wurde genannt. Ebenso nannten die Teilnehmer den Vorschlag, den Nutzer vor dem Abfragen der Daten darüber zu informieren, wofür diese Daten benötigt werden. Die „Fragen“ Funktion, die dem Nutzer während der Anmeldung helfen soll mögliche Fragen zu klären, wurde als nicht gut umgesetzt empfunden, da sie keine direkten Antworten bietet. Stattdessen bietet sie nur eine Kontaktmöglichkeit an, um mögliche Fragen über die Einrichtung der App an die richtige Stelle zu senden.

Das Design des Hauptmenüs wurde insgesamt als sehr ansprechend bewertet [3.1](#), einige der Namen der Funktionen wurden aber nicht sofort verstanden.

Die Funktion „Abfuhrtermine“, die dem Nutzer für die angegebene Adresse und Müllarten die Termine anzeigt an denen diese geleert werden, wurde als sehr sinnvoll und übersichtlich angesehen. Lediglich bei der Auswahl der Müllarten, für welche die Abfuhrtermine angezeigt werden sollen, schlugen die Teilnehmer vor, statt einer aufwendigen Liste, gewisse Standardwerte zu verwenden. Es bietet sich also an, diese Funktion auf ähnliche Weise in der zu entwickelnden App zu implementieren.

Die ebenfalls sehr wichtige Funktion „Standorte“ wurde hingegen mehrmals wegen des viel zu langen Navigationswegs kritisiert. Die Grundfunktion, sich den Ort der Wertstoffhofe anzeigen zu lassen, wurde aber als sehr nützlich bezeichnet. Auch die Navigation zu einem ausgewählten Wertstoffhof mittels Google Maps fanden die Teilnehmer sehr praktisch. Es wurden verschiedene Vorschläge gemacht das Problem des langen Navigationswegs zu lösen, unter anderem eine Funktion, die direkt den nächsten, aktuell geöffneten Wertstoffhof anzeigt. Die Funktion „Service“,

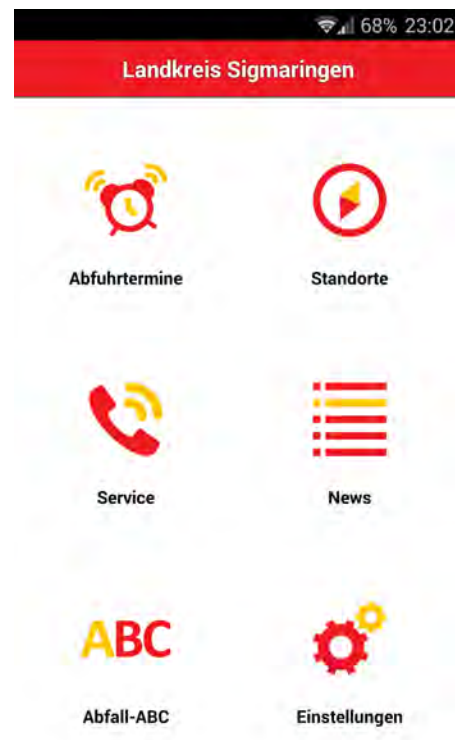


Abbildung 3.1: Hauptmenü der Abfall App Sigmaringen

die den Kontakt zu der für einen Wertstoffhof verantwortlichen Person herstellt, aber auch die lokalen Müllpreise anzeigt, wurde sehr stark kritisiert in ihrem Aufbau und ihrer grundsätzlichen Sinnhaftigkeit. Diese Funktion wird in dieser Art daher nicht in App aufgenommen. Die Funktion „News“ mittels einem Link anstatt einer App internen Liste umzusetzen, wurde von den Teilnehmern als akzeptable Alternative bezeichnet. Die Informationen, die diese Funktion liefert, wurden jedoch nicht als besonders wichtig empfunden.

Die Teilnehmer empfanden die untersuchte Funktion „Abfall-ABC“ als grundsätzlich sehr sinnvoll, aber nicht praktisch umgesetzt.

Kapitel 4

Konzept

Nachdem in den vorherigen Kapiteln die theoretische Grundlage des UCD und die Umsetzung der Nutzerbedürfnisanalyse beschrieben wurden, folgt in diesem Kapitel das Konzept, welches für diese Anwendung entwickelt wurde. Es wurde mit Methoden des UCD entwickelt, sowie mithilfe der Erkenntnisse der Fokusgruppe. Ein Konzept ist nicht nur die Grundlage für die erste iterative Entwicklungsphase, sondern sollte so formuliert sein, dass es unabhängig von der Implementierung und Gestaltung ist. Damit bildet es einen Rahmen für die Implementierung und speziell für die Änderungen die durch die regelmäßige Evaluierung der Anwendung entstehen.

4.1 Konzept der Funktionen der Anwendung

Das Konzept dafür, welche Funktionen das Programm enthalten soll und welche nicht, wurde mit Hilfe des Nutzungskontexts, der Nutzer Personas, dem Wettbewerbsbenchmarking und der Fokusgruppe erarbeitet. Auch Überlegungen und Abschätzungen, welche Funktionen was für einen Aufwand benötigen, spielten eine zentrale Rolle im dem Entscheidungsprozess. Dabei geht es nicht nur um den direkten Aufwand, diese Funktionen zu implementieren, auch der Aufwand für die Einarbeitung in die nötigen Technologien, das Beschaffen aller für die Funktion notwendigen Informationen und das Testen der Funktion muss realistisch eingeschätzt werden. Wie schwierig das Einschätzen des Implementationsaufwandes einer ganzen Anwendung oder von Teilen davon sein kann, ist Inhalt eines Kapitels von „The Clean Coder“ von Martin [19]. Der Autor beschreibt darin, das häufige Problem, das Entwickler als Schätzung für den Aufwand die Zeit angeben, die Dauer angeben, die sie als die wahrscheinlichste einschätzen. Es sollte aber auch bedacht werden, dass keine Implementierung fehlerfrei ist. Der zusätzliche Aufwand der durch Fehler entsteht, wird bei der Schätzung des gesamten Implementierungsaufwands oft nicht angemessen Bedacht. Der Autor stellt einige Methoden vor, die auch in dieser Arbeit verwendet wurden, um den nötigen Aufwand für die einzelnen Funktionen einzuschätzen.

Die Funktionen werden anschließend anhand des geschätzten Aufwands miteinander verglichen. Dabei sollten erst nur Funktionen, die als Pflichtfunktionen eingestuft wurden, miteinander

verglichen werden. Gesetzlich vorgeschriebene Standards, wie die Funktion „Impressum“ und allgemeine Standards für Apps, wie die Funktion „Einstellungen“, sollten hierbei besondere Priorität bekommen. Auch muss im Rahmen der Entwicklung einer Anwendung, die auch wissenschaftlichen Zwecken dienen soll, den Funktionen, die diesem Zweck dienen, Präferenz gegeben werden.

Anschließend müssen die Wunschkriterien gewählt werden, die nach dem Implementieren der Pflichtkriterien noch innerhalb des Rahmens dieser Bachelor Arbeit umgesetzt werden können. Jene Wunschkriterien, die dabei nicht ausgewählt wurden, können im Weiteren nur optional bedacht werden, als mögliche, zukünftige Erweiterung der Anwendung.

Für die im Rahmen dieser Arbeit entwickelten App, sind wegen dieser Überlegungen die folgenden Funktionen in das Konzept aufgenommen worden. Die Funktionen „Wertstoffhof Suche“ und „Leerungstermine“ wurden trotz des großen Aufwands als erstes ausgewählt, da diese Funktionen für die Teilnehmer der Fokusgruppe die höchste Priorität hatten. Ohne diese Funktionen, wäre die App nicht effektiv in der Lage, den Nutzer beim Recycling zu unterstützen und damit zu besserem Recycling zu motivieren. Außerdem kann man davon ausgehen, dass die App ohne diese Funktionen nicht lange und häufig genug genutzt werden würde, um für weitere Forschungsprojekte sinnvolle Daten zu liefern.

Als nächstes wurde die Funktion „Recyclings Bewertung“ gewählt, die von zentraler Bedeutung ist für die Forschungsfrage dieser Arbeit. Der Aufwand für diese Funktion wurde geringer geschätzt, als der für die beiden vorher genannten, jedoch ist die Akzeptanz und Nutzung dieser Funktion von den Benutzern wahrscheinlich geringer. Um möglichst gute wissenschaftliche Erkenntnisse zu sammeln, werden die Ergebnisse dieser Bewertung, wie sich diese Ergebnisse zusammensetzten und ob es die erste oder eine wiederholte Bewertung des Nutzers ist, online gespeichert.

Die Funktion „Impressum“ muss gemäß dem Paragraf fünf des Telemediengesetz und dem Paragraf 55 des Rundfunkstaatsvertrag implementiert werden. Diese besagen, dass das Impressum leicht erkennbar, unmittelbar erreichbar und ständig verfügbar sein muss. Das heißt in der Praxis, dass diese Funktion mit nicht mehr als zwei Klicks erreichbar sein sollte. Es muss somit ein Design und eine Navigationsmethode gewählt werden, mit denen dies möglich ist. Die Funktion „Einstellung“ ist ebenfalls Pflichtkriterium, da sie einen geringen Gesamtaufwand hat und es ein großer Vorteil ist, alle Einstellungen innerhalb der Anwendung an einer Stelle verändern zu können. Außerdem ist diese Funktion so weit verbreitet, dass Nutzer in der Regel damit rechnen, diese Funktion zur Veränderung der Einstellungen zu finden.

Als Wunschkriterium wurde die Funktion „Abfall-ABC“ mit in das Konzept aufgenommen. Der hierfür benötigte Aufwand ist stark abhängig von der genauen Art der Implementierung. Die eigene Implementierung erfordert einen hohen Aufwand, sowohl für die Programmierung als auch für die Anpassung der dafür notwendigen Daten. Eine einfacher zu implementierende Alternative

ist es, für diese Funktion auf die Webseite der Abfallwirtschafts-Gesellschaft AWG Donau-Wald mbH zu verlinken. Dabei ist aber zu beachten, dass diese Webseite nicht für speziell für mobile Geräte angepasst ist. Die Teilnehmer der Fokusgruppe gaben hierzu an, nur eine leichte Präferenz für die Implementierung des „Abfall-ABC“ der „Abfall App Sigmaringen“ im Vergleich zu einer Verlinkung auf eine Webseite zu haben. Daher wurde die Entscheidung zwischen diesen Alternativen auf eine spätere Stufe in der Entwicklung der Anwendung verschoben, um Flexibilität für Fehler beim Schätzen des Aufwands zu erlauben. Auch basiert die Entscheidung darauf, ob sich die Präferenzen der Nutzer bei einer der iterativen Evaluationen gleich verhalten wie in der Fokusgruppe.

Um die Nutzer zu besserem Recycling zu motivieren, soll eine Belohnung für einen Besuch bei einem Wertstoffhof eingebaut werden. Diese Idee ist angelehnt an das Experiment mit dem Mülleimer mit Emoticons aus der Einleitung [3]. Für wissenschaftliche Zwecke sollen die Besuche eines Wertstoffhofs und deren Dauer online gespeichert werden.

4.2 Besondere Herausforderungen beim Entwickeln einer mobilen Anwendung

Für mobile Anwendungen gibt es einige besondere Herausforderungen, die sich aus der Beschaffenheit der heutzutage verwendeten mobilen Geräte und der Anwendungssituationen im mobilen Kontext ergeben. Einige Methoden wie mit diesen Problemen umgegangen werden soll, sind in diesem Unterabschnitt in das Konzept mit aufgenommen.

Eine gute Zusammenstellung einiger dieser Probleme haben Zhang et al. in einer Publikation geliefert, die sich mit der Problematik des Testen der Usability von mobilen Anwendungen beschäftigt [20]:

Mobiler Kontext Der mobile Kontext besteht aus allen Informationen über die Umgebung und Situation des Nutzers während der Nutzung der App. Er beinhaltet meist den Ort, mögliche parallele Aktivitäten und in der Nähe befindliche Personen. Für eine App muss deswegen überlegt werden, in welchen mobilen Kontexten sie sinnvoll einsetzbar sein soll.

Langsame und unzuverlässige Netzwerkverbindung Da mobile Geräte in unterschiedlichen Orten und auch in Bewegung eingesetzt werden können, muss man mit Problemen der Netzwerkverbindung rechnen.

Geringe Bildschirmgröße Die geringe Größe der Bildschirme ist nicht nur für Menschen mit Sehstörungen problematisch, sie spielt auch eine große Rolle dafür, welche Informationen noch übersichtlich dargestellt werden können.

Unterschiedliche Auflösungen der Bildschirme Durch die vielen verschiedenen Auflösungen

der mobilen Geräte, steigt der Aufwand des Entwickelns eines guten Designs stark an.

Begrenzte Rechenleistung Die begrenzte Rechenleistung vieler mobiler Geräte, grenzt die Möglichkeit der sinnvoll implementierbaren Funktionen oft stark ein.

Langsame und aufwendige Dateneingabemethoden Ein großes Hindernis für viele mobile Anwendungen ist, dass sie versuchen müssen, die Anzahl der notwendigen Eingaben möglichst gering zu halten.

Der mobile Kontext, ist für diese Anwendung nicht von großer Relevanz, da die Nutzung in der Regel eher selten und nicht von langer Dauer sein wird. Daher kann man davon ausgehen, dass der Nutzer für diese kurze Zeit, einen ausreichend großen Teil seiner Aufmerksamkeit der Anwendung widmen wird. Auch eine langsame und unzuverlässige Netzwerkverbindung sollte für diese App nicht von großer Relevanz sein, da diese nur für die Funktion „Wertstoffhof Suche“ und das online Speichern von Daten benötigt wird. Die Funktion „Wertstoffhof Suche“ benötigt diese Verbindung auch nur, falls die Daten der Karte noch nicht oder nicht mehr im Cache der Anwendung sind. Die Größe und Auflösung des Bildschirms sind jedoch beides wichtige Punkte, die vor allem im Design bedacht werden müssen. Auch bei der Auswahl der besonders wichtigen Informationen die dargestellt werden sollen, muss darauf geachtet werden, diese deutlich hervorzuheben.

Die eingeschränkte Rechenleistung hingegen sollte für diese App kein großes Problem darstellen, da keine grafisch aufwändigen oder besonders rechenintensiven Funktionen enthalten sind.

Die langsamen und aufwendigen Methoden für die Dateneingabe sind in dieser Anwendung nicht problematisch, da sie bereits im Konzept bedacht werden. Um zu verhindern, dass hierdurch Probleme verursacht werden, wird darauf geachtet, möglichst nur die minimal notwendige Eingabe vom Nutzer zu fordern. Dies soll genau dann geschehen, wenn der Nutzer eine Funktion aufruft, die diese Eingabe benötigt. Im Gegensatz zu den meisten anderen Recycling Apps, soll der Nutzer auch in der Lage sein, zum Beispiel die Funktion „Wertstoffhof Suche“ zu nutzen ohne seine Adresse anzugeben. Die Angabe der Adresse bei der ersten Nutzung der Anwendung ist zwar empfohlen, um die volle Funktionalität der App zu nutzen, wird aber im Gegensatz zu den anderen Apps nicht erzwungen. Diese Eingabe kann der Nutzer natürlich zu einem späteren Zeitpunkt in den Einstellungen nachholen.

4.3 Konzept der Umsetzung der Green Nudges

Bei der Umsetzung der Green Nudges, wurde besonders darauf geachtet, die Usability der häufig genutzten Funktionen nicht zu komplizieren. Daher sollen diese ausschließlich in der Funktion „Recyclings Bewertung“ eingesetzt werden. Diese Funktion ist nicht Teil der Kernfunktionalität der App und wird wahrscheinlich hauptsächlich von Nutzern aufgerufen, die ein Interesse an einer objektiven Einschätzung ihres Recyclingverhaltens haben oder die Funktion aus Neugier heraus

ausprobieren wollen. Genau diese Nutzer sind es auch, bei denen es zu erwarten gilt, dass sie sich von den Green Nudges dazu bewegen lassen, ihr Recyclingverhalten zu verbessern.

Wie jedoch in der Fokusgruppe klar geworden ist, sollte auch diese Funktion möglichst nicht zu viele Eingaben und Zeit benötigen. In diesem Sinne wird in der Funktion „Recyclings Bewertung“ versucht, mit einfachen und schnell zu beantwortenden Fragen das Recyclingverhalten der Nutzer an einer Skala von 1 bis 100 zu bewerten. Diese Bewertung wird dann mit Durchschnittswerten verglichen. Um den Einfluss der Green Nudges auf das Recyclingverhalten besser wissenschaftlich bestimmen zu können, werden hier unterschiedliche Durchschnittswerte von unterschiedlichen Vergleichsgruppen gewählt. Damit lässt sich dann untersuchen, ob bei dieser App, wie bei der genannten Studie mit den Handtüchern im Hotelzimmer [14], der Effekt der Green Nudges umso stärker ist, je größer die Übereinstimmung der Situation des Nutzers mit der Situation der Vergleichsgruppe ist. Diese einfache Umsetzung der Green Nudges verbessert den wissenschaftlichen Nutzen des Vergleichs, da der Effekt der Nudges damit leichter auf seinen Ursprung zurückzuführen ist. Den Nutzer durch das Setzen von Standards zu beeinflussen, ist in dieser Anwendung kaum möglich, da es kaum Eingabe- oder Entscheidungsmöglichkeiten in der App gibt, bei denen dies sinnvoll ist.

Kapitel 5

Implementierung der App

Dieses Kapitel beschreibt die Implementierung der App gemäß des im vorherigen Kapitel entwickelten Konzepts. Der Fokus liegt dabei nicht auf den technischen Details, sondern auf den implementierten Funktionen und den dafür verwendeten Entwicklungspraktiken.

5.1 Allgemeine Implementierungsdetails

Laut der „Mobile Effects“ Studie der TOMORROW FOCUS Media GmbH die 2013 zum achten mal in Deutschland durchgeführt wurde, ist Android mit 60% das am weitesten verbreitete Betriebssystem für Smartphones und Tablets in Deutschland ¹. Damit wird es auf dreimal so vielen Geräten genutzt, wie das zweithäufigste Betriebssystem iOS. Die App wurde deswegen für das Betriebssystem Android entwickelt.

Die minimal notwendige Android Version ist 3.0 („Honeycomb“). Laut einer Analyse von Daten des neuen „Google Play Store“, können damit 87,9% der aktuell verwendeten Android Geräte diese App nutzen ².

Um eine intuitive, gut gestaltete und einfach zu nutzende App zu entwickeln, wurde die Implementierung an den Android Design Best Practices aus dem Buch „Smashing Android UI“ von Lehtimäki orientiert [21]. Für die Navigation der verschiedenen Funktionen, wurde unter anderem der „Navigation Drawer“ empfohlen. Ein Navigation Drawer ist ein Feld, mit einer Liste an Optionen, welches am Rande des Bildschirms ein und ausgeblendet werden kann, und welches dem Nutzer die Möglichkeit bietet zwischen den wichtigsten Funktionen der App zu navigieren.

Für die App wurden einige Daten von den Wertstoffhöfen und Wertstoffinseln im Raum Passau, sowie die Termine der Leerung der Tonnen in Passau benötigt. Diese Informationen wurden freundlicher Weise von der Abfallwirtschafts-Gesellschaft AWG Donau-Wald mbH zu Verfügung gestellt. Für die Einbindung dieser Daten in die App, wurde eine SQLite Datenbank verwendet.

¹http://www.tomorrow-focus-media.de/uploads/tx_mjstudien/Mobile_Effects_2013-1_neuerMaster.pdf

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

5.2 Wertstoffhof Suche

Die Funktion „Wertstoffhof Suche“ ist die wichtigste Funktion der Anwendung und ist dementsprechend auch die Funktion, die der Nutzer sieht wenn er beim ersten Starten der App von dem Bildschirm zur Adresseingabe weiter navigiert. Falls der Nutzer seine Adresse angegeben hat, ist diese auf der Karte gekennzeichnet und die Karte zentriert sich auf den Wertstoffhof, der seinem Zuhause am nächsten ist. Hat der Nutzer seine Adresse nicht angegeben, so wird der Wertstoffhof ausgewählt, der seiner aktuellen GPS-Position am nächsten liegt. Damit die Berechnung dieser Entfernungen keine zu langen Wartezeiten zur Folge haben, wurde die Luftlinie zwischen den Punkten als Entfernung gewählt. Wenn ein Wertstoffhof oder eine Wertstoffinsel von der App oder dem Nutzer ausgewählt wird, erscheint darüber ein Informationsfenster, in dem der Name, die Adresse und der Öffnungszustand angezeigt wird.

Klickt der Nutzer auf dieses Informationsfenster, so öffnet sich die Detailansicht derselben Recyclingstelle. Diese Ansicht zeigt dem Nutzer eine kleine Karte, auf der nur die ausgewählte Recyclingstelle markiert ist. Diese Karte soll es dem Nutzer einfacher und übersichtlicher machen, die Position dieser einen Recyclingstelle zu erkennen. Außerdem werden dem Nutzer die Zeiten angezeigt, wann man an dieser Recyclingstelle Müll entsorgen kann. Bei Recyclinghöfen wird dabei der aktuelle Tag farbig hervorgehoben, damit der Nutzer diesen gleich erkennt.

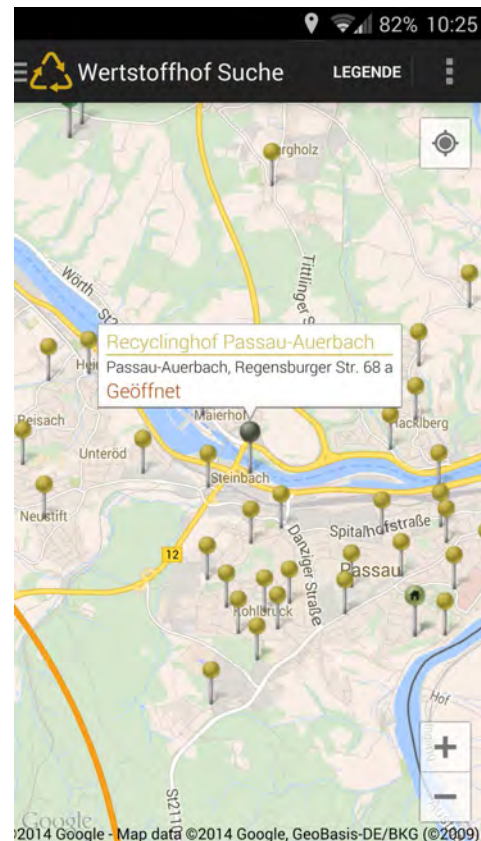


Abbildung 5.1: Wertstoffhof Suche

Falls man zu dem Zeitpunkt, in dem die Ansicht aufgerufen wird, recyceln kann, wird auch mit ein Countdown angezeigt, wie lange das an dem jeweiligen Tag noch möglich ist. Dieser Countdown soll den Nutzer motivieren, möglichst schnell, solange das Recycling noch möglich ist, seinen Müll zu entsorgen. Außerdem wird in dieser Ansicht dem Nutzer die Möglichkeit gegeben, sich zu dieser Recyclingstelle navigieren zu lassen. Der Nutzer kann dabei wählen, ob diese Navigation von seiner aktuellen Position oder von der von ihm angegebenen Adresse beginnt. Die Navigation erfolgt über die App „Google Maps“ falls diese auf dem Gerät installiert ist, und über die Webseite „Google Maps“ falls nicht. Hat der Nutzer keine Netzwerkverbindung, wenn er die „Wertstoffhof Suche“ aufruft, so wird er in einem Dialog darauf hingewiesen und es kann weder der Hintergrund der Karte, noch die Markierung für sein Zuhause angezeigt werden, außer die dafür notwendigen Daten sind bereits in der Anwendung gespeichert. Diese Funktion hatte den größten Implementierungsaufwand.

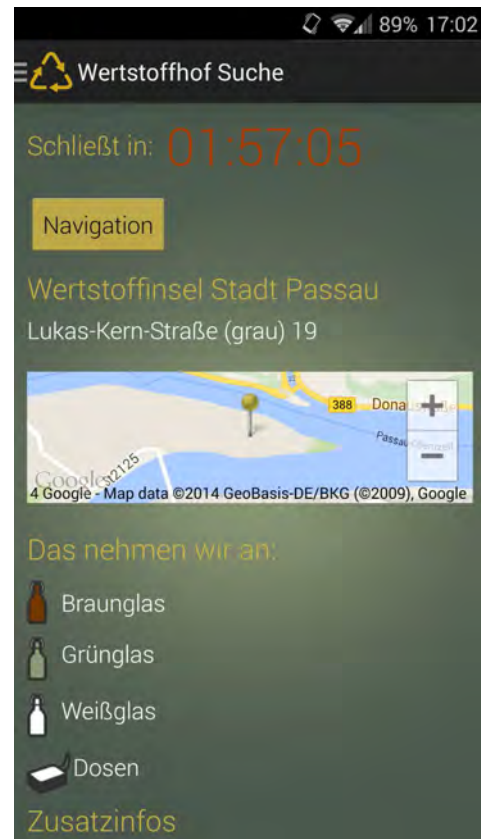


Abbildung 5.2: Detail Ansicht

5.3 Leerungstermine

Die Funktion „Leerungstermine“ enthält den zweiten Teil der Kernfunktionalität der Anwendung und war die Funktion mit dem zweit größten Implementierungsaufwand. Diese Funktion zeigt dem Nutzer in einem Kalender an, wann an seiner Adresse die Restmüll-, Papier- und Biomülltonne entleert wird.

Dem Nutzer wird außerdem die Möglichkeit gegeben, sich an diese Termine mittels einer Benachrichtigung erinnern zu lassen. Dabei kann ausgewählt werden, zu einer gewissen Uhrzeit am Tag oder am Vortag der Leerung an diese erinnert zu werden. Außerdem kann bestimmt werden, für welche der drei Müllarten er an die Leerung der Tonnen erinnert werden möchte. Sollte der Nutzer sich nach einiger Zeit entscheiden, dass er von jetzt an nicht mehr erinnert werden möchte, so ist dies auch möglich. Falls der Nutzer seine Adresse nicht angegeben hat, aber diese Funktion nutzen will, wird er darauf hingewiesen, dass dies nicht möglich ist und auf die Funktion „Einstellungen“ verwiesen.

Die Daten, an welcher Adresse tatsächlich diese Mülltonnen stehen oder wo stattdessen Container stehen, wurden leider für diese Arbeit nicht zur Verfügung gestellt.

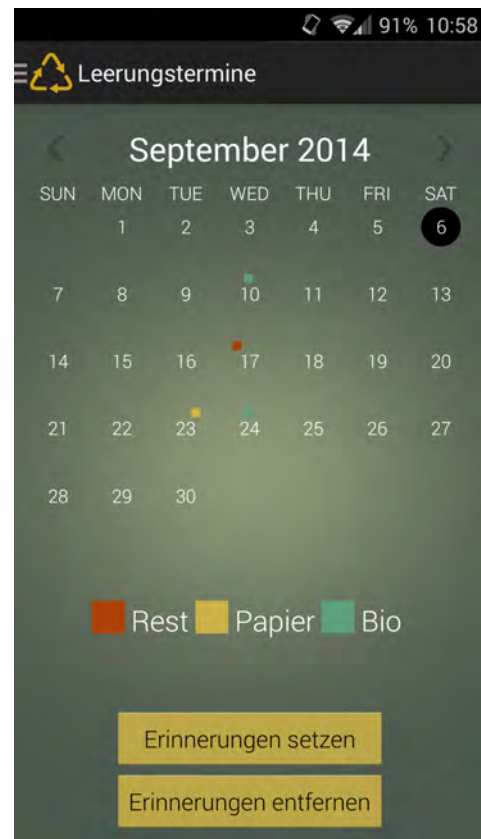


Abbildung 5.3: Anzeige der Leerungstermine

5.4 Recyclings Bewertung

Die Funktion „Recyclings Bewertung“ ist die aus wissenschaftlicher Sicht interessanteste Funktion der Anwendung. Der Nutzer wird bei der ersten Ausführung der Funktion gebeten, zusätzliche Informationen anzugeben, damit sein Recyclingverhalten bewertet werden kann. Der Nutzer gibt dann an, welche Müllarten er trennt und wie oft er diese entsorgt.

Diese Informationen werden dann ausgewertet und es erscheint ein Dialog, der dem Nutzer die von ihm erreichten Punkte sowie den Passauer beziehungsweise deutschen Durchschnitt anzeigt. Außerdem beinhaltet der Dialog ein Emoticon und einen Text, der in seinem Inhalt daran angepasst ist, wie sich die Bewertung des Nutzers im Vergleich zu dem Durchschnitt verhält. Beim ersten Starten der Anwendung wird per Zufall mit einer 50/50 Chance entschieden, ob der Nutzer mit dem Durchschnittswert in Passau von 80 oder dem Durchschnittswert von 60 in Deutschland verglichen wird.

Damit wird versucht die These zu belegen, dass Nudges besser motivieren, je ähnlicher die Situation des Nutzers zu der Situation der Vergleichsperson ist. Da die Nutzer dieser App aus Passau sind, sollte sich also das Recyclingverhalten der Nutzer, die mit dem Passauer Durchschnitt verglichen werden, stärker verbessern. Um dies messbar zu machen, wird den Nutzern die Möglichkeit geboten, die Bewertung jederzeit neu zu starten. Sowohl die erstmalige Bewertung als auch jede Wiederholung werden detailliert online gespeichert, zusammen mit der Information mit welcher Gruppe sie verglichen wurden.

Diese Durchschnittswerte entsprechen keinen echten Werte, sondern wurden aus wissenschaftlicher Motivation so gewählt. Die Durchschnittswerte wurden so gewählt, dass der Passauer Durchschnitt deutlich über dem deutschen Durchschnitt liegt, da sich die Nutzer die unter dem Durchschnitt liegen, stärker motivieren lassen. Dadurch sollte die Änderung des Recyclingverhaltens noch stärker ausfallen für Nutzer, die mit dem Passauer Durchschnitt verglichen werden. Im Weiteren wurde bei der Auswahl dieser Werte darauf geachtet, dass diese hoch genug sind, dass die meisten Nutzer darunter liegen, aber nicht zu hoch um unrealistisch zu wirken.

Die Angaben des Nutzers zu seinem Recyclingverhalten werden wie folgt ausgewertet. Die Häu-



Abbildung 5.4: Anzeige der Recyclings Bewertung

figkeit des Recyclings wird mit maximal 20 Punkten bewertet, wobei „Bisher und auch in Zukunft nicht“ mit null Punkten und „1 mal pro Woche“ mit 20 Punkten bewertet wird. Die Häufigkeit zählt deswegen so viel weniger als die getrennten Müllarten, weil ein Nutzer der einen großen Abstellraum hat und daher nur selten zu einem Recyclinghof fährt deswegen kein schlechtes Rating bekommen soll. Für die getrennten Müllarten wurden unterschiedlich viele Punkte verteilt. Plastikmüll, Batterien und Energiesparlampen wurden mit einer hohen Anzahl an Punkten belohnt, da diese sehr häufig anfallen und sehr umweltschädlich sind, falls sie nicht richtig recycelt werden. Dementsprechend wurden Sperrmüll, Elektromüll und Tetrapacks mit niedrigen Werten versehen, da diese in der Regel weniger häufig anfallen.

5.5 Übrige Funktionen

Die App beinhaltet noch einige weitere Funktionen die in diesem Abschnitt vorgestellt werden. Zum einen die Funktion „Abfall-ABC“, die auf Grund mangelnder, zur Verfügung stehender Daten als Link auf die selbige Funktion der Webseite der AWG implementiert wurde. Diese Webseite wird innerhalb der Anwendung geladen, damit nicht erst der Internetbrowser gestartet werden muss und die Navigation zu anderen Funktionen der App nicht erschwert wird.

Das Impressum wurde gemäß den, im Konzept bereits genannten, gesetzlichen Vorgaben umgesetzt. Die Funktion „Einstellungen“ erlaubt es dem Nutzer seine Adresse, die von ihm gewählten Erinnerungseinstellungen für die Leerungstermine und die Angaben zu seinem Recyclingverhalten alle an einer Stelle in der Anwendung zu verändern.

Dem Nutzer wird beim Starten der Anwendung ein Dialog mit dem „Recyclingtipp des Tages“ angezeigt. Der Nutzer kann in diesem Dialog markieren, dass er diesen Dialog nicht mehr beim Start angezeigt bekommen möchte. Der Nutzer kann sich auch weitere Tipps anzeigen lassen. Die App beinhaltet sogenannte Geofences, das sind Funktionen, welche die App davon informieren, wenn der Nutzer einen gewissen geografischen Bereich verlässt oder betritt. Diese Bereiche sind um die vier Recyclinghöfe, drei Recyclingzentren und eine Grüngutannahmestelle, die sich in der Nähe von Passau befinden, gezogen. Hier sind die Geofences so implementiert, dass eine Benachrichtigung angezeigt wird, wenn der Nutzer den Bereich 100 Meter um eine dieser Recyclingstellen betritt, diese gerade geöffnet ist und er dort für mindestens zwei Minuten verbleibt. In dieser Benachrichtigung wird dem Nutzer dafür gedankt, dass er recycelt hat, wie in der Studie mit dem Mülleimer mit Emoticons [3].

Die online Speicherung von einigen Daten der Anwendung ist mittels „Google Analytics“ umgesetzt. Die Daten werden dabei so gespeichert, dass sie leicht für eine wissenschaftliche Analyse nutzbar sind. Gespeichert werden folgende Daten:

- Zeitpunkt und Dauer des Besuchs eines geöffneten Wertstoffhofs

- Dauer, wie lang die jede Ansicht der App dem Nutzer angezeigt wird
- Anzeige des Recyclingtipp des Tages
- Ergebnis und Zusammensetzung der Recyclings Bewertung, und ob es eine erste oder wiederholte Bewertung ist

Kapitel 6

Usability Evaluation

Eine Usability Evaluation ist eine Studie, deren Ziel es ist, die Nutzbarkeit einer Anwendung auf eine möglichst objektive Art und Weise zu untersuchen. Die Gefahren beziehungsweise negativen Aspekte, die durch die Durchführung von Usability Evaluationen entstehen können, sind Thema einer Publikation von Greenberg und Buxton [22]. Eine der genannten Gefahren von Usability Evaluationen ist, dass diese, wenn sie zu früh im Entwicklungsprozess eingesetzt werden, oft dafür sorgen, dass nur kleinere Änderungen im Design eines Prototypen erkannt und geändert werden anstatt mögliche zusätzliche Funktionen zu finden. Zu starke Fokussierung auf Usability verbessert nur existierende Systeme, aber schafft keine neuen Funktionalitäten.

In dieser Arbeit wurde durch die Fokusgruppe jedoch bereits in einer frühen Phase eine ausreichend große Anzahl an Funktionen identifiziert, die von den Nutzern erwünscht sind. Trotzdem ist die hier durchgeführte und ausgewertete Usability Evaluation nicht nur auf quantitative, sondern auch qualitative Ergebnisse ausgelegt.

6.1 Erstellung und Durchführung der Usability-Studie

Die Umfrage wurde als online Umfrage mit Hilfe des Umfrage Tools „Limesurvey“ umgesetzt. Die Umfrage kann grob in zwei Teile geteilt werden, der erste Teil beschäftigt sich mit der Usability der Anwendung und der zweite Teil befasst sich mit dem Recyclingverhalten des Nutzers. Die Fragen der Usability Evaluation sind auf quantitative Messungen und qualitatives Feedback ausgelegt.

Die Teilkonzepte der Usability die getestet werden sollen, beziehen sich auf ein neues Usability Modell für mobile Anwendungen, das Harrison et al. in einer Publikation aus dem Jahr 2013 entwickelt haben [23]. Dieses sogenannte PACMAD Usability Modell, identifiziert sieben Attribute von Usability: Effektivität, Effizienz, Zufriedenheit, Lernbarkeit, Einprägsamkeit, Fehler und kognitive Auslastung.

Um für diese Kategorien eine sinnvolle Anzahl an Fragen zu finden, wurden die Erkenntnisse aus einer Publikation von Figl genutzt [24]. Figl vergleicht die beiden weitverbreiteten deutschsprachigen Usability Fragebögen Isonorm und Isometrics, welche beide auf der ISO 9241-110 basieren.

Da laut Figl der größte Unterschied der Fragebögen in der Anzahl der zu beantworteten Fragen liegt, wurden die in diesem Kontext sinnvollen Fragen aus beiden Fragebögen ausgewählt. Die Anzahl der Fragen wurde dabei bewusst niedrig gehalten, da dies laut Figl keinen Unterschied in den Ergebnissen der Umfragen gemacht hat. Außerdem ist es anzunehmen, dass mehr Personen an der Umfrage teilnehmen, je kürzer diese ist.

Für jede der Kernfunktionalitäten wurde ein Screenshot gezeigt und gefragt, wie gut diese die zugrunde liegenden Aufgaben aus dem Nutzungskontext umsetzen. Auch Fragen die sich auf die im Konzept genannten besonderen Herausforderungen von mobilen Anwendungen beziehen, wurden mit in den Fragebogen aufgenommen. Zwei Fragen beziehen sich auf zwei von den vorgestellten Nutzer Personas und was diese tun würden, falls ihre Recyclings Bewertung unter dem Durchschnitt wäre. Dadurch soll sich der Teilnehmer in andere Personen hineinversetzen, bevor dieselbe Frage ihn betreffend gestellt wird. Die Absicht dahinter ist, dass der Teilnehmer besser in der Lage sein soll, seine eigene Reaktion in der Situation einzuschätzen. Als letzte Frage zum Recyclingverhalten wurde gefragt, ob die App dem Teilnehmer Lücken in seinem Recyclingverhalten aufgezeigt hat.

Abschließend werden noch persönliche Daten vom Teilnehmer erfragt. Dazu zählen Alter und Beruf des Teilnehmers, aber auch welche Recyclings Bewertung er von der App bekommen hat und ob er mit dem deutschen oder Passauer Durchschnitt verglichen wurde.

6.2 Auswertung der Usability des Projekts

Die Auswertung des ersten Teils der Umfrage, der sich auf quantitative Ergebnisse konzentriert, wurde an der Auswertung des Fragebogens Isonorm 9241-110 orientiert. Dabei wird den Antwortmöglichkeiten der 20 Fragen, eine Punktezah zugeordnet, „trifft nicht zu“ entspricht einem Punkt, „trifft zu“ fünf Punkten. Daraus lässt sich eine durchschnittliche Punktezah für jede Frage, jede Kategorie an Fragen und die gesamte Umfrage berechnen. Diese Punkte werden, der Übersichtlichkeit halber, dann in prozentuale Werte umgerechnet.

Die Umfrage wurde besonders auf qualitatives Feedback ausgelegt und von 16 Personen durchgeführt. Die quantitativen Ergebnisse kann man daher als Richtlinien, nicht jedoch als statistisch repräsentative Werte für die Nutzbarkeit der Anwendung sehen.

Die Teilnehmer der Umfrage waren im Durchschnitt 26 Jahre alt, bei einer Standardabweichung von 9,8 Jahren. 56% von ihnen waren männlich und mit 69% die meisten Studenten. Die Auswertung aller Fragen zur Usability der App ergaben mit 85% Prozent der Punkte ein sehr zufriedenstellendes Ergebnis. Die einzelnen Fragen wurden in der Auswertung alle gleich gewichtet.

Die Bewertung der einzelnen Kategorien der Fragen wie sie auch im Fragebogen unterteilt waren,

Kategorie	Bewertung
Aufgabenangemessenheit	87%
Übersichtlichkeit und Informationsfluss	83%
Lernförderlichkeit	94%
Anwendbarkeit im mobilem Kontext	81%
Funktionalität der App	81%
Gesamte Bewertung	85%

Tabelle 6.1: Ergebnis der Umfrage zur Usability der App

ist in der Tabelle 6.1 gelistet. Besonders auffällig ist dabei die gute Bewertung der Kategorie Lernförderlichkeit.

Da eine detaillierte Auflistung der Antworten für jede einzelne Frage, besonders für die Freitext-Fragen, nicht sinnvoll wäre, werden hier die wichtigsten negativen und positiven Punkte genannt. Einige Teilnehmer gaben an, dass sie mit der Funktionalität des „Zurück-Knopfs“ nicht zufrieden sind. Sie deuteten an, dass sie erwartet hätten, der Zurück-Knopf würde sie immer zur letzten gezeigten Ansicht führen. Diese App implementiert die Funktionalität des Zurück-Knopfes aber so, dass man damit nur in die nächst höhere Navigationsebene zurück gelangt, und nicht auf derselben Navigationsebene zur vorher aufgerufenen Funktion zurückkommt. Damit ist eine Beendigung der App noch schneller möglich und die Auswahl der Funktionen erfolgt immer gleich, über den Navigation Drawer. Außerdem wurde die Bedienbarkeit der App von fünf Nutzern als besonders positiv genannt.

Ein kleiner, aber für die Usability sehr interessanter, Punkt ist, dass ein Teilnehmer der Umfrage kritisiert hat, dass sich die Markierungen auf der Karte schwer anklicken lassen. Es wurden auch ein paar Punkte kritisiert, wie zum Beispiel mangelnde Angaben zur Problemstoffannahme eines Wertstoffhofes, die sich aber im Rahmen dieser Arbeit nicht implementieren ließen, da die dafür notwendigen Daten für den Raum Passau für diese Arbeit nicht zur Verfügung gestellt wurden. Positiv haben vier Teilnehmer besonders die Funktion der Navigation zu einer Recyclingstelle hervorgehoben. Einige Teilnehmer haben angegeben, dass sie es für positiv befanden, dass die Recyclings Bewertungsfunktion einem einen objektive Bewertung des eigenen Recyclingverhaltens gibt und zum Recycling motiviert.

Auch die Auswertung der Fragen zum Recyclingverhalten der Nutzer und ob die App darauf einen Einfluss hatte, werden hier vorgestellt. Auffällig ist dabei, dass die Einschätzung des eigenen Recyclingverhaltens von den Nutzern und von der App im Durchschnitt beide 66 Punkte ergaben. Dies impliziert, dass die Bewertung des Recyclingverhaltens durch die App mit der eigenen Einschätzung der Nutzer übereinstimmt und daher ein akkurates Ergebnis liefert. Die beiden Fragen wurden auch bewusst auf unterschiedliche Seiten der Umfrage positioniert. Damit der Nutzer bewusst selber überlegt und nicht einfach dieselbe Zahl nimmt, wurde die Frage nach der eigenen

Einschätzung zuerst gestellt.

Genau die Hälfte der Nutzer gaben an, dass sie, falls ihre eigene Bewertung unter der Durchschnittsbewertung liegt, versuchen würden mithilfe der App ihr Verhalten zu verbessern. Dies ist ein guter Wert, da auf keinen Fall erwartet werden kann, dass sich jeder Nutzer durch eine App zu mehr Recycling beeinflussen lässt. Dieser Wert muss aber auch vorsichtig betrachtet werden, da die Anzahl an Personen, die ihr Recyclingverhalten auch in der Praxis verbessern, sicher deutlich geringer ausfallen würde.

Auch die Google Analytics Daten, die entstanden sind während die App von den Teilnehmern der Umfrage getestet wurde, sind hilfreich dafür, die Usability der App zu untersuchen. Auch ermöglichen sie Aussagen über die Angaben, welche die Nutzer zu ihrem Recyclingverhalten getätigt haben. Es gilt dabei aber zu bedenken, dass die gesammelten Daten unter anderem durch das Testen der App durch die Nutzer und nicht durch normale Anwendungen zustande gekommen sind und daher nur mit Vorsicht interpretiert werden können.

Besonders aufgefallen ist, dass der Recyclingtipp des Tages insgesamt 150-mal angezeigt wurde in 67 Sessions. Eine Session ist der Zeitraum, in der ein Nutzer aktiv mit der App interagiert. Die durchschnittliche Länge einer Session betrug 5 Minuten, in denen im Durchschnitt zehn verschiedene Ansichten der App angezeigt wurden. Der Recyclingtipp des Tages wurde von einigen Nutzern mehrmals angezeigt, was darauf hindeutet, dass diese Nutzer einige der Tipps wirklich gelesen haben.

Die Recyclings Bewertung wurde insgesamt 44-mal durchgeführt und hat dabei ein durchschnittliches Ergebnis von 56 erzielt. 25 dieser Bewertungen waren wiederholte Bewertungen. Die durchschnittliche Änderung einer wiederholten Bewertung im Vergleich zur vorherigen, liegt bei +2.7 für Nutzer die mit dem deutschen Durchschnitt verglichen wurden und +5.3 für Nutzer, die mit dem Passauer Durchschnitt verglichen wurden. Dies deutet darauf hin, dass der Vergleich mit einer, dem Nutzer ähnlicheren, Gruppe den Nudge stärker macht. Um diesen Effekt noch besser nachzuweisen, sollte die Anwendung in einer Langzeitstudie getestet werden.

Kapitel 7

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde eine App mithilfe von UCD entwickelt, die darauf ausgelegt ist, den Nutzer dabei zu unterstützen einfacher und besser zu recyceln. Um dies bestmöglich umzusetzen, wurde darauf geachtet, dass die Usability die höchste Priorität im Entwicklungsprozess hat. Das Ergebnis der Usability-Umfrage war sehr zufriedenstellend, zeigt aber Stellen, an denen die App noch weiter verbessert werden kann.

Um den Nutzer nicht nur in seinem Recycling zu unterstützen, sondern ihn auch dazu zu motivieren, mehr zu recyceln, wurden Nudges, Tipps und eine Bewertungsfunktion eingesetzt. Die Umfrage unterstützt die These, dass diese Methoden Erfolg haben können, aber um eine tatsächliche und dauerhafte Verhaltensänderung beobachten zu können, ist der zeitliche Rahmen dieser Arbeit nicht ausreichend. Um diese Beobachtungen für zukünftige wissenschaftliche Arbeiten zu erleichtern, werden einige Daten der Anwendung online auf eine Art und Weise gespeichert, die eine zukünftige Auswertung erleichtert. Durch eine langfristige Beobachtung einer angemessenen Menge an Nutzern, lässt sich die Auswirkung dieser Motivationsmethoden auch statistisch verwertbar erfassen. Auch eine Veränderung der verwendeten Nudges, um zu sehen wie sich diese Veränderung auf die Änderung des Recyclingverhaltens auswirkt, bietet ein interessantes Thema für weitere Forschungsarbeiten.

Anhang A

Appendix A

Usability-Umfrage zur App Recycling Passau

Willkommen zur Usability Umfrage der App Recycling Passau.

Diese Umfrage konzentriert sich darauf, die Usability, also die Nutzbarkeit der App Recycling Passau zu evaluieren und sollte nicht mehr als **10 -15 Minuten** Ihrer Zeit in Anspruch nehmen. Am besten bearbeiten Sie die Umfrage, während Sie die App vor sich geöffnet haben.

Sie sollen die Bewertung aufgrund Ihrer individuellen Erfahrung mit der App vornehmen. Antworten Sie einfach spontan, es gibt keine "richtigen" oder "falschen" Antworten.

Da sich die App mit dem Thema Recycling befasst, werden auch einige Fragen zu Ihrem Recyclingverhalten gestellt.

Vielen Dank für Ihre Teilnahme !

Diese Umfrage enthält 23 Fragen.

Aufgabenangemessenheit

Fragen dazu, ob die App Sie in Ihrem Recyclingverhalten unterstützt, ohne Sie als Nutzer unnötig zu belasten.

1 *					
Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:					
	trifft nicht zu	trifft eher nicht zu	teils-teils	trifft eher zu	trifft zu
Der Umgang mit der App ist angenehm und in keinem Schritt frustrierend.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die App bietet alle Funktionen, um mich effizient beim Recycling zu unterstützen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die App erfordert keine überflüssigen Eingaben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2 Welche Funktionen könnten Sie noch in Ihrem Recycling unterstützen?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'trifft nicht zu' *oder* 'trifft eher nicht zu' *oder* 'teils-teils' bei Frage '1 [Aufgabenangemessenheit]' (Die App bietet alle Funktionen, um mich effizient beim Recycling zu unterstützen.)

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

3 Was genau hat Sie beim Umgang mit der App frustriert?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'trifft nicht zu' *oder* 'trifft eher nicht zu' *oder* 'teils-teils' bei Frage '1 [Aufgabenangemessenheit]' (Der Umgang mit der App ist angenehm und in keinem Schritt frustrierend.)

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

4 Welche Eingaben haben Sie als überflüssig empfunden?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'trifft nicht zu' oder 'trifft eher nicht zu' oder 'teils-teils' bei Frage '1 [Aufgabenangemessenheit]' (Die App erfordert keine überflüssigen Eingaben.)

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Übersichtlichkeit und Informationsfluss

Fragen dazu, ob Ihnen die App eine sinnvolle Menge an Erklärungen gibt und ob sie in ausreichendem Maße verständlich ist.

5 *

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	trifft nicht zu	trifft eher nicht zu	teils-teils	trifft eher zu	trifft zu
Die App erleichtert die Navigation durch eine einheitliche Gestaltung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die App ermöglicht einen leichten Wechsel zwischen einzelnen Menüs oder Masken.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die App bietet einen guten Überblick über ihr Funktionsangebot.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die App lässt sich durchgehend nach einem einheitlichen Prinzip bedienen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die App verwendet gut verständliche Begriffe, Bezeichnungen und Symbole in Dialogen und Menüs.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die App informiert in ausreichendem Maße über das, was sie gerade macht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die App liefert genug Informationen, welche Eingaben zulässig oder nötig sind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6 Was für Begriffe, Bezeichnungen und Symbole in Dialogen und Menüs sind nicht verständlich?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'trifft nicht zu' oder 'trifft eher nicht zu' oder 'teils-teils' bei Frage '5 [Uebersichtlichkeit]' (Die App verwendet gut verständliche Begriffe, Bezeichnungen und Symbole in Dialogen und Menüs.)

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Lernförderlichkeit

Fragen dazu, ob die App so gestaltet ist, dass Sie sich ohne großen Aufwand in sie einarbeiten konnten.

7 *

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	trifft nicht zu	trifft eher nicht zu	teils-teils	trifft eher zu	trifft zu
Die App erfordert eine für ihre Funktionalität angemessen geringe Zeit zum Erlernen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die App ist nicht unnötig kompliziert ohne fremde Hilfe erlernbar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die App erfordert nicht, dass ich mir unnötig viele Details merken muss.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anwendbarkeit im mobilem Kontext

Fragen dazu, ob die App in einem mobilen Kontext sinnvoll nutzbar ist.

8 *

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	trifft nicht zu	trifft eher nicht zu	teils-teils	trifft eher zu	trifft zu
Die Gestaltung der App ermöglicht es mir alle wichtigen Informationen schnell zu erfassen, ohne mir unnötig viele Details anzuzeigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die App bietet angemessen kurze Ladezeiten für die "Wertstoffhof Suche" Funktion.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die App hat ausreichend starke Kontraste um sie auch bei starkem Sonnenschein im Freien zu bedienen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Funktionalität der App

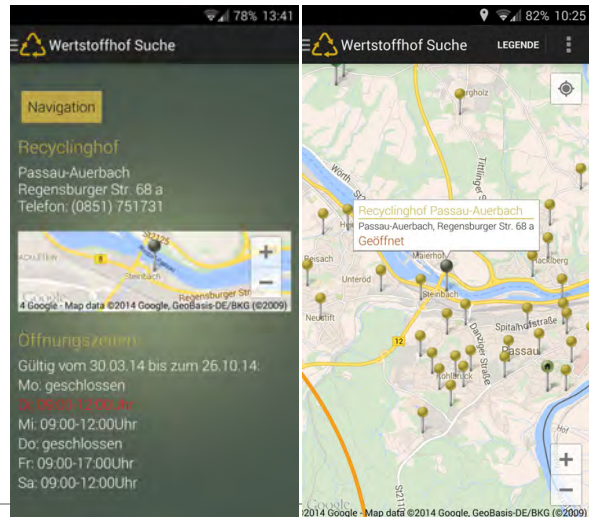
Allgemeine Fragen zur Funktionalität der App

9

Die Funktion "Wertstoffhof Suche" hat mir geholfen den richtigen Wertstoffhof, dessen Öffnungszeiten und den Weg dorthin zu finden. *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- trifft nicht zu
- trifft eher nicht zu
- teils-teils
- trifft eher zu
- trifft zu

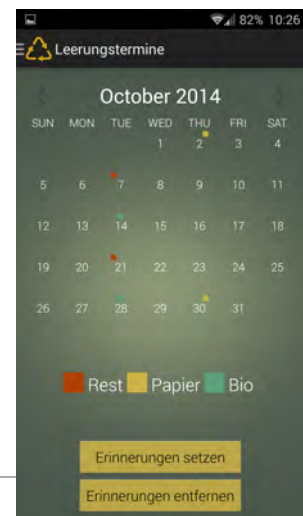


10

Die Funktion die Leerungstermine der Mülltonnen anzuzeigen und mich an diese zu erinnern, falls ich es wünsche, war hilfreich. *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- trifft nicht zu
- trifft eher nicht zu
- teils-teils
- trifft eher zu
- trifft zu



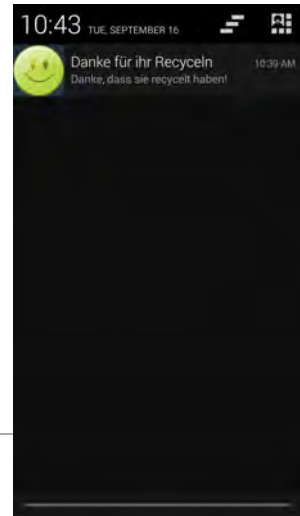
11

Diese Benachrichtigung erhalten Sie, wenn Sie einen Passauer Recyclinghof besucht haben:

Ich empfinde es als positiv, diese Benachrichtigung als Dank für mein Recycling zu erhalten. *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- trifft nicht zu
- trifft eher nicht zu
- teils-teils
- trifft eher zu
- trifft zu



12 Nennen Sie drei Punkte die Ihnen an dieser App besonders positiv aufgefallen sind.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

13 Nennen Sie drei Punkte die Ihnen an dieser App besonders negativ aufgefallen sind.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Recyclingsverhalten

Fragen zu Ihrem Recyclingverhalten.

14 Wie schätzen Sie Ihr eigenes Recyclingverhalten ein auf einer Skala von 0 bis 100? *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

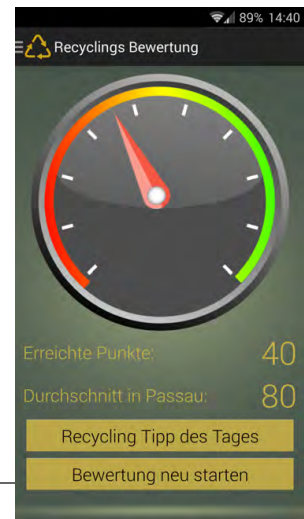
- 0-10
- 10-20
- 20-30
- 30-40
- 40-50
- 50-60
- 60-70
- 70-80
- 80-90
- 90-100

15

Was glauben Sie würde folgende Person tun, wenn ihre Recyclings Bewertung unter dem passauer/deutschen Durchschnitt liegt?

Markus ist ein 24-jähriger BWL Student, der sein iPad und sein Samsung S4 mehr aus Prestige Gründen hat, als deswegen weil er es regelmäßig nutzt oder technisch interessiert ist. Markus lebt alleine in einer 1-Zimmer-Wohnung und ist stets darauf bedacht, dass er und seine Wohnung ein ordentliches Erscheinungsbild haben. Markus ist zielstrebig und ehrgeizig, macht oft Praktika und ist daher aus Zeitdruck darauf bedacht, seine Aufgaben möglichst effizient zu erledigen.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

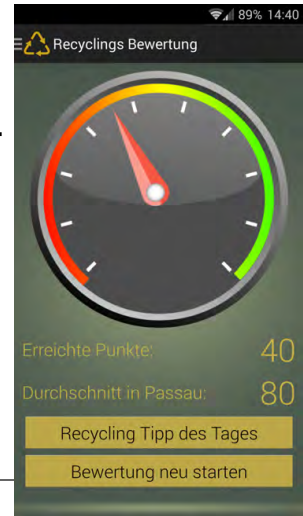


16

Was glauben Sie würde folgende Person tun, wenn ihre Recyclings Bewertung unter dem passauer/deutschen Durchschnitt liegt?

Adrian ist ein sehr technikbegeisterter 28-jähriger Master Informatik Student. Sein Android Tablet und Smartphone sind auf dem neusten Stand, nach seinen Ansprüchen konfiguriert und werden täglich genutzt. Adrian hat bisher keinerlei berufliche Erfahrung, da er seine Zeit lieber für sein Studium und seine Hobbys verwendet. Er ist nicht direkt ehrgeizig, aber wenn ihn etwas interessiert, dann ist er bereit, sehr viel Zeit und Energie hineinzustecken.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:



17

Was würden Sie tun, wenn Ihre Recyclings Bewertung unter dem passauer/deutschen Durchschnitt liegt? *

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:



18 *

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	trifft nicht zu	trifft eher nicht zu	teils-teils	trifft eher zu	trifft zu
Die App hat mir Lücken beziehungsweise Fehler in meinem Recyclingverhalten aufgezeigt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Persönliche Daten

Bitte geben Sie zum Schluss noch einige Daten an, die für die Auswertung dieser Umfrage notwendig sind.

19 Ihr Alter: *

Only numbers may be entered in this field.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

20 Ihr Geschlecht: *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- weiblich
- männlich

21 Ihr Beruf: *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Student
- Professor
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter
- Angestellter
- Selbständiger
- Sonstiges

22 Mit welchem Durchschnitt wurden sie in der Funktion "Recyclings Bewertung" verglichen?

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Passauer Durchschnitt
- Deutscher Durchschnitt

23 Wie viele Punkte haben Sie bei der Bewertung Ihres Recyclingverhaltens bekommen?

Only numbers may be entered in this field.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Abbildungsverzeichnis

1.1	Statistik zur Mülltrennung in Deutschland	2
3.1	Hauptmenü der Abfall App Sigmaringen	19
5.1	Wertstoffhof Suche	27
5.2	Detail Ansicht	28
5.3	Anzeige der Leerungstermine	29
5.4	Anzeige der Recyclings Bewertung	30

Tabellenverzeichnis

3.1 Funktionen der Apps des Wettbewerbsbenchmarking X bedeutet vorhanden, O nicht vorhanden	13
6.1 Ergebnis der Umfrage zur Usability der App	35

Abkürzungsverzeichnis

AWG	Abfallwirtschafts-Gesellschaft
AWM	Abfallwirtschaftsbetrieb München
EISLab	Embedded Interactive Systems Laboratory
ISO	Internationale Organisation für Normung
PACMAD	People At the Center of Mobile Application Development
UCD	User-Centered Design

Literaturverzeichnis

- [1] A. L. Craighill und J. C. Powell, "Lifecycle assessment and economic evaluation of recycling; a case study," *Resources, Conservation and Recycling*, Band 17, Nr. 2, Seiten 75–96, 1996.
- [2] J. A. McCarty und L. Shrum, "The recycling of solid wastes; personal values, value orientations, and attitudes about recycling as antecedents of recycling behavior," *Journal of Business Research*, Band 30, Nr. 1, Seiten 53–62, 1994.
- [3] J. Berengueres, F. Alsuwairi, N. Zaki, und T. Ng, "Gamification of a recycle bin with emoticons," in *Proceedings of the 8th ACM/IEEE International Conference on Human-robot Interaction*, HRI '13, (Piscataway, NJ, USA), Seiten 83–84, IEEE Press, 2013.
- [4] ISO, "ISO 9241-11: 1998: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (vdt) - part 11: Guidance on usability," ISO Standard, International Organization for Standardization, Geneva, CH, 1998.
- [5] J. Karat, "User centered design: Quality or quackery?," *interactions*, Band 3, Seiten 18–20, Juli 1996.
- [6] T. Jokela, N. Iivari, J. Matero, und M. Karukka, "The standard of user-centered design and the standard definition of usability: Analyzing iso 13407 against iso 9241-11," in *Proceedings of the Latin American Conference on Human-computer Interaction*, CLIHC '03, (New York, NY, USA), Seiten 53–60, ACM, 2003.
- [7] J.-Y. Mao, K. Vredenburg, P. W. Smith, und T. Carey, "A survey of user-centered design practice," in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '02, (New York, NY, USA), Seiten 471–478, ACM, 2002.
- [8] A. Dearden, "User-centered design considered harmful (with apologies to edsgar dijkstra, niklaus wirth, and don norman)," *Information Technologies & International Development*, Band 4, Nr. 3, Seiten pp–7, 2008.
- [9] J.-Y. Mao, K. Vredenburg, P. W. Smith, und T. Carey, "The state of user-centered design practice," *Commun. ACM*, Band 48, Seiten 105–109, Mar. 2005.
- [10] ISO, "ISO 13407: 1999: Human centred design process for interactive systems," ISO Standard, International Organization for Standardization, Geneva, CH, 1999.

-
- [11] J. Nielsen, "The use and misuse of focus groups," *Software, IEEE*, Band 14, Seiten 94–95, Jan 1997.
- [12] R. Croson und N. Treich, "Behavioral environmental economics: Promises and challenges," *Environmental and Resource Economics*, Band 58, Nr. 3, Seiten 335–351, 2014.
- [13] B. C. Madrian und D. F. Shea, "The power of suggestion: Inertia in 401(k) participation and savings behavior," *The Quarterly Journal of Economics*, Band 116, Nr. 4, Seiten 1149–1187, 2001.
- [14] N. J. Goldstein, R. B. Cialdini, und V. Griskevicius, "A room with a viewpoint; using social norms to motivate environmental conservation in hotels," *Journal of Consumer Research*, Band 35, Nr. 3, Seiten pp. 472–482, 2008.
- [15] R. H. Thaler und C. R. Sunstein, *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. Yale University Press, 2008.
- [16] J. Allen und J. Chudley, *Smashing UX design: Foundations for designing online user experiences*, Band 34. John Wiley & Sons, 2012.
- [17] J. Korpela und M. Tuominen, "Benchmarking logistics performance with an application of the analytic hierarchy process," *Engineering Management, IEEE Transactions on*, Band 43, Seiten 323–333, Aug 1996.
- [18] V. Stocké und C. Hunkler, "Die angemessene Erfassung der Stärke und Richtung von Anreizen durch soziale Erwünschtheit," 2010.
- [19] R. C. Martin, *The clean coder: a code of conduct for professional programmers*. 2011.
- [20] D. Zhang und B. Adipat, "Challenges, methodologies, and issues in the usability testing of mobile applications," *International Journal of Human-Computer Interaction*, Band 18, Nr. 3, Seiten 293–308, 2005.
- [21] J. Lehtimäki, *Smashing Android UI*. Smashing Magazine Book Series, Wiley, 2012.
- [22] S. Greenberg und B. Buxton, "Usability evaluation considered harmful (some of the time)," in *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '08, (New York, NY, USA), Seiten 111–120, ACM, 2008.
- [23] R. Harrison, D. Flood, und D. Duce, "Usability of mobile applications: literature review and rationale for a new usability model," *Journal of Interaction Science*, Band 1, Nr. 1, 2013.
- [24] K. Figl, "Deutschsprachige Fragebögen zur Usability-Evaluation im Vergleich," *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, Band 4, Seiten 321–337, 2010.