

DIE ROGER SYSTEM APP FÜR ANSPRUCHSVOLLE HÖRSITUATIONEN

eine benutzerzentrierte Smartphone App Entwicklung

Master of Advanced Studies in Human Computer Interaction Design
HSR–Hochschule für Technik Rapperswil und der Universität Basel

Autoren: Elisabeth Messmer, Katja Dreher
Auftraggeber: Phonak Communications AG
Betreuer: Marc Blume

ERKLÄRUNG DER SELBSTSTÄNDIGKEIT

Hiermit bestätigen wir, dass wir die vorliegende Arbeit selber und ohne fremde Hilfe durchgeführt haben, ausser derjenigen, welche explizit beschrieben sind, dass wir sämtliche verwendeten Quellen erwähnt und gemäss gängigen wissenschaftlichen Regeln korrekt zitiert haben, und dass wir keine durch Copyright geschützten Materialien (zum Beispiel Bilder) in dieser Arbeit in unerlaubter Weise genutzt haben.

Elisabeth Messmer Meilen, 25.01.2016



Katja Dreher Zürich, 25.01.2016



Hinweis zum Gleichstellungsgesetz

Im Sinne einer besseren Lesbarkeit des Textes wird auf eine Geschlechtsspezifische Differenzierung verzichtet. Die durchgängig verwendete männliche Form gilt im Sinne der Gleichstellung für beide Geschlechter.

DANK

Herzlich danken möchten wir Marc Blume, der uns als Coach stets aktiv unterstützte und viele wertvolle Ideen gab.

Ebenso herzlich danken wir unserem Auftraggeber Benjamin Heldner für ein spannendes Thema, seine Unterstützung und die tolle Zusammenarbeit, sowie Pascal Magnenat für seine Unterstützung und stete Austauschbereitschaft.

Phonak danken wir für das Zurverfügungstellen der Infrastruktur, der Testgeräte, sowie die finanzielle Vergütung bei der Durchführung von Interviews und Tests. Der Hochschule für Technik Rapperswil danken wir für ihre hilfreiche Unterstützung bei der Rekrutierung.

Ebenfalls danken wir allen, die uns als Interviewpartner und Testteilnehmer ihre wertvolle Zeit und Aufmerksamkeit widmeten. Sie trugen aktiv zum Projekterfolg bei.

Wir möchten uns auch bei der Hörwelt Freiburg bedanken für das Organisieren von Testteilnehmern und das Zurverfügungstellen ihrer Infrastruktur. Ausserdem bedanken wir uns bei dem Verein ProAudito Schweiz für das Publizieren des Rekrutierungs-Inserats auf ihrer Webseite.

Kate Rageth und Martina Arpagaus danken wir für das Lektorat und Korrektorat.

Adrian, Linus, Robin, Nico, Irma und Lotta danken wir für ihre Unterstützung und Geduld während des Studiums und insbesondere während der Masterarbeit. Ohne ihre Unterstützung wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

ABSTRACT

Für Menschen mit einer Hörminderung ist es trotz modernster Hörgeräte eine Herausforderung, Gespräche in lauter Umgebung oder zusätzlich über eine Distanz zu verstehen. Das drahtlose Roger Hörsystem mit dem Roger Pen Mikrofon reduziert Hintergrundgeräusche und überträgt die Stimme des Gesprächspartners drahtlos auf den Roger Empfänger des Hörgeräts. Mit ein paar wenigen Tasten kann der Benutzer heute die bestehenden Funktionen direkt am Roger Pen Mikrofon auswählen. Der Auftraggeber Phonak Communications möchte zum Roger Pen eine App anbieten, die erweiterte Kontrollfunktionen und die Möglichkeit den Roger Pen über Distanz zu bedienen, ermöglicht.

Die vorliegende Masterarbeit erforscht Hörsituationen von Menschen mit einer Hörminderung, welche ein Roger-System verwenden, und identifiziert deren Nutzungs-Barrieren. Das Ziel besteht darin, mit dem Benutzer im Fokus, Probleme bei der Nutzung aufzudecken und die Stärken und Schwächen bei der Bedienung zu identifizieren. Die Benutzerbedürfnisse beeinflussen den Entscheid, für welches Endgerät eine App konzipiert wird. Darauf basierend soll ein Interaktionskonzept einer App sowie ein Detail-Design Konzept erstellt werden.

Der Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme nach DIN EN ISO 9241-210 wird von der «Spezifikation» über die «Entwicklung» bis zur «Evaluation» in drei Iterationen durchlaufen. Im Prozessschritt «Nutzungskontext verstehen und beschreiben» des ISO Prozesses lernt das Projektteam die Benutzer, den Nutzungskontext und die Schwachstellen bei der Bedienung des Roger Systems kennen. Die gesammelten empirischen Daten werden im Detail analysiert und die Benutzer mittels Personas modelliert. Daraus werden im Prozessschritt «Spezifikation der Nutzungsanforderungen» die Systemanforderungen abgeleitet. In der Analyse wird deutlich, dass die Roger Pen Benutzer aus drei Gründen die Unterstützung einer App gut gebrauchen können. Erstens, um die Bedienung des Roger Pens verständlicher zu machen. Zweitens, um den Roger Pen ausserhalb der Reichweite des Benutzers bedienen zu können. Drittens, um ein verbessertes Hörerlebnis zu ermöglichen, indem zusätzliche Funktionen hinzugefügt werden, die am Roger Pen nicht verfügbar sind. Es soll ein Konzept für eine Smartphone App erstellt werden, weil ein grosser Teil der Roger Pen Benutzer bereits ein Smartphone besitzen und das Interesse an einer Smartwatch App gering ist.

In den Prozessschritten «Entwicklung von Gestaltungslösungen» und «Evaluation» wird das Interaktionskonzept iterativ mittels der Methoden Prototyping, Usability-Walkthrough und Usability-Test erarbeitet, bis es den Benutzer-Anforderungen entspricht und die definierten Usability-Ziele erfüllt sind. Die an den Auftraggeber gelieferten Resultate sind unter anderem Systemanforderungen, Personas, ein validierter, interaktiver Prototyp sowie ein Detail-Design Konzept.

INHALT

ABSTRACT	7
1. EINFÜHRUNG UND FRAGESTELLUNG	10
1.1. Einleitung	10
1.2. Ausgangslage	10
1.3. Fragestellung und Ziel	15
1.4. Abgrenzung	15
2. VORGEHEN UND METHODIK	16
2.1. Projektplanung	18
2.2. Erarbeitung von Domänenwissen	19
2.3. Analyse der Bedürfnisse und des Nutzungskontexts	21
2.3.1. Qualitative Interviews und Contextual Inquiries	21
2.3.2. Quantitative Befragung	27
2.3.3. Empirische Datenauswertung nach Kelle und Kluge	28
2.3.4. Personas	31
2.3.5. Konkurrenzanalyse	31
2.4. Spezifikation der Nutzungsanforderungen	32
2.4.1. Anforderungsliste	32
2.4.2. Usability-Goals	33
2.4.3. Kontextszenario	34
2.4.4. Navigationskonzept	35
2.5. Entwicklung von Gestaltungslösungen	35
2.5.1. Papier-Prototyp	36
2.5.2. POP-Prototyp	36
2.5.3. Wireframe-Prototyp	37
2.5.4. Finale Lieferobjekte	37
2.6. Evaluation	37
3. RESULTATE	40
3.1. Projektplanung	41
3.2. Erarbeitung von Domänenwissens	44
3.3. Analyse der Bedürfnisse und des Nutzungskontexts	46
3.3.1. Qualitative Interviews und Contextual Inquiries	46
3.3.2. Quantitative Befragung	50
3.3.3. Empirische Datenauswertung nach Kelle und Kluge	52
3.3.4. Personas	60
3.3.5. Konkurrenzanalyse	62
3.4. Spezifikation der Nutzungsanforderungen	63
3.4.1. Anforderungsliste	63
3.4.2. Definition und Validation der Usability-Goals	66
3.4.3. Kontextszenario	70

3.4.4. Navigationskonzept	74
3.5. Entwicklung von Gestaltungslösungen und Evaluation	76
3.5.1. Erste Iteration: Papier-Prototyp	77
3.5.2. Zweite Iteration: POP-Prototyp	83
3.5.3. Dritte Iteration: Wireframe-Prototyp	89
3.5.4. Finale Lieferobjekte	94
4. ARBEITSWEISE	96
4.1. Zusammenarbeit im Team	96
4.2. Wahl der Arbeitsmittel	97
5. FAZIT	98
6. REFLEXION UND ERFAHRUNGEN	101
6.1. Vorgehen und Planung	101
6.2. Methoden und Techniken	101
6.2.1. Konkurrenzanalyse	101
6.2.2. Qualitative Interviews und Contextual Inquiries	102
6.2.3. Quantitative Befragung	102
6.2.4. Personas	102
6.2.5. Empirische Datenauswertung nach Kelle und Kluge	103
6.3. Tools und Arbeitsmittel	103
6.4. Zusammenarbeit	104
7. GLOSSAR	106
8. ABBILDUNGSVERZEICHNIS	108
9. QUELLEN-/LITERATURVERZEICHNIS	110

1. EINFÜHRUNG UND FRAGESTELLUNG

1.1. Einleitung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Masterarbeit, die von Phonak Communications AG in Auftrag gegeben und innerhalb des Studiengangs «Master of Advanced Studies in Human Computer Interaction Design» durchgeführt wird. Die Aufgabe besteht darin, ein App-Konzept zu erstellen. Die App soll von Menschen mit Hörminderung als Fernbedienung des Roger Pen Mikrofons verwendet werden. Die im Studium Human Computer Interaction Design (HCID) vermittelten User Centered Design Methoden und Techniken aus den Bereichen Requirements Engineering und Interaction Design sollen in die Praxis übertragen und angewendet werden.

Dieser Bericht geht primär auf die methodischen Aspekte des Projektes ein und beschreibt inhaltlich die Resultate des Masterprojektes. Im Bericht werden Ausschnitte der Resultate gezeigt, die zur Veranschaulichung sowie zur besseren Nachvollziehbarkeit dienen. Für eine vollständige Übersicht der Resultate wird auf den Anhang verwiesen.

Der Auftraggeber Phonak Communications, mit Sitz in Murten, Schweiz, ist Marktführer von miniaturisierten drahtlosen Kommunikationssystemen. In dieser Arbeit wird das Roger System mit dem Roger Pen Mikrophon untersucht, welches Menschen mit einem Hörverlust das Verstehen in schwierigen Hörsituationen erleichtert.

1.2. Ausgangslage

Das Ohr ist ein komplexes Sinnesorgan und eine Beeinträchtigung des Gehörs führt zu grossen Einschränkungen im täglichen Leben. Für Menschen mit Hörminderung kann bereits ein einfaches Gespräch zu zweit ermüdend sein. Eine Gruppendiskussion verlangt ihnen eine erhöhte Konzentration ab. Bei zusätzlichen Hintergrundgeräuschen ist es für viele Menschen mit Hörminderung ohne Hilfsmittel unmöglich einem Gespräch zu folgen. Für das Sprachverständnis sind hochfrequente Konsonanten, wie «s», «f», «sch» und «t» sehr wichtig. Bei einer Hörminderung sind gerade diese Töne mit hohen Frequenzen schwer zu hören. Die Betroffenen sagen oft, sie hören zwar, verstehen aber nicht was gesagt wird (Phonak, 2014a).

Das drahtlose Roger System ist ein Produktangebot, das Phonak Communications AG entwickelt und herstellt (Abb.01). Es wird über die Vertriebskanäle der Phonak AG verkauft und vermarktet. Es befindet sich qualitativ und preislich im oberen Segment und ist seit 2013 im Handel erhältlich. Das System besteht aus einem Roger Pen Mikrophon, einem Clip-On Mic Mikrophon und einem Roger Empfänger. Je nach Anwendungssituation können bis zu zehn Mikrofone gleichzeitig verwendet werden (Abb.02). Es benötigt jedoch mindestens ein Mikrophon und einen Empfänger und wird zusammen mit Hörgeräte von Phonak oder anderen Hörgerätemarken benutzt.

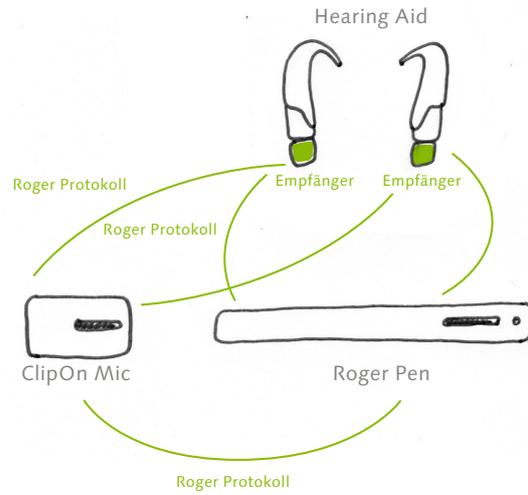


Abb.01: Ein mögliches Roger-System Setup mit einem Clip-On Mic und einem Roger Pen

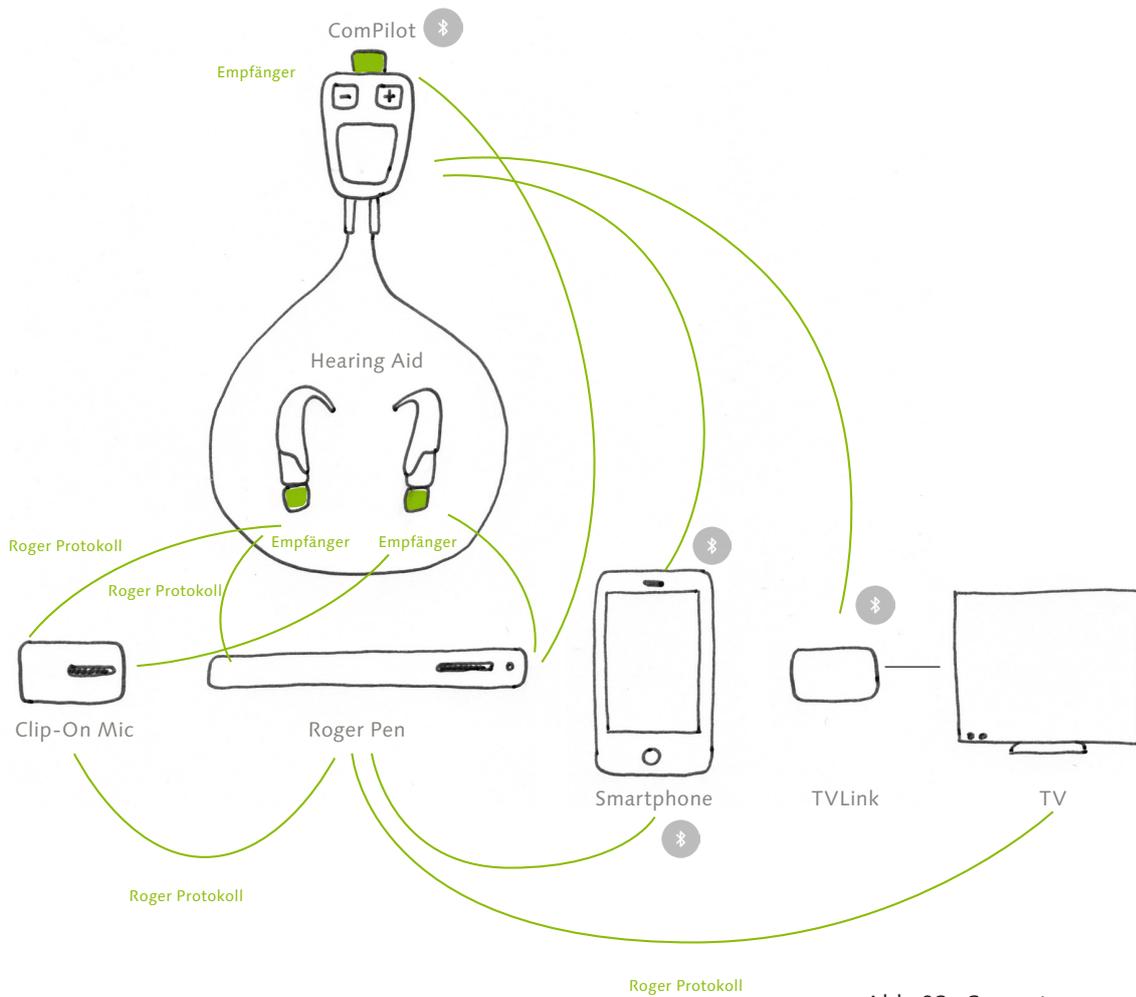


Abb.02: Gesamtes Roger Pen Ökosystem

Die Roger System App Einführung und Fragestellung

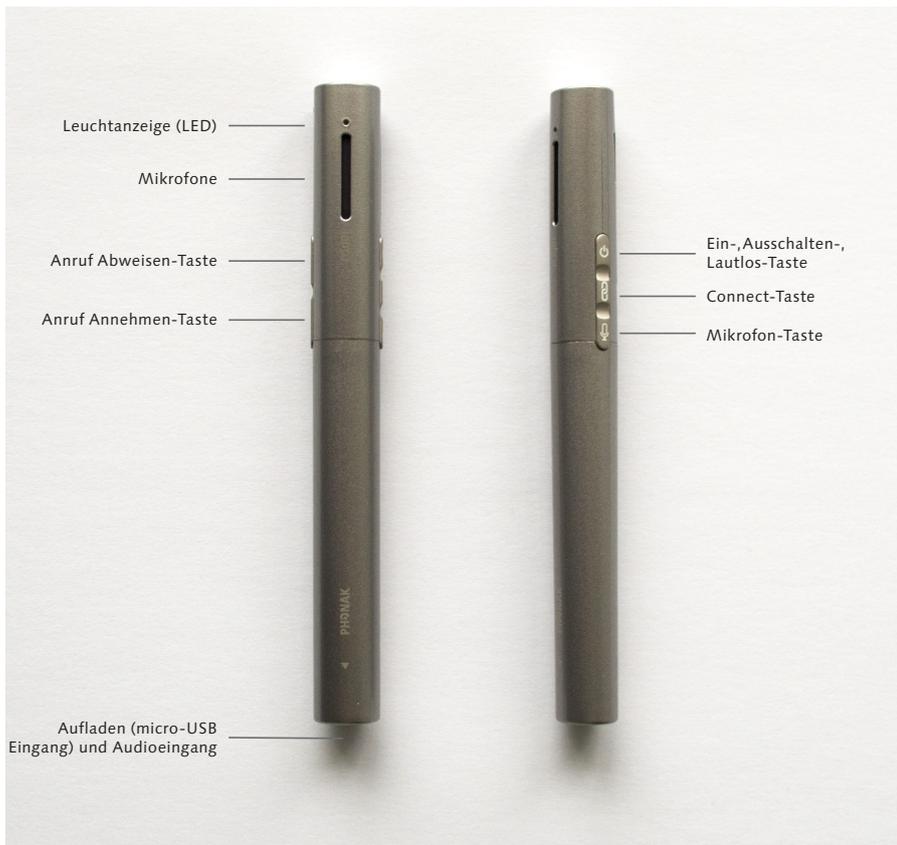


Abb.03: Roger Pen Mikrofon



Abb.04: Roger Pen und Clip-On Mic Mikrofon



Abb.05: Roger Pen in der Hand



Abb.06: Clip-On Mic in der Hand

Das Roger System wird vor allem von Menschen mit einem starken bis hochgradigen Hörverlust verwendet, die neben Hörgeräten auch auf Zusatzgeräte angewiesen sind. Die modernen Hörgeräte erleichtern einen grossen Teil der Hörsituationen bereits erheblich. Das Folgen von Gesprächen in einer lauten Umgebung oder über eine grössere Distanz ist jedoch nach wie vor eine grosse Herausforderung (Phonak, 2014b).

Der Roger Pen (siehe Abb.03) und das Clip-On Mic Mikrofon (siehe Abb.04) reduzieren Hintergrundgeräusche und übertragen drahtlos via das proprietäre Roger Protokoll die Stimme des Gesprächspartners direkt auf den Roger Empfänger des Hörgeräts (Phonak, 2014b). Das Clip-On Mic wird in der Regel vom Gesprächspartner getragen. Der Roger Pen kann dagegen unterschiedlich eingesetzt werden. Er schaltet abhängig von seiner Lage im Raum automatisch zwischen drei verschiedenen Mikrofon-Modi, dem Reporter-, dem Konferenz- und dem Präsentations-Modus.

Wenn der Roger Pen auf einer flachen Oberfläche liegt, schaltet er in den Konferenz-Modus, der Sprache aus allen Richtungen aufnimmt (Abb.07). Schräg in der Hand gehalten, schaltet er in den Reporter-Modus (Abb.08). In diesem Modus wird die Sprache aus der Richtung aufgenommen, in welche der Roger Pen zeigt. In den Präsentations-Modus schaltet er, wenn er vertikal um den Hals hängt. Dann wird nur die Stimme des Trägers übertragen und der Roger Pen soll sich nicht mehr als

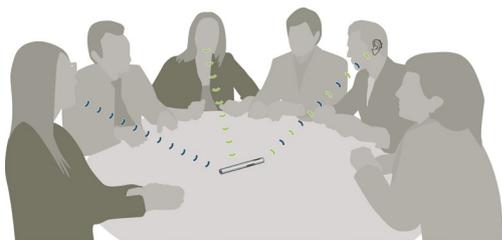


Abb.07: Konferenz-Modus (© Phonak, 2014b)



Abb.08: Reporter-Modus (© Phonak, 2014b)

20 cm entfernt vom Mund befinden. Alle andere Geräusche werden unterdrückt (Abb. 09).



Abb. 09: Präsentations-Modus (© Phonak, 2014b)

Das automatische Umschalten der Modi kann überbrückt werden, indem der Benutzer einen der drei Modi per Tastendruck am Roger Pen auswählt. Insgesamt hat der Roger Pen fünf Tasten. Mit den Tasten können Funktionen, wie zum Beispiel das Mikrofon lautlos schalten oder die Annahme eines Telefonanrufs, ausgeführt werden.

Um mehrere Personen in lärmiger Umgebung besser zu verstehen, können bis zu zehn Roger Pen und/oder Clip-On Mic Mikrofone miteinander verbunden werden (Abb. 10).

Der Roger Pen kann im Gegensatz zum Clip-On Mic via Bluetooth mit einem Mediastreamer, zum Beispiel einem Mobiltelefon, verbunden werden. Die Hörgeräte funktionieren in diesem Fall wie ein Headset und der Roger Pen ist das Bindeglied zwischen dem Headset und dem Mobiltelefon (Abb. 11). Die Dockingstation des Roger Pens und des Clip-On Mics kann an einen Fernseher angeschlossen werden. Auch in diesem Fall ist das Mikrofon das Bindeglied zwischen dem Headset und dem Fernseher.



Abb. 10: Mehrere Roger Mikrofone verbunden (© Phonak, 2014b)



Abb. 11: Roger Pen mit Mobiltelefon verbunden (© Phonak, 2014b)

Der Roger Pen verfügt über ein reduziertes Produktdesign und fügt sich darum diskret in die Umgebung ein. Der Auftraggeber möchte ergänzend für den Roger Pen als Teil des Roger Systems eine App mit erweiterten Kontrollfunktionen anbieten. Mit der App soll es neu via Bluetooth möglich sein, den Roger Pen über Distanz bedienen zu können. Dazu soll ein benutzerzentriertes App-Konzept für eine verbesserte Nutzung des Roger Pens erstellt werden.

1.3. Fragestellung und Ziel

Diese Masterarbeit soll die Hörsituationen von Roger Pen Benutzern sowie mögliche Nutzungs-Barrieren erforschen. Das Ziel besteht darin, mit dem Benutzer im Fokus, Probleme bei der Nutzung des Roger Pens aufzudecken und die Stärken und Schwächen bei der Bedienung zu identifizieren.

Die Bedürfnisse der Roger Pen Benutzern beeinflussen den Entscheid, für welches Endgerät eine App konzipiert wird. Nach der Erforschung der Benutzer und des Nutzungskontextes sowie der Erstellung der Nutzungsspezifikation, soll das Konzept der App erarbeitet, mittels Evaluationen iteriert und abschliessend die Lieferobjekte, ein überarbeiteter Prototyp und ein Detail-Design Konzept erstellt werden.

Der Roger Pen besitzt deutlich mehr Funktionalität und ist in der Bedienung komplexer als der Clip-On Mic. Der Schwerpunkt der App soll daher auf dem Roger Pen liegen. Das Clip-On Mic Mikrofon soll dennoch im Gesamtkonzept miteinbezogen werden. Wie die bereits bestehenden Apps von Phonak soll eine hybride App für die Betriebssysteme iOS und Android entwickelt werden.

1.4. Abgrenzung

Die zu erarbeitende Lösung soll sich auf die Bedürfnisse und Ziele der Roger Pen Benutzer im Umgang mit dem Roger System beziehen. Andere Geräte eines Hörsystems, wie zum Beispiel Hörgeräte, Fernbedienungen oder Streaming-Geräte, wie der ComPilot II, werden nur im Zusammenhang mit dem Roger System angeschaut. Die Funktionalität dieser Geräte und die für die Hörgeräte bestehende Phonak Remote Control App werden nicht in die Lösungsfindung mit einbezogen.

Es wird eine Lösung gesucht, welche die Bedienbarkeit des Roger Pens vereinfacht und dem Benutzer mittels zusätzlichen Funktionen einen Mehrwert bringt. Der Kauf- und Entscheidungsprozess wird jedoch nicht berücksichtigt.

Das Projektteam strebt eine phonaktypische hybride Lösung an, die sich auf die gängigen Methoden der Praxis stützt und realisierbar ist. Die technische Umsetzung der Lösung ist nicht Teil dieser Masterarbeit.

2. VORGEHEN UND METHODIK

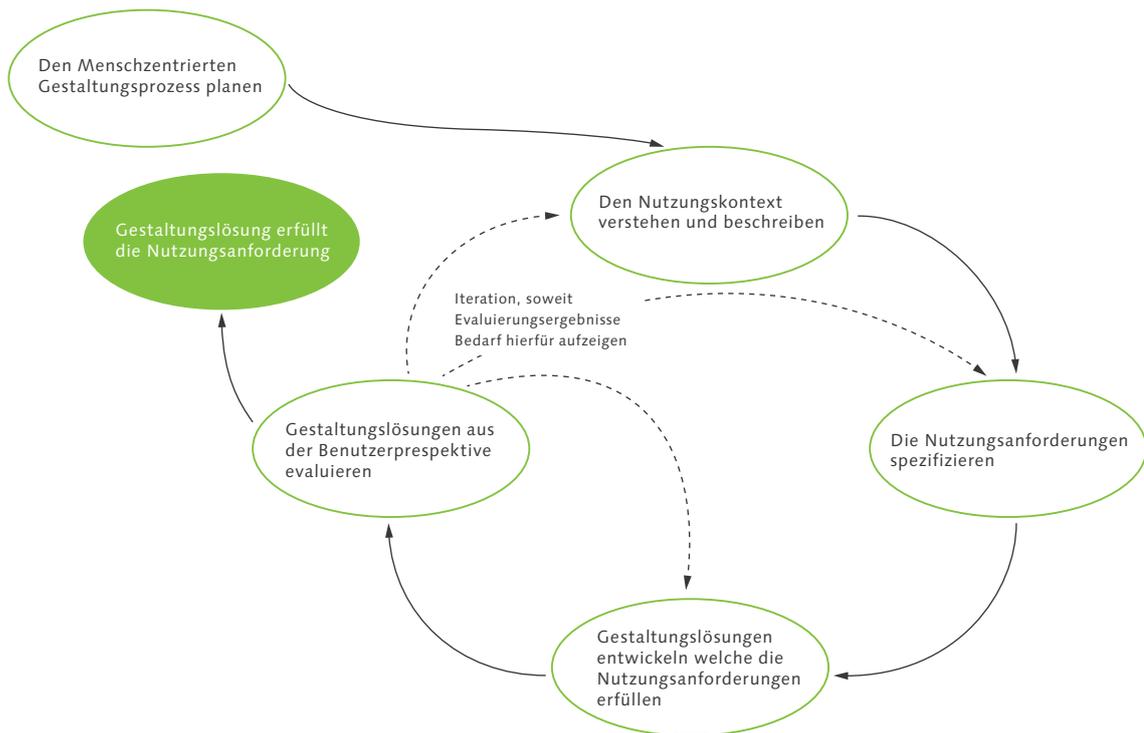


Abb. 12: Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme (DIN EN ISO 9241-210)

Es existieren mehrere Vorgehensmodelle im Bereich User Centered Design, unter anderem der Usability Engineering Lifecycle (Mayhew, 1999) oder der Rational Unified Process, auch RUP genannt (siehe zum Beispiel Kroll, Kruchten, 2003). Generell zeigen alle Vorgehensmodelle im User Centered Design ein ähnliches Muster. Es erfolgt initial eine Nutzungskontext- und Anforderungsanalyse, danach werden Prototyping und Evaluation iterativ durchlaufen.

In der vorliegenden Masterarbeit wählt das Projektteam das Vorgehen nach DIN EN ISO-9241-210, siehe Abb. 12 (DIN, 2011). Dieser ist Teil der DIN EN ISO-9241, der Normenreihe für die Gestaltung von Systemen mit hoher Usability, und beschreibt den Prozess zur Entwicklung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme. Er erklärt die Prinzipien, auf die ein benutzerzentriertes Vorgehen aufbaut (Sarodnick, Brau 2011).

Das iterative Vorgehen nach DIN ISO EN 9241-210 wird ausgewählt, weil es auf die wesentlichen Elemente des User Centered Designs reduziert und deshalb übersichtlich ist. Die Schritte lassen sich gut umsetzen. Da dieses Vorgehen keine Artefakte und Methoden vorgibt, ist es möglich, diese nach Bedarf und Ressourcen auszuwählen.

Nach dem Erstellen des Projektplans, der Risikoliste sowie der Stakeholderliste, beginnt der benutzerzentrierte iterative Prozess, der in folgende vier Prozessschritte eingeteilt wird:

- Analyse des Nutzungskontexts
- Spezifikation der Nutzungsanforderungen
- Entwicklung von Gestaltungslösungen
- Evaluation

Die Spezifikation der Nutzungsanforderungen, Entwicklung von Gestaltungslösungen und Evaluation werden über drei Iterationen weiterentwickelt, bis sie den Benutzer-Anforderungen entsprechen und die definierten Usability-Ziele erfüllen. Das methodische Vorgehen wird in der beiliegenden Tabelle Abb. 13 vorgestellt.

METHODISCHES VORGEHEN				
Vorbereitung	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4
Planung & Kick-Off	Analyse des Nutzungskontexts	Spezifikation der Nutzungsanforderungen	Entwicklung von Gestaltungslösungen	Evaluation
Projektplan, Risikoliste, Zeiterfassung, Stakeholderliste	Expert-Review, Rekrutierungsfragebogen, Quantitative Umfrage, Qualitative Interviews, Contextual Inquiries, Steckbriefe, Typen-Matrix, Personas	Anforderungsmatrix, Kontextszenario, Storyboard, Usability-Goals	Prototyping	Usability-Walkthrough, Usability-Test, Auftraggeber-Feedback

Abb. 13: Methodisches Vorgehen nach DIN EN ISO 9241-210

2.1. Projektplanung

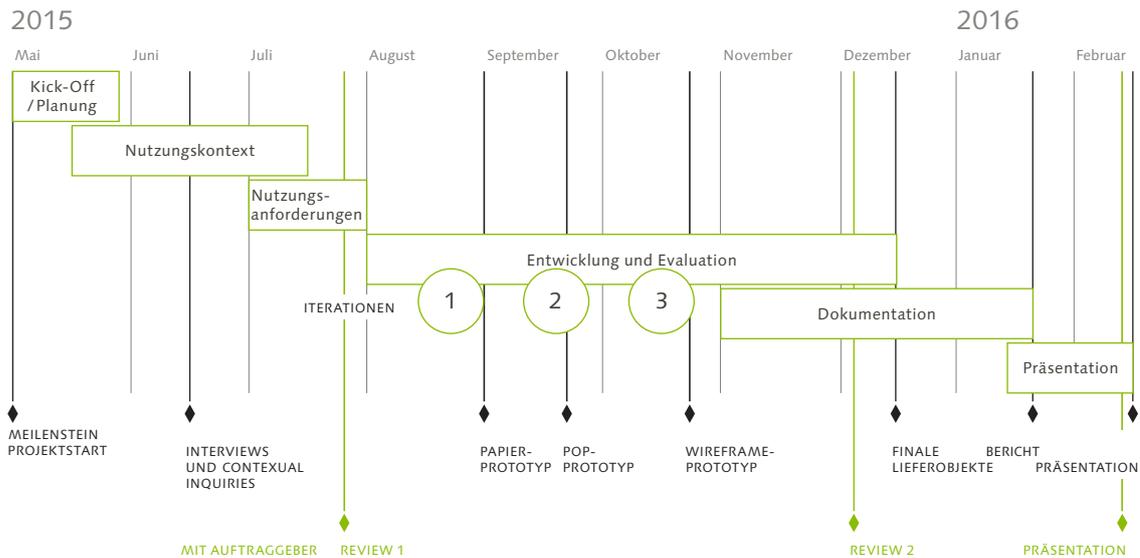


Abb. 14: Visualisierung des Projektplanes der Prozessschritte, Iterationen und Meilensteine

Der Projektplan ist ein elementares Dokument für das erfolgreiche Planen und Abschliessen des Masterprojekts. Dieser wird vom Projektteam zu Beginn des Projektes sorgfältig vorbereitet. Die Struktur des Plans wird nach den Prozessschritten des gewählten Vorgehensmodells erstellt und initial geplant. Wichtige Meilensteine, Arbeitsschritte, externe Termine, Iterationen und Absenzen der Teammitglieder werden darin festgehalten. Im Verlauf des Projektes ergänzt das Team die Projektaufgaben, welche in regelmässigen Abständen überarbeitet werden (Abb. 14).

Die Zeiterfassung ist ein weiteres nützliches Dokument für die Planung des Projektes und wird während des gesamten Projektes geführt. Eine erste grobe Zeitplanung ermöglicht dem Team, die einzelnen Prozessschritte zu planen und die zur Verfügung stehende Zeit einzuteilen. Die Planung wird anhand der geleisteten Aufwände fortlaufend überprüft und gegebenenfalls angepasst.

Die Risikoliste erfasst alle zu Beginn des Projekts erkannten Risiken und wird vom Projektteam periodisch besprochen und ergänzt. Um Massnahmen einleiten zu können, werden Gegenmassnahmen geplant und durchgeführt. Diese Liste ist eine zentrale Planungshilfe. Diese Liste ermöglicht es dem Team unter anderem, das Projekt im vorgegebenen Zeitrahmen zu beenden.

Die Stakeholderliste enthält alle wichtigen Stakeholder für das Projekt. In der Liste wird der Einfluss eines jeden Stakeholders beschrieben.

2.2. Erarbeitung von Domänenwissen

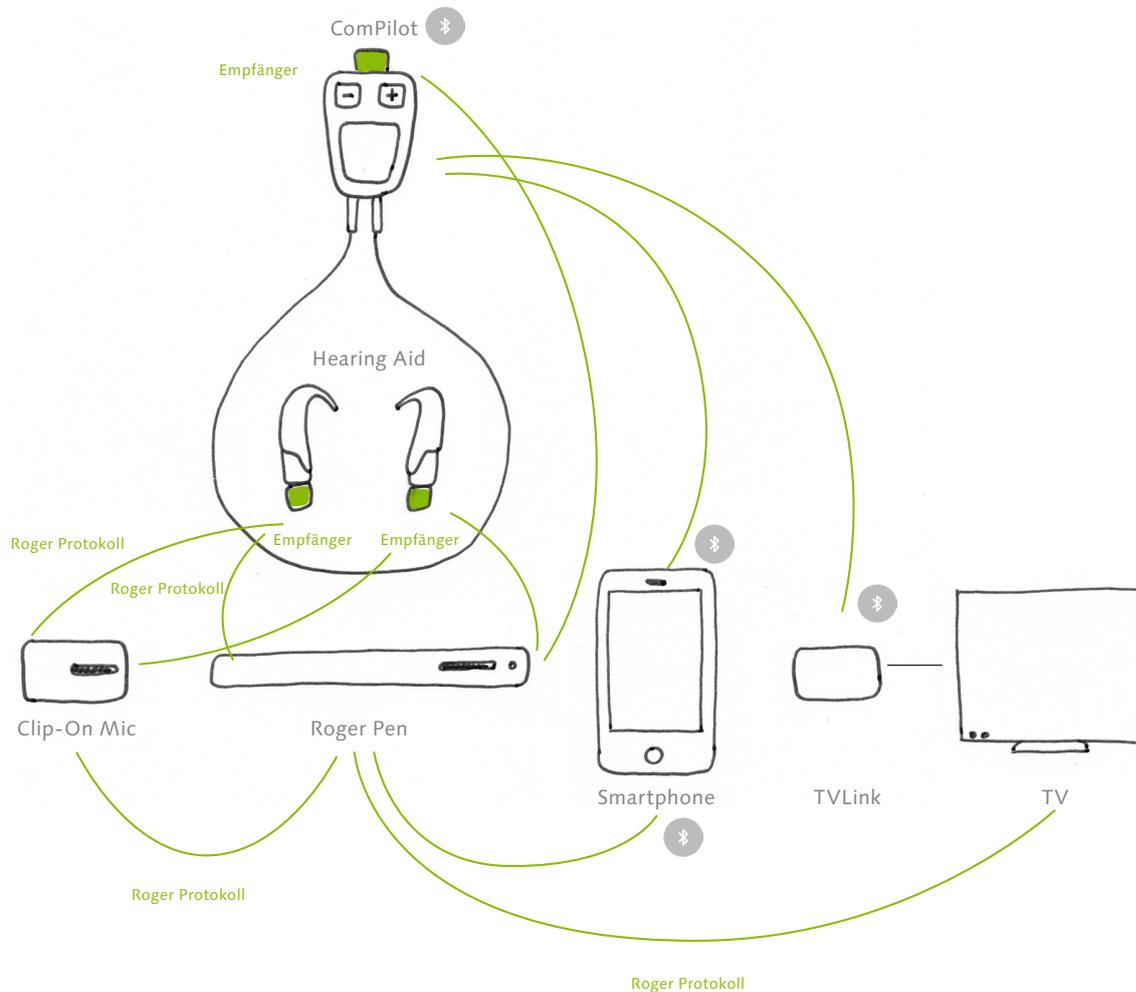


Abb. 15: Gesamtes Roger Pen Ökosystem

Als Vorbereitung für die Benutzerforschung erarbeitet das Projektteam das Basiswissen zum Roger System. Das Team verschafft sich, mittels Stakeholder-Interviews und durch individuelles Ausprobieren des Roger Pens im Alltag, einen umfassenden Überblick über das Roger System und die verschiedenen drahtlosen Protokolle, welche die Geräte des Systems verbinden (Abb. 15). Mit dem Ausprobieren des Roger Systems lernt das Projektteam das System und dessen Funktionalität sowie auch Schwierigkeiten in der Bedienung des Produkts kennen.

Mit der Methode Expert-Review plant das Team, aus Usability-Sicht Schwierigkeiten in der Bedienung aufzudecken. Dieser wird vom Projektteam und Auftraggeber Pascal Magnenat, der gleichzeitig auch Usability-Experte ist, durchgeführt. Mit Hilfe von Informationsmaterial und Benutzermanual zum Roger Pen und Clip-On Mic werden kurze Szenarien zusammengestellt. Diese werden in Selbstversuchen durchgeführt und bezüglich der Benutzerfreundlichkeit bewertet. Ein

Erfahrungsaustausch mit dem Auftraggeber hilft dem Projektteam, das Produkt und seine generelle Funktionalität kennenzulernen. Den dabei entstandenen Fragen werden in den Stakeholder- und Benutzerinterviews nachgegangen.

Für welche Hörsituationen der Roger Pen geeignet ist, wird aus dem Informationsmaterial des Roger Systems, der Produktbeschreibung (Phonak, 2014b & Phonak, 2014c) und der Gebrauchsanweisung (Phonak, 2014d), klar. Um zu erfahren, wer die Benutzer des Roger Pens sind und welche Grenzen das Produkt hat, werden Interviews mit Stakeholdern durchgeführt. Dazu stehen zwei Akustiker sowie eine Person aus der Verkaufs- und Supportabteilung der Phonak zur Verfügung. Mit dem erarbeiteten Produktwissen werden eine hypothetische Persona und ein Leitfaden für das qualitative Interview erstellt. Die hypothetische Persona dient als erstes Modell der Benutzer und wird mit der Analyse der Bedürfnisse und des Nutzungskontexts überprüft, hinterfragt und iterativ verbessert.

Ein gutes Produktverständnis ist eine wichtige Voraussetzung, um den richtigen Fokus im Projekt zu setzen. Beruhend auf diesem Wissen werden die Leitfäden für das qualitative Interview, den Contextual Inquiry und den Fragebogen für die quantitative Befragung erstellt. Zudem ermöglicht das Produktverständnis im Rahmen der qualitativen Interviews, sich in die Benutzer hinein zu versetzen, auf deren Antworten zu reagieren und relevante Folgefragen zu stellen.

2.3. Analyse der Bedürfnisse und des Nutzungskontexts

2.3.1. Qualitative Interviews und Contextual Inquiries

Mit den Methoden Contextual Inquiry (Beyer, Holzblatt, 1998) und qualitatives Interview werden das Wie und Warum im Detail untersucht. Beim qualitativen Interview beschreiben die Benutzer, wie sie etwas machen. Beim Contextual Inquiry wird dagegen beobachtet, wie sie es tatsächlich handhaben und warum.

2.3.1.1. Qualitatives Interview

Bei einem qualitativen Interview werden stichprobenartig ausgewählte Benutzer in Form eines Interviews zur bestehenden Fragestellung befragt. Dabei werden empirische Daten über die Benutzer, ihre Ziele und Gewohnheiten sowie ihr Umfeld gesammelt. Es sollen verschiedene Typen von Benutzern ausgewählt werden, um ein ganzheitliches Bild zu erstellen (Courage, Baxter, 2005). Es gibt drei Stufen der Standardisierung eines Interviews. Ein Interview ist entweder standardisiert, mit einem fixen Ablauf und hauptsächlich geschlossen gestellten Fragen, halbstandardisiert, mit einem Leitfaden und flexiblen Ablauf oder unstandardisiert, mit Fragen, die aus der Diskussion entstehen (Moser, 2012). Das Projektteam entscheidet sich halbstrukturierte Interviews durchzuführen, da es einfacher wird Personas zu erstellen, wenn die Antworten der Interviewpartner verglichen werden können. Gleichzeitig erlaubt das halbstandardisierte Interview genug Freiraum für Folgefragen, um auf die Details einzugehen.

Das Ziel der qualitativen Interviews besteht darin, das mentale Modell, die Hörwelt und die Herausforderungen im Alltag der Benutzer sowie die Stärken und Schwächen des Roger Systems kennen und verstehen zu lernen. Der Interview-Leitfaden besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil widmet sich dem mentalen Modell. Dabei wird der Frage nachgegangen, wie die Hörwelt und der Alltag der Personen mit einem Hörverlust aussehen, was sie bewegt, welche Situationen für sie besonders schwierig sind und in welchen Kategorien sie denken. Der zweite Teil fokussiert auf das Thema Roger Pen Nutzung. Dabei soll herausgefunden werden, wie und in welchen Situationen der Roger Pen verwendet wird und welche Nutzungs-Barrieren dabei entstehen.

Der Leitfaden basiert auf offenen Fragen. Er beginnt mit ein paar neutralen Fragen über Beruf und Hobbies, um das Eis zu brechen. Erst danach folgen Fragen über den Alltag mit einer Hörminderung, die von einzelnen Personen als privat empfunden werden können. Dieser Leitfaden wird nach den ersten Interviews weiterentwickelt. Während des Interviews wird der Leitfaden flexibel, abhängig von den Antworten, gehandhabt.

Die Interviewpartner werden anhand vorgängig definierter Kriterien ausgewählt, welche der Zielgruppe des Roger Pens entsprechen. Die Interviewpartner sollen zwischen 15 und 70 Jahre alt sein, eine Hörminderung haben und einen Roger Pen benutzen. Bei der Kontaktherstellung werden in erster Linie die Akustiker einbezogen, welche die Roger Pen Benutzer persönlich kennen.



Abb. 16: Interview 1 an der HSR, Rapperswil (Interview vor Ort)



Abb. 17: Interview im Restaurant St. Annahof, Zürich (Interview vor Ort)

Mit der Unterstützung von Phonak erhält jeder Interviewpartner eine angemessene finanzielle Vergütung. Die Rekrutierung von Benutzern erweist sich trotzdem als schwierig, da bis zum Rekrutierungszeitpunkt 300 Roger Pens in der Schweiz verkauft wurden. Die Rekrutierung von Benutzern ist ein zentrales Risiko für das Projekt. In Absprache mit dem Auftraggeber und dem Coach werden daher die Auswahlkriterien erweitert. Neu werden nicht nur gegenwärtige Benutzer, sondern auch potenzielle Benutzer in Betracht gezogen. Das soll die Chancen erhöhen, Benutzer für die Interviews zu finden.



Abb. 18: Interview in einem Café, Baden (Interview vor Ort)



Abb. 19: Interview 2 an der HSR, Rapperswil (Interview vor Ort)



Abb.20: Videointerview mit AI



Abb.21: Videointerview mit Rita



Abb.22: Videointerview mit Shania



Abb.23: Videointerview mit Ray

Während der Rekrutierungsphase der Interviewpartner stellt sich jedoch heraus, dass nicht genügend Roger Pen Benutzer in der Schweiz interviewt werden können. Es wird entschieden, zusätzlich Interviews via Skype und FaceTime mit Roger Pen Benutzern aus den USA und Grossbritannien durchzuführen.

Nach einer ersten Kontaktaufnahme per E-Mail wird ein Rekrutierungs-Fragebogen mit vier Kernfragen versendet. Die Antworten auf diesen Fragebogen geben einen ersten Eindruck, wie häufig der Roger Pen benutzt wird, in welchen Situationen die Benutzer Schwierigkeiten haben und welche Situationen durch den Roger Pen vereinfacht werden. Mit Hilfe des Fragebogens will das Projektteam gezielt verschiedene Benutzertypen, darunter auch atypische Benutzer, auswählen, um sie zu einem qualitativen Interview einzuladen. Damit soll ein möglichst breites Spektrum an Benutzerbedürfnissen erhoben werden. Auf der folgenden Seite in Abb.24 sind die Hörsituationen dargestellt, die durch den Roger Pen vereinfacht werden. In Abb.25 sind die Situationen dargestellt, die für den Benutzer unbefriedigend sind. Auf Grund der erschwerten Rekrutierung von Roger Pen Benutzern entscheidet das Projektteam, alle rekrutierten Benutzer zu interviewen.



Abb. 24: Visualisierung 1 des Rekrutierungs-Fragebogens

Die Bandbreite der Interviewpartner erstreckt sich von Personen, die den Roger Pen gelegentlich verwenden, bis hin zu Personen, die den Pen rund um die Uhr verwenden. Einige der Interviewpartner verwenden den Roger Pen in wenigen Situationen. Andere verwenden den Pen in vielen verschiedenen Situationen.

Vor jedem Interview wird eine Einverständniserklärung vom Interviewpartner eingeholt, welche die Verwendung der Aussagen, inklusive Bild und Videomaterial regelt. Die Videointerviews werden per Skype und FaceTime durchgeführt und mit QuickTime aufgezeichnet.

Jedes Interview wird in einem Protokoll transkribiert. So wird sichergestellt, dass keine Aussagen verloren gehen. Das Transkribieren vereinfacht die spätere Datenauswertung.



Abb.25: Visualisierung 2 des Rekrutierungs-Fragebogens

2.3.1.2. Contextual Inquiry

Ein Contextual Inquiry ist eine Kombination aus Beobachtung und Interview (Moser, 2012). Es wird im gewohnten Umfeld der Benutzer durchgeführt und ergibt Erkenntnisse über das tatsächliche Verhalten der Benutzer und über die Umgebung, in der das System verwendet wird. Beim Benutzer wird beobachtet, wie er das System im Alltag verwendet. Hierbei kann der Beobachter jederzeit Fragen stellen, um das Beobachtete richtig zu interpretieren. Am Ende werden die Erkenntnisse besprochen, um Missverständnisse zu vermeiden.



Abb.26: Unterrichtssituation 1 an einer Fachhochschule



Abb.27: Unterrichtssituation 2 an einer Fachhochschule

Mit drei der Interviewpartner wird ein Contextual Inquiry durchgeführt. Dafür werden typische Situationen ausgewählt, in denen sie den Roger Pen benutzen. Das Projektteam begleitet die Personen in den folgenden Situationen:

- Während dem Unterricht an einer Fachhochschule
- Im öffentlichen Raum
- Zuhause im privaten Umfeld
- Beim Sport ausüben

Mit einer offenen Einstellung und Interesse will das Projektteam mit der Contextual Inquiry die Hörwelt der Interviewpartner nachvollziehen und ihren Nutzungskontext kennenlernen. Vor der Durchführung wird ein Leitfaden erstellt, der den Fokus des Contextual Inquiries festlegt.



Abb. 28: Pilatesstunde bei Luzern



Abb. 29: Unterrichtssituation 3 an einer Fachhochschule

Bei der Beobachtung der direkt und indirekt betroffenen Personen sollen zwei Punkte geklärt werden: Erstens, wann und wie mit dem Roger System interagiert wird und zweitens, ob eine Interaktion mit der Umgebung stattfindet. Passt der Benutzer seine Position im Raum oder die Position des Roger Pens an? Muss der Benutzer sogar die Umgebung anpassen? Während der Beobachtung werden Fotos gemacht, die danach für das Protokoll des jeweiligen Contextual Inquiry verwendet werden.

2.3.2. Quantitative Befragung

Bei einer quantitativen Befragung wird ein standardisierter Fragebogen mit vorgegebenen Antworten verwendet. Eine Stichprobe der Zielgruppe wird zufällig ausgewählt. Je grösser die Stichprobe ist, desto repräsentativer wird die Befragung (Moser, 2012). Mit der Methode der quantitativen Befragung möchte das Projektteam ein statistisch belegtes Bild der Benutzer erhalten. Mit dem Ergebnis der Befragung sollen dazu die Daten aus der qualitativen Benutzeranalyse und die Beschreibung der Personas validiert und gestärkt werden.

Die Befragung untersucht, in welchen Situationen und wie oft und wie lang der Roger Pen verwendet wird. Weiter analysiert sie dessen Limitationen sowie die Technikaffinität seiner Benutzer. Um die statistische Auswertung zu erleichtern, wird der Hauptteil der Fragen geschlossen formuliert. Manche Fragen können jedoch mit Kommentaren ergänzt werden.

Die Befragung wird, in Kooperation mit dem Auftraggeber, mit dem Online Umfragetool SurveyMonkey erstellt. Um möglichst viele Roger Pen Benutzer zu erreichen, wird der Link zur Umfrage während der grossen Konferenz für Hörbehinderte, HLA Convention, in den USA verteilt. Zusätzlich werden Roger Pen Verkäufer im angelsächsischen Sprachraum gebeten, den Link an ihre Kunden zu versenden. Zwei von den befragten Roger Pen Benutzern publizieren den Link in Internetforen für Menschen mit einer Hörminderung.

Die Antworten der Befragung werden mit Hilfe des Tools SurveyMonkey statistisch ausgewertet. Kommentare der befragten Personen werden als inhaltliches Feedback verarbeitet. Die statistischen Daten werden durch das Team analysiert und die Ergebnisse in die Personas eingearbeitet.



Abb. 30: Teammeeting bei Phonak

2.3.3. Empirische Datenauswertung nach Kelle und Kluge

Im Vorfeld der Nutzerforschungsanalyse evaluiert das Team mögliche Vorgehensweisen und bespricht sich unter anderem mit dem Coach. Dieser schlägt die empirische Datenauswertung nach Kelle und Kluge vor, welche in der qualitativen Sozialforschung angewendet wird. Das Projektteam hat bisher Erfahrungen mit der Erarbeitung von Personas gemacht, kennt jedoch kein strukturiertes Vorgehen einer Datenauswertung.

Um eine strukturierte Arbeitsweise sicherzustellen, entscheidet sich das Team für das Vorgehen nach Kelle und Kluge. Sie beschreiben den Prozess der Typenbildung in vier Stufen (Abb. 31). Dieses iterative Vorgehen beruht auf der schrittweisen Selektion und Verdichtung von Daten, welches im folgenden Teil erklärt ist. (Kelle, Kluge, 2010)

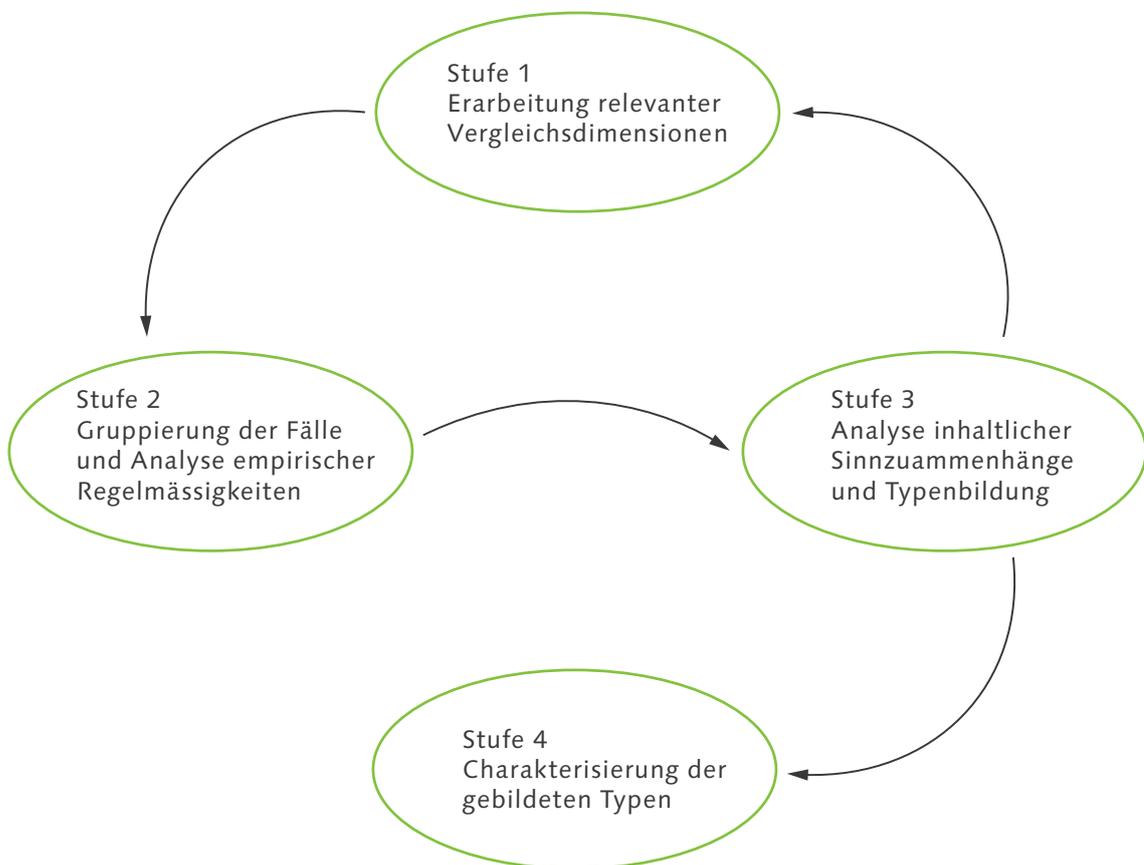


Abb.31: Vorgehen der Datenauswertung nach Kelle und Kluge

2.3.3.1. Welche Vergleichsdimensionen sind für die Fragestellung relevant?

Zu Beginn der Analyse wählt das Projektteam den Steckbrief (Abb.32) als Arbeitsmittel, um sich einen Überblick über wichtige Kategorien zu verschaffen. Folgende Kategorien werden abgebildet (Abb.33):

STECKBRIEF Nr 11

VORNAME Alistair

ALTER 43

BERUF Architekt, Teamleader

HOBBIES Familie, Kanufahren, Musikhören

LI

RE

GERÄTE **EMPFÄNGER**

RP FM HG CI CoM CPL ML HG

IN DIESEN SITUATIONEN VERWENDEN SIE GERÄTE

Meetings 2 3 4 5 **WUTAWEG**

Pläbi Telefon Musik/Festplatten Restaurant

KOMMENTAR

- Hintergrundgeräusche zu laut in Restaurants
- Auch in Parking mode ist der Hintergrund zu laut

SCHWIERIGE SITUATION

- Netzwerk aufsetzen ist kompliziert
- Netzwerk Mics out in/out
- Separates Noise-reduction-Programm

WÜNSCHE

- "I don't want the connecting announcement after leaving and coming back. Phone announce ment is also annoying sometimes"
- Ich will erst eingeschaltet als manster!
- Will diese empfangen unabhängig von einander
- Will stereo, sonst benutzt er compilot

NUTZUNG/HÄUFIGKEIT

ROGER PEN

FH-SYSTEM

MOTIVATION HILFSMITTEL ZU VERWENDEN

ZIEL

Arbeits- und Privatleben erleichtern

Leichter kommunizieren können

und ein Teil seines "hörendes Leben" zurückgeben.

Smartphone **S-Watch**

SW wahrscheinlich besser aber ich werde keine kaufen

Abb. 32: Erstes Klustering der Vergleichsdimensionen, Steckbrief Nr. 11

STECKBRIEF-KATEGORIEN

Kategorien	Subkategorien
Person	Alter, Geschlecht, Beruf, Hobbies Stärke der Hörminderung links/rechts
Nutzung von Geräten, Häufigkeit und Nutzungskontext	Die Nutzung des Roger Pens und weiterer Zusatzgeräte Situationen, in denen diese Geräte verwendet werden
Motivation und Ziele	Motivation, Hilfsmittel zu verwenden persönliche Ziele

Abb. 33: Steckbrief-Kategorien

Das Ergebnis ist eine Kurzbeschreibung jedes Interviewpartners sowie eine erste Kategorisierung der Daten. Ziel dieser Stufe ist es, Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen den Untersuchungselementen (Personen, soziale Gruppen, Verhaltensweisen, Handlungen, Ereignisse, Normen etc.) möglichst treffend zu beschreiben und zu kategorisieren. Kelle und Kluge sprechen von der «Dimensionalisierung», das heisst die Bestimmung relevanter Subkategorien. (Kelle, Kluge, 2010, S.91/93) Anschliessend durchläuft das Projektteam in dieser Stufe einen Kodierungsprozess, in welchem alle relevanten Textabschnitte der Datenmenge markiert und durch Kodierungen gegliedert werden.

2.3.3.2. Welche Fälle weisen die gleichen Kategorien oder Subkategorien auf?

In der Stufe 2 verwendet das Projektteam eine Excel-Tabelle, die sie Typen-Matrix nennt. Diese Matrix stellt alle Daten strukturiert dar. Gruppen und Typen werden erarbeitet und charakterisiert. Diese Gruppen werden danach hinsichtlich ihrer empirischen Regelmässigkeiten analysiert und durch weitere Subkategorien ergänzt, um Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu erklären.

2.3.3.3. Wie lässt sich erklären, weshalb die Fälle einer Gruppe homogen sind?

In der Stufe 3 werden inhaltliche Zusammenhänge analysiert und die Typenbildung anhand der Person und der Merkmale, Technikaffinität, Einstellung zur Hörminderung sowie die Motivation Hörhilfen zu benutzen, vorgenommen. Diese Merkmale erklären den Umgang mit dem Roger Pen und warum die Personen den Roger Pen unterschiedlich nutzen.

Diese systematische Gegenüberstellung ermöglicht es, Gemeinsamkeiten sowie Unterschiede herauszuarbeiten und bedarf einer interpretativen Analyse der Textabschnitte. (Kelle, Kluge, 2010, S.58) Im Idealfall ergeben sich homogene Gruppen, die sich voneinander stark unterscheiden.

In dieser Stufe werden Gruppen identifiziert und zusammengefasst, die sich sehr ähnlich sind. Gruppen werden aufgespalten, wenn sich deren jeweilige Fälle stark unterscheiden. Fälle können anderen Gruppen zugeordnet werden, zu denen sie besser passen. Fälle, die stark abweichen, werden separat analysiert oder bewusst weggelassen (Kelle, Kluge, 2010, S.102). Ziel ist die Bildung von Typen, die sich in ihren Charakteristiken maximal voneinander unterscheiden.

2.3.3.4. Wie lässt sich die Charakteristik der Typen deutlich beschreiben?

In der Stufe 4 werden die gebildeten Typen charakterisiert. Es gibt mehrere Ansätze, wie Typen dargestellt werden. Das Projektteam wählt aus den möglichen Darstellungsarten, User-Rollen, User-Profile und Persona, das Modell der Persona.

2.3.4. Personas

Eine Persona ist eine fiktive Person, die als empirische Mitte eine Benutzergruppe mit ähnlichen Verhaltensweisen und Motiven repräsentiert. Die Beschreibung der Persona beruht auf Fakten aus der Nutzerforschung. Andere Modelle der Benutzer, wie zum Beispiel User-Rollen oder User-Profile, beschreiben auch die Benutzer und ihre Beziehungen zu einem Produkt, jedoch abstrakter als bei der Persona (Cooper, Reimann, Cronin 2010).

Das Hören ist eine subjektive Sinneswahrnehmung, die komplex und nicht einfach zu beschreiben ist. Um sich besser in die Benutzer und ihr mentales Modell hineinversetzen zu können, entscheidet sich das Projektteam für das Modell Personas. Jede Persona wird mit einem Foto und einer authentischen Beschreibung ihrer Bedürfnisse, Ziele und Einstellungen versehen.

Die Personas stellen den Benutzer in das Zentrum und bieten dem Team Unterstützung in der Definition von Funktionen und Verhalten eines Produkts. Sie vereinfachen und unterstützen die Kommunikation zwischen den Stakeholdern, Entwicklern und Designern, indem sich alle auf den gleichen Benutzertyp fokussieren. In diesem Projekt unterstützen die Personas das Team in der Priorisierung der Anforderungen sowie im Design und der Entwicklung der Prototypen. Zudem vereinfachen sie dem Auftraggeber und App-Entwicklern den Zugang zur Benutzerschaft.

Nach dem Erstellen der Personas werden diese in primäre-, sekundäre- und non-Personas priorisiert. Es darf pro Benutzerinterface nur eine primäre Persona geben, für die das System entwickelt und optimiert wird (Cooper, Reimann, Cronin 2010). Die Funktionen für die sekundären Persona werden ebenfalls implementiert und optimiert, jedoch nur soweit, dass sie die Funktionen der primäre Persona nicht konkurrenzieren.

Um die Gültigkeit der Personas zu überprüfen, werden diese mit den Daten aus der quantitativen Befragung auf Übereinstimmung verglichen. Ausserdem werden die Personas mit dem Auftraggeber besprochen und validiert.

2.3.5. Konkurrenzanalyse

Die Konkurrenzanalyse wird vom Projektteam als ein wichtiges Artefakt für die generelle Markteinschätzung eingestuft. Ziel der Konkurrenzanalyse ist, sich einen Überblick über die bestehenden Produkte und die dazugehörigen Smartphone Apps zu verschaffen.

2.4. Spezifikation der Nutzungsanforderungen

2.4.1. Anforderungsliste

Die Vorarbeit zur Definition der Anforderungen ist mit der erstellten Typen-Matrix gemacht. Diese Matrix enthält die notwendigen Informationen über Bedürfnisse, Ziele, Wünsche und Herausforderungen der Benutzer, um daraus die Anforderungen an das System herzuleiten. Die Typen-Matrix wird sowohl für die Personas wie auch für die Anforderungen verwendet. Zusätzlich zu den erhobenen Anforderungen werden auch Anforderungen des Auftraggebers berücksichtigt.

Das Projektteam entscheidet sich, die erhobenen Anforderungen mit der Methode «Feature-persona weighted priority matrix» der Microsoft Corporation (Courage, Baxter, 2005) zu priorisieren. Diese Methode gewichtet und priorisiert die Anforderungen aus Sicht der Personas. Jeder Persona wird ein Gewicht zugewiesen, welche die Wichtigkeit der Persona für das Produkt repräsentiert. Danach wird jede Anforderung aus der Sicht jeder Persona bewertet. Die Summe der Produkte (Gewicht X Bewertung) jeder Persona ergibt die gewichtete Summe einer Anforderung.

Zusätzlich werden die Anforderungen nach dem, im Jahr 1978 von Noriaki Kano definierten, Kano-Modell charakterisiert. Es gibt drei Kategorien von Anforderungen (Jochem, 2010):

- Basisanforderungen sind zwingend erforderlich. Sie sind für den Kunden grundlegend und selbstverständlich und führen bei Nichterfüllung zu Unzufriedenheit. Bei Erfüllung der Anforderung entsteht jedoch keine Zufriedenheit.
- Leistungsanforderungen haben einen direkten Einfluss auf die Zufriedenheit der Kunden und sollen erfüllt werden. Aufgrund der Leistungsfaktoren entscheidet sich der Kunde für oder gegen ein Produkt.
- Begeisterungsanforderungen werden vom Kunden nicht erwartet, aber generieren grosse Zufriedenheit und Begeisterung. Sie zeichnen das Produkt gegenüber der Konkurrenz aus.

Die beiden Methoden zur Priorisierung und Charakterisierung der Anforderungen ergänzen sich gegenseitig. Sie unterstützen das Projektteam bei der Themenauswahl für das Kontextszenario. Das Kano-Modell zeigt den Effekt der Anforderungen an die Benutzerzufriedenheit, sagt wenig darüber aus, welche Anforderungen wichtiger sind als andere. Alle Basis-Anforderungen sollen erfüllt sein. Diese Anforderungen sollen somit höchste Priorität haben. Die Prioritäten unter den Leistungs- und Begeisterungsanforderungen sind jedoch nicht gegeben. Die Methode «Feature-persona weighted priority matrix» gibt eine klare Rangordnung der

Anforderungen. Beide Methoden zusammen geben einen Gesamtüberblick über die Anforderungen.

2.4.2. Usability-Goals

Die ISO Norm 9241-110 (ISO, 2006) definiert Benutzerfreundlichkeit als «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.»

Diese allgemeine Beschreibung der Benutzerfreundlichkeit wird gemäss dem 5E Modell in fünf Dimensionen kategorisiert, um die Usability-Goals leichter definieren zu können (Quesenbery, 2004).

Im 5E Modell unterteilt Quesenbery die Usability in fünf Dimensionen – Effective, Efficient, Engaging, Error tolerant und Easy to learn. Die Definition der fünf Dimensionen sind in der Tabelle Abb. 34 aufgelistet.

5E MODELL	
Fünf Dimensionen	
Effective	Wie gut der Benutzer unterstützt wird, um seine Ziele zu erreichen.
Efficient	Wie schnell die Ziele erreicht werden können.
Engaging	Wie interessant und angenehm das System zu bedienen ist.
Error tolerant	Wie gut das System Fehler verhindert und den Benutzern hilft, entstandene Fehler zu korrigieren.
Easy to learn	Wie gut das System das erste Lernen wie auch das Fortlaufende bei mehrmaligem Gebrauch unterstützt.

Abb. 34: 5E Modell, Fünf Dimensionen

Laut Quesenbery enthält jedes Produkt alle fünf Dimensionen der Usability. Die Verteilung der Dimensionen ist jedoch unterschiedlich und hängt vom Kontext und den Benutzerbedürfnissen ab. Die Dimensionen werden nach der Relevanz für das zu entwickelte System gewichtet. Die Personas helfen dabei, die Relevanz der fünf Dimensionen zu beurteilen. Die gewichteten Dimensionen zeigen, worauf der Schwerpunkt im Projekt gelegt werden soll. Damit ist das 5E Modell, ähnlich wie die Personas, ein Werkzeug zur Festlegung von Fokus und Prioritäten.

Für die Dimensionen mit hoher Gewichtung werden Usability-Goals definiert. Diese dienen dazu, den Fokus des Projekts zu definieren und unterstützen das Projektteam im Entscheidungsprozess während der Entwicklungsphase. Das Erreichen der Usability-Goals wird mittels Beobachtung und Befragung während der Usability-Tests bewertet.

Zusätzlich wird der SUS-System Usability Scale (Brooke, o.J.) verwendet. Der SUS-Fragebogen besteht aus zehn Fragen, die mittels Likert-Skalen («strongly disagree – strongly agree» (Rauer, 2011) beantwortet werden. Er wird generell als eine eindimensionale Skala zur Überprüfung der Usability gesehen. Eine Studie (Lewis, Sauro, o.J.) hat jedoch gezeigt, dass aus der SUS Befragung zwei Dimensionen herausgelesen werden können, Usability (aus 8 der 10 Fragen) und Erlernbarkeit (aus 2 der 10 Fragen).

In dieser Masterarbeit werden alle drei SUS-Werte ausgerechnet: der totale SUS-Wert, der Usability-Wert und der Erlernbarkeits-Wert. Das Ziel ist bei allen drei einen Wert grösser als 73 zu erreichen, was auf der SUS-Übersetzungsskala als gut bewertet wird (Bangor, Kortum, Miller, 2009) (Abb.35).

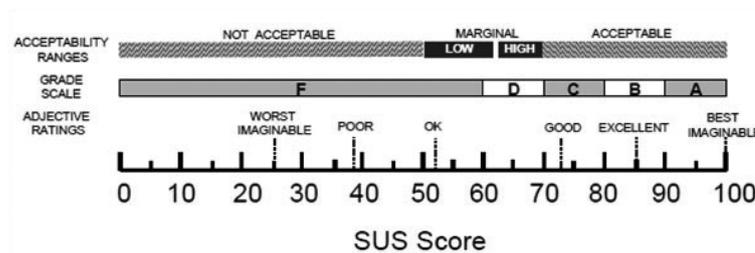


Abb. 35: Übersetzung des SUS-Scores in Akzeptanz, Schulnoten und Adjektive (Bangor, Kortum, Miller, 2009)

2.4.3. Kontextszenario

Ein Kontextszenario (Moser, 2012) ist eine mittels Fliesstext beschriebene Alltagssituation, die veranschaulicht, wie eine Persona die verschiedenen Funktionen des Produkts verwendet. Die Situation soll möglichst realistisch beschrieben werden. Dazu gehört auch die Beschreibung der Umgebung, der Atmosphäre und der auftretenden Schwierigkeiten. Der Kontext hilft dem Leser, sich in die Situation hinein zu versetzen.

Das Kontextszenario dient dem Projektteam als Vorbereitung für die iterative Entwicklung und Evaluation des Prototypen und ist Vorlage für das Testszenario. Anhand der Anforderungsliste, der Personas und den Usability-Goals werden Themen ausgewählt, die in der Entwicklungs- und Evaluation-Phase behandelt werden sollen.

Nach der Datenauswertung legt das Projektteam den Fokus der Evaluation auf spontane Situationen, in denen die akustische Umgebung schnell wechselt und die Grundeinstellungen des Roger Pens über Distanz geändert werden sollen. Schwierige, wiederkehrende Hörsituationen sollen als Einstellungen gespeichert werden können. In diesen Situationen bringt die App den Benutzern den grössten Nutzen.

2.4.4. Navigationskonzept

Das Navigationskonzept beschreibt, wie Informationen geordnet, strukturiert und benannt werden müssen, damit sie für den Benutzer verständlich sind (Moser, 2012). Sie stellt die Zusammenhänge der einzelnen Elemente grafisch dar.

Das Navigationskonzept der Roger System App wird vom Projektteam vor dem Prototyping erarbeitet. Als Grundlage dienen dem Projektteam hierfür die Personas, die Anforderungsliste und das Kontextszenario.

Das Navigationskonzept ist besonders in der ersten Iteration eine wichtige Referenz bei der generellen Konzeption der Abläufe. Das Navigationskonzept entwickelt sich über die Iterationen hinweg. Es wird in der Evaluation überprüft, die Erkenntnisse daraus fliessen in die nächste Iteration ein und es wird in einer überarbeiteten Version dokumentiert.

2.5. Entwicklung von Gestaltungslösungen

Für die Entwicklung der Gestaltungslösung wählt das Projektteam die Methode Prototyping. Diese Methode bietet sich an, um mit geringem Zeitaufwand eine Vielfalt von Ideen zu entwickeln und Lösungsmöglichkeiten iterativ zu evaluieren. Zeit, Kosten und Aufwände im Design und der späteren Entwicklung können eingespart werden.

Die Methode Prototyping ist ein visuell fokussierter Designprozess, der Ideen schnell erlebbar macht. Die Ideen werden kollaborativ im Projektteam entwickelt, bewertet und auf eine Konzeptidee reduziert. Der Prototyp wird anschliessend umgesetzt, um das Konzept mit Benutzern zu evaluieren. Dieser Prozess wird mehrmals durchlaufen. «A prototyp is a representative model or simulation of the final system. Unlike requirements documents and wireframes, prototypes go further than show and tell and actually let you experience the design.» (Warfel, 2009, S.4) Einer der Vorteile des Prototypings nach Warfel ist, dass das Design des Prototypen erlebbar wird.

Es gibt unterschiedliche Arten von Prototypen, die sich in Abhängigkeit von ihrem Zweck und Entwicklungsstand in ihrem Detaillierungsgrad unterscheiden. Der Detaillierungsgrad beschreibt die Wiedergabetreue eines Prototyps. Jeder Prototyp

simuliert ein funktionierendes System. Der Papier-Prototyp (Lo-Fidelity) eignet sich sehr gut für die kollaborative Zusammenarbeit, ist softwareunabhängig und portabel. Zu Beginn des Prototypings werden mit einem Stift Ideen auf Papier skizziert. Diese können ohne weitere zusätzliche Arbeitsmittel mit Testbenutzern evaluiert werden. (Warfel, 2009, S.81) Der Wireframe-Prototyp kann abhängig vom Entwicklungsstand des Prototypen einen niedrigen bis mittleren Detaillierungsgrad abbilden. Es ist ein digitaler Prototyp indem ausschliesslich Graustufen verwendet werden. Funktionselemente werden ohne visuelles Design abgebildet und sind ganz oder teilweise interaktiv.

Der Detail-Design Prototyp (Hi-Fidelity) besitzt den höchsten visuellen Detaillierungsgrad und simuliert auf der Benutzeroberfläche ein funktionierendes System im geplanten visuellen Design der Applikation.

Das Projektteam plant drei Prototyping-Iterationen für die Entwicklung und Evaluation ein. In allen drei Iterationen wird das Test-Szenario im Kontextszenario «Restaurant» geprüft. Nach jeder Iteration prüft das Projektteam die Personas, das Kontextszenario, die Anforderungsliste und passt diese gegebenenfalls an.

In der ersten Iteration setzt das Projektteam einen einfachen Papier-Prototypen ein (siehe Kapitel 2.5.1). In der zweiten Iteration wählt das Team erneut einen Papier-Prototypen, der interaktiv mit dem Tool POP umgesetzt wird (siehe Kapitel 2.5.2). In der dritten Iteration verwendet das Team einen Wireframe-Prototypen (siehe Kapitel 2.5.3).

In allen Prototypen wird das gesamte Konzept mit allen Testaufgaben geprüft und abhängig vom Detaillierungsgrad der Funktionsumfang umgesetzt. Nicht zu prüfende Funktionen werden nur angedeutet, jedoch nicht umgesetzt.

2.5.1. Papier-Prototyp

Für den Prototyping-Start wählt das Projektteam den Papier-Prototyp. Mit dem ersten Prototypen soll das Navigationskonzept evaluiert werden. Die Teammitglieder fertigen unabhängig voneinander Ideenskizzen an, über welche sie sich im nächsten Schritt miteinander austauschen. Das Projektteam vergleicht die entwickelten Lösungsansätze und führt diese zu einem Prototypen zusammen. Dieser wird mit Benutzern in einem Usability-Walkthrough evaluiert und die Erkenntnisse werden in die nächste Iteration mitgenommen.

2.5.2. POP-Prototyp

Für den folgenden Prototypen wählt das Projektteam erneut die Skizzenform. Mit dem Tool POP kann ein interaktiver Prototyp aus den vorher angefertigten Skizzen erstellt werden. Interaktionen und Gesten können mit POP direkt auf dem Smart-

phone getestet werden. Ausserdem erleichtert die Automatisierung des Testablaufs neben der Verifizierung der gewünschten Abläufe auf dem Smartphone das Beobachten während der Evaluation. Es hilft dem Team, sich auf das Notieren von Erkenntnissen zu konzentrieren.

Da der Detaillierungsgrad interaktiver Handskizzen limitiert ist, wechselt das Projektteam in der folgenden Iteration zum Prototyping Tool Axure. Das Projektteam arbeitet die Erkenntnisse in den Wireframe-Prototypen ein, um das Navigationskonzept zu verfeinern.

2.5.3. Wireframe-Prototyp

Der Wireframe-Prototyp kann einen höheren Detaillierungsgrad abbilden. Mit der Verwendung des Prototyping-Tools Axure baut das Team auf vorhandenen Projekterfahrungen auf. Das Konzept wird mit den Funktionselementen in Graustufen umgesetzt. Das Projektteam setzt die Erkenntnisse aus dem POP-Prototypen um. Die Erkenntnisse aus der dritten Iteration werden als Teil der finalen Lieferobjekte für den Auftraggeber Phonak Communications in einem überarbeiteten Prototypen in Axure festgehalten.

2.5.4. Finale Lieferobjekte

2.5.4.1. Überarbeiteter-Prototyp

Der überarbeitete Prototyp fasst die Erkenntnisse aus der Evaluation des Wireframe-Prototypen zusammen, der jedoch nicht in einer weiteren Iteration mit Benutzern evaluiert wird. Für den Auftraggeber ist dieser Stand der Evaluation vollkommen ausreichend.

2.5.4.2. Detail-Design Konzept

Das Projektteam erstellt im Anschluss an den überarbeiteten Prototypen das Detail-Design Konzept mit dem visuellen Design. Es visualisiert mit dem Arbeitsmittel Adobe Illustrator den Workflow «Menu», der zentral für die Bedienbarkeit der App ist. Zusätzlich verwendet das Projektteam das Tool InVision, um Interaktionen darzustellen. Alle Funktionselemente werden in Erscheinung und Interaktion so realistisch wie möglich umgesetzt. Zusätzlich werden die Phonak-Styleguide-Vorgaben der Farben und Icons angewendet.

2.6. Evaluation

Jede Prototyping-Iteration wird nach Warfel mit einer Evaluation abgeschlossen (Warfel, 2009, S.172). Es gibt verschiedene Usability-Methoden zur Durchführung einer Evaluation. Eine bekannte Methode ist der formale Usability-Test. In einem formalen Usability-Test löst der Testbenutzer unter kontrollierten Bedingungen realistische Testaufgaben innerhalb des geplanten Systems. In einem idealen Setup befindet sich der Testbenutzer in einem separaten Testraum und ist vom Testleiter

und dem Beobachter getrennt (Richter, Flückiger, 2007, S.63).

Die Methode Usability-Walkthrough ist weniger formal und eignet sich aus diesem Grund besonders zur Überprüfung und Optimierung erste Lösungsansätze. Der Testleiter begleitet den Testbenutzer und moderiert den Testablauf. Im Unterschied zum formalen Usability-Test kann der Testleiter dem Testbenutzer ergänzend Fragen stellen und bestimmte Abläufe durchgehen. Der Testbenutzer wird vor dem Test aufgefordert, die Methode des lauten Denkens zu verwenden (Richter, Flückiger, 2007).

In den darauffolgenden zwei Iterationen wird der formale Usability-Test verwendet, denn damit soll überprüft werden, ob der Roger Pen Benutzer das Testszenario selbstständig durchlaufen kann. Das Projektteam beobachtet unter anderem, wie die Testbenutzer bei der Lösung der Testaufgaben vorgehen und wo sie Informationen, zum Beispiel konkret zum Verbindungsstatus eines Mikrofons, erwarten. Aus organisatorischen Gründen muss bei der Umsetzung der Usability-Tests auf einen separaten Raum verzichtet werden.

In der ersten Iteration muss mit drei Phonak-Mitarbeitern geplant und getestet werden. Die Gründe für diesen Entscheidung liegen bei der generellen Schwierigkeit, Testbenutzer zu rekrutieren. Das Projektteam profitiert beim Einsatz der Phonak-Mitarbeiter von ihrem soliden Grundverständnis des Kontexts.

Aufgrund der Rekrutierungsschwierigkeiten beschliesst das Team, in den Iterationen zwei und drei ergänzend potenzielle Roger Pen Benutzer für die Tests einzuladen. Potenzielle Benutzer sind Personen, die ein Hörgerät tragen und ein FM-Mikrofon, welches mit dem Roger System vergleichbar ist, kennen, beziehungsweise bereits nutzen. Sie verwenden jedoch zum Testzeitpunkt keinen Roger Pen. Durch ihre Erfahrungen mit schwierigen Hörsituationen sind sie dennoch aussagekräftige Testbenutzer. Diese Zusammensetzung der Testgruppe muss bei der Evaluation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Mit dem Ziel, ein einheitliches Testvorgehen sicherzustellen, entwickelt das Projektteam einen Leitfaden mit dem Testszenario und gleichbleibenden Testaufgaben, welcher als Richtlinie für die gesamte Evaluation gilt. Somit werden die Tests, ein Usability-Walkthrough und zwei Usability-Tests, vergleichbar sowie die im Vorfeld der Evaluation definierten Usability-Goals messbar gemacht. Die Abbildung 36 zeigt das vollständige Set der Evaluations-Dokumente, welche indem hier aufgeführten Aufbau eingesetzt werden.

Alle Beobachtungen und Erkenntnisse der Tests werden vom Projektteam im Anschluss an die Evaluation jeweils in einer Excel-Tabelle zusammengefasst. Die Antworten aus dem im Anschluss an den Test durchgeführten Kurzinterview wer-

EVALUATIONS-DOKUMENTE

Testablauf

1. Fragebogen	4. SUS-Fragebogen
2. Storyboard	5. Leitfaden Kurzinterview
3. Leitfaden mit Testzenario und Testaufgaben	

Abb. 36: Evaluations-Dokumente

den separat in einer zweiten Excel-Tabelle notiert. Die Massnahmen leitet das Projektteam nach jedem Test aus den Beobachtungen und Erkenntnissen ab und werden durch die Kurzinterviews bekräftigt. Jede vollständige Evaluation schliesst mit den im Projektteam definierten Massnahmen ab und wird im Testreport dokumentiert.

Die Testaufgaben fokussieren auf die Funktionen des Roger Pens: Volumen, Balance zwischen Hörgerät und Mikrofon – die der Benutzer für Anpassungen aus der Distanz verwendet – sowie der Aufbau eines Netzwerks mit einem oder mehreren Mikrofonen. Die Evaluationen zwei und drei werden auf dem iPhone 5 mit den Tools POP und Axure durchgeführt. Aus organisatorischen Gründen wird in einem Durchlauf von Iteration drei ein iPhone 6 für den Test eingesetzt.

3. RESULTATE

Im Kapitel Resultate werden die Ergebnisse der Masterarbeit auszugsweise dargestellt. Für die ausführlichen Darstellungen wird jeweils auf den Anhang verwiesen. Die folgende Abbildung Artefakte-Map (Abb. 37) visualisiert den Zusammenhang sowie die Abhängigkeiten der einzelnen Artefakte dieser Masterarbeit.

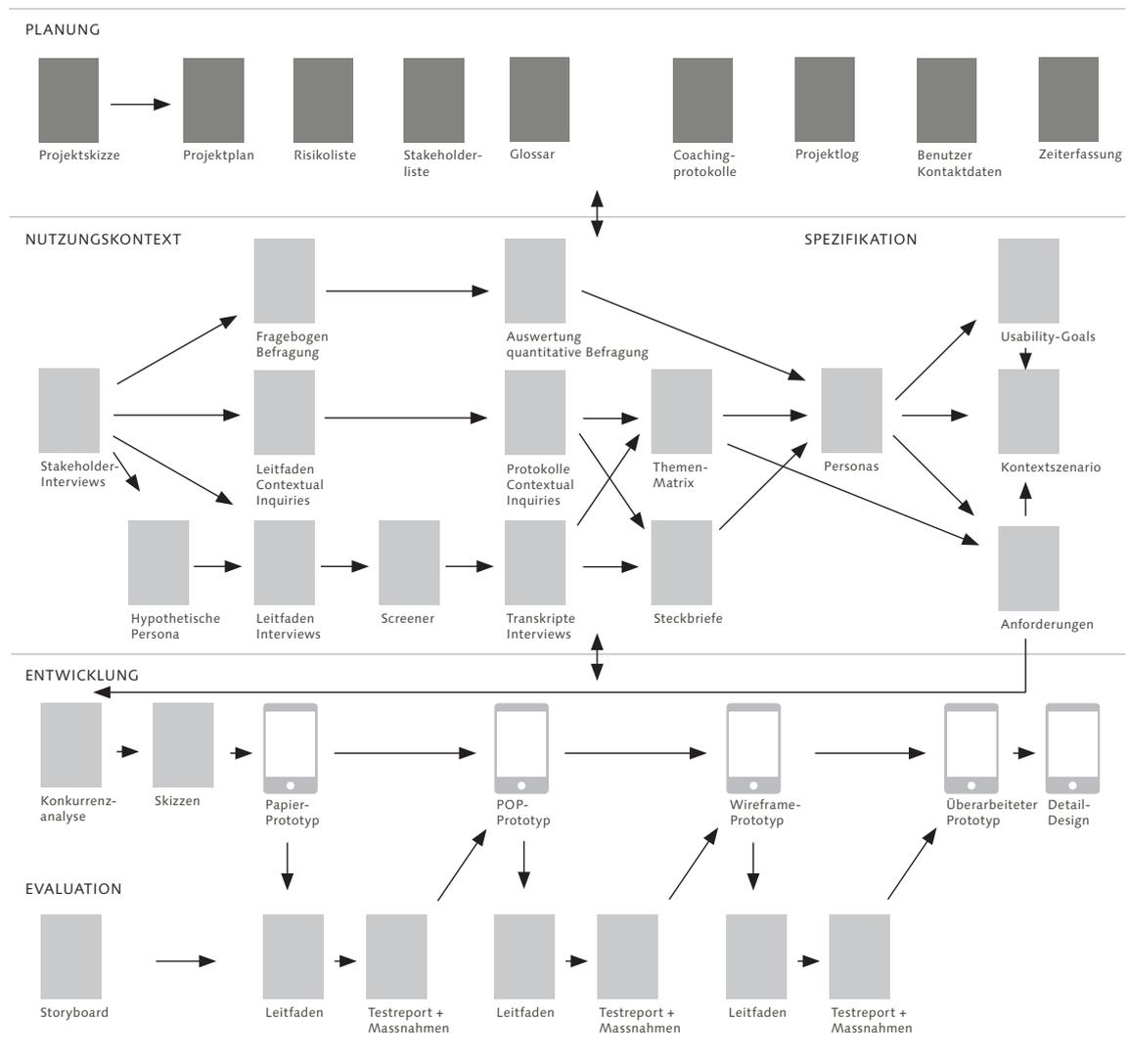


Abb. 37: Artefakte-Map MAS HCID 2015/2016

3.1. Projektplanung

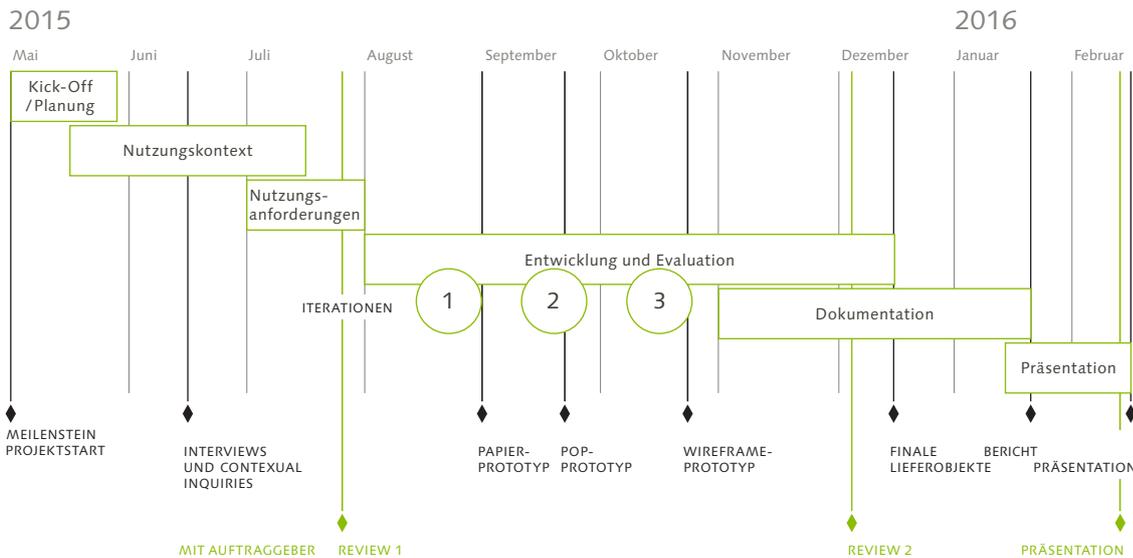


Abb. 38: Einteilung des Projektplanes in die Prozessschritte des Vorgehensmodells DIN EN ISO 9241-210

Der vollständige Projektplan, der mit dem Planungstool Gantt erstellt ist, baut auf der Struktur des ausgewählten Vorgehensmodells auf. Alle Prozessschritte, die Analyse des Nutzungskontexts, die Spezifikation der Nutzungsanforderungen, die Entwicklung der Gestaltungslösungen sowie die Evaluation sind ähnlich aufgebaut. Sie enthalten alle notwendigen Arbeitsschritte, die zu erstellenden Artefakte, die festgelegten Meilensteine, alle Termine der Fachhochschule sowie die geplanten Absenzen der Projektmitglieder auf Tagesbasis. (Abb. 38)

Die Analyse des Nutzungskontextes mit den qualitativen Interviews und quantitativen Befragung, den Contextual Inquiries sowie der Datenauswertung ist von Mitte Mai bis Mitte Juli 2015 geplant. Im Juli beginnt das Projektteam mit der Spezifikation der Nutzungsanforderungen mit folgenden Artefakten: der Anforderungsliste, dem Modell Personas und dem Kontextszenario. Von Anfang August bis Ende November wird mit der Methode Prototyping die Entwicklung und Evaluation geplant. Jeder Prototyp wird in einem Usability-Walkthrough oder einem Usability-Test evaluiert. Insgesamt werden drei Iterationen durchgeführt. Die Erkenntnisse aus dem jeweiligen Test werden in den folgenden Prototypen eingearbeitet. Anfang November 2015 beginnt die Arbeit an der Dokumentation, die bis maximal Ende Januar 2016 berechnet ist. Die komplette Projektplanung kann zeitlich durch das Projektteam eingehalten werden. Reservezeit, die in jedem Prozessschritt dazu berechnet wird, gibt dem Team genügend Handlungsspielraum.

Die Risikoliste, welche vom Projektteam periodisch überprüft wird, enthält alle Projektrisiken und deren Gegenmassnahmen. In der Abb. 39 werden drei zentrale Risiken, deren Beschreibung und Auswirkung sowie die definierte Gegenmassnahme dargestellt.

RISIKOLISTEN-AUSZUG		
Beschreibung	Auswirkung	Gegenmassnahmen
Der Auftraggeber kennt den Scope der Arbeit nicht. Beim Start des Projektes liegt keine Vereinbarung vor.	hoch	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regelmässige Besprechungen und Austausch mit dem Auftraggeber 2. Strukturiertes Vorgehen vereinbaren 3. Gemeinsame Meilensteine mit dem Auftraggeber erreichen
Der Projekt-Scope ist zu gross für das zweiköpfige Projektteam.	hoch	<ol style="list-style-type: none"> 4. Projekt-Scope wird im Projektplan detailliert geplant 5. Monatlicher Teilprojektleiter Rollenwechsel: Projektplanung und Detailaufgabenorganisation 6. Ein gemeinsamer wöchentlicher Projekttag 7. Regelmässige Projektbesprechung 8. Reduktion auf notwendige Methoden
Wir finden für die Evaluation zu wenig Testbenutzer.	hoch	<ol style="list-style-type: none"> 9. Die Rekrutierung wird im Schritt Anforderungsspezifikation geplant 10. Die Rekrutierungsmerkmale für Testbenutzer ausweiten: <ul style="list-style-type: none"> - FM-Systemträger - Hörgeräteträger 11. Die Evaluation mit Testbenutzern wird überregional geplant

Abb. 39: Auszug aus der Risikoliste

Durch die Risikeneinschätzung gelingt es dem Team, den Risiken entgegenzuwirken. Die geplanten Gegenmassnahmen helfen dem Team, das Projekt risikobewusst zu managen und den befürchteten Risiken adäquat entgegen zu treten. Die vollständige Risikoliste befindet sich im Anhang A3 Risikoliste.

Die Struktur des Vorgehensmodells wird im Dokument Zeiterfassung übernommen. Alle Arbeitsaufwände werden von den Projektmitgliedern erfasst und verschaffen dem Team einen Überblick über den Gesamtaufwand. Die bereits geleisteten Stunden werden den Prozessschritten zugeordnet und können einen Aufwand pro Prozessschritt geben.

In der Stakeholderliste wird die Rolle und der Einfluss jedes Stakeholders festgehalten. Ergänzend verwendet das Projektteam diese Liste als Kontaktdatenübersicht und hält zusätzlich die jeweilige Erreichbarkeit des Stakeholders fest. Die wichtigsten Stakeholder sind folgende (Abb. 40). Eine vollständige Stakeholderliste befindet sich im Anhang A4 Stakeholderliste.

Stakeholderliste						
Name	Rolle	Rolle ggü. dem Projekt	Klassifikation*	Interesse	Einfluss	Grad der Zusammenarbeit
Benjamin Heldner	Product Manager, Phonak Communication AG	Ist Auftraggeber und Sponsor des Projektes	2	Hoch	Hoch	Mittel
Pascal Magnenat	Usability Engineer, Phonak AG	Ist Auftraggeber und Ansprechpartner für Usability-Themen	2	Hoch	Hoch	Hoch
Marc Blume	Projektcoach	Berät das Projektteam	2	Mittel	Mittel	Mittel
Roger Pen Benutzer	Roger Pen Benutzer	Sind Interviewpartners und Testbenutzer	1	Mittel	Mittel	Mittel

Abb. 40: Auszug aus der Stakeholderliste

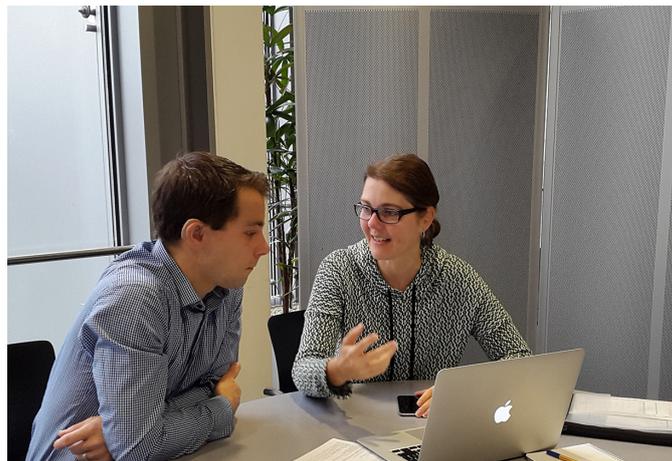


Abb. 41: Besprechung mit Auftraggeber 1



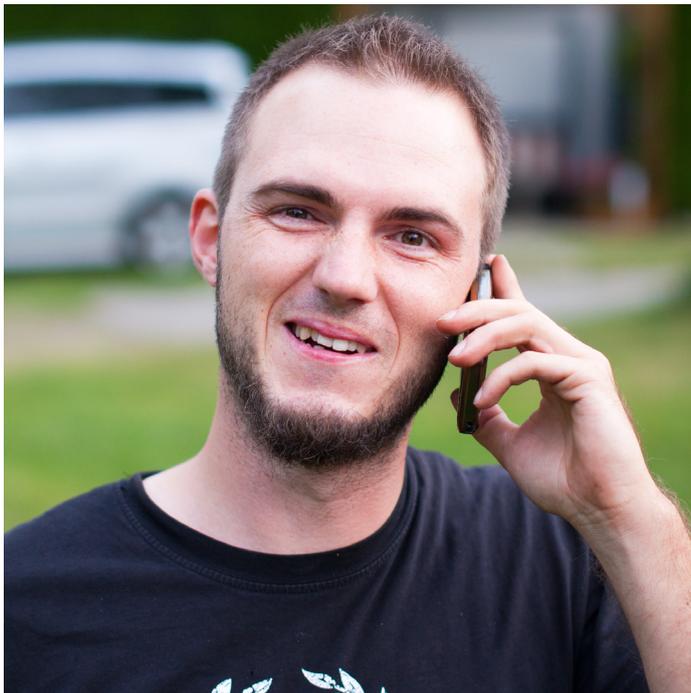
Abb. 42: Besprechung mit Auftraggeber 2

3.2. Erarbeitung von Domänenwissens

Als erstes werden je ein Roger Pen, ein Clip-On Mic und ein Hörgerätepaar mit Roger-Empfänger für die Projektteilnehmer beschafft. Nachdem die Hörgeräte an die Teammitglieder angepasst sind, werden Selbsttests durchgeführt. Durch das Ausprobieren des Roger Pens und des Clip-On Mics wird dem Projektteam schnell klar, dass der Roger Pen nicht einfach zu bedienen ist. Selbst mit Hilfe des Manuals sind manche Funktionen nur schwer verständlich und nicht einfach auszuführen.

Hypothetische Persona

Dienstag, 19. Mai 2015



©Fotograf: Claus Rebler, 2012

- Oliver Hauser, 23, männlich
- Student: Studium für Informatik an der Uni Zürich
- Typ: lebenslustig, gemütlich, gesellig
- Hobbies: Fallschirmspringen, Fotografieren, Alpin Ski fahren, Kochen
- hatte mit 5 Jahren eine Hirnhautentzündung und ist seither schwer hörgeschädigt
- Höreinschränkung und trägt ein Hörgerät
- ist technik-affin, hat viele Apps auf seinem iPhone, schaut gerne Videos auf YouTube
- die IV-Versicherung bezahlt die Kosten für den Roger Pen
- im Unterricht reicht ihm die Hörgeräte nicht aus, da braucht er den Roger Pen um auf Distanz besser zu hören
- hatte als Schüler ein Inspiro und hat seit 1 Jahren einen Roger Pen
- für das Studium hat er einen Roger Pen
- sucht eine Wireless Funktion mit Bluetooth, will sein Smartphone so nutzen

Abb. 43: Hypothetische Persona

Das Ausführen der für den Expert-Review definierten Szenarien zeigt deutlich, dass das limitierte akustische und visuelle Feedback des Roger Pens für die komplexe Funktionalität nicht ausreicht. Die verschiedenen Farben und das Blinkverhalten des Roger Pens können nicht immer eindeutig interpretiert werden. Es ist zum Beispiel nicht eindeutig, ob das Verbinden verschiedener Geräte gelungen ist oder nicht.

Sobald klar ist, dass genug Roger Pen Benutzer interviewt werden können, wird gemeinsam mit dem Coach und dem Auftraggeber entschieden, den Fokus auf die Nutzer-Evaluation zu legen und nicht weiter an dem Expert-Review zu arbeiten. Um den Projektplan einhalten zu können, wird der Expert-Review nicht im Detail ausgewertet, sondern dient in dieser Masterarbeit als Einarbeitung in die Domäne.

Aus den Interviews mit zwei Akustikern verschafft sich das Projektteam einen ersten Überblick der Roger Pen Benutzer und den Grenzen des Roger Pens. Die Erfahrungen aus dem Expert-Review sowie die Ergebnisse des Experten-Interviews fließen in eine hypothetische Persona (Abb.43) ein. Darüber hinaus werden die Leitfäden für das qualitative Interview, den Contextual Inquiry sowie der Fragebogen für die quantitative Befragung erarbeitet.

3.3. Analyse der Bedürfnisse und des Nutzungskontexts

3.3.1. Qualitative Interviews und Contextual Inquiries

Das Projektteam beginnt die qualitative Nutzungsanalyse mit der generellen Fragestellung, wer die Benutzer des Roger Pens sind, welche Nutzungs-Barrieren für sie auftreten und wie sie mit diesen Barrieren umgehen. Folgende Aspekte möchte das Projektteam analysieren: Basierend auf den vorgestellten Methoden, dem qualitativen Interview und der quantitativen Befragung, werden das mentale Modell der Benutzer, der Nutzungskontext des Roger Pens sowie die Nutzungs-Barrieren untersucht. Einen weiteren Untersuchungsaspekt stellt die Nutzung des Roger Pens dar. Die Bedürfnisse der Benutzer werden angeschaut und herausgearbeitet.

Für die qualitative Nutzungsanalyse führt das Projektteam 14 Interviews, davon sechs vor Ort und acht mittels Video, durch. Es werden elf Roger Pen Benutzer, zusätzlich zwei SmartLink (Vorgängermodell des Roger Pens) Benutzer sowie eine Person mit Hörgeräten jedoch ohne Mikrofon, interviewt. Die durchschnittliche Interview-Zeit beträgt eine Stunde. Um weiterführende Beobachtungen mit Benutzern durchzuführen, werden vom Projektteam ergänzend drei Contextual Inquiries im Nutzungskontext geplant und durchgeführt.

Das Projektteam sammelt während der Videointerviews generell positive Erfahrungen. Das Projektteam entscheidet sich diese Interviewform einzusetzen, da sie das Projektrisiko «Rekrutierung von Testbenutzern» löst. Weitere Roger Pen Benutzer in Amerika und Grossbritannien können in die Analyse einbezogen werden.

Das Projektteam stellt zusammenfassend fest, dass die Benutzer aus dem angelsächsischen Sprachraum, im Vergleich zu den Schweizer Benutzern, sehr offen über ihre persönlichen Erfahrungen und Nutzungs-Barrieren sprechen. Im Interview wirken sie, trotz der räumlichen Distanz, sehr authentisch und geben spontan Antwort. Potenzielle Videobarrieren, die durch die räumliche Distanz und den kulturellen Unterschied vorhanden sind, können von ihnen sehr gut überwunden werden. Gute Erfahrungen sammelt das Projektteam ebenfalls mit dem Interview vor Ort. Diese Interviewform eignet sich dafür, die Person im Kontext zu erleben und vermittelt einen besseren Gesamteindruck des Interviewpartners als dies beim Videointerview möglich ist. Spontane Reaktionen können anhand der gesamten Körperhaltung, sowie Mimik, Gestik und der Stimmlage des Interviewpartners leichter abgelesen werden.

Bezugnehmend auf die Methode Contextual Inquiries können die Details der unterschiedlichen Nutzungskontexte durch das Beobachten von Benutzern erlebbar gemacht werden. Das Projektteam führt drei Contextual Inquiries durch und geht jeweils zu zweit in die Beobachtungssituation. In den nachfolgend aufgeführten Situationen in der Tabelle Abb. 44 beobachtet das Projektteam den Benutzer im Kontext:

BEOBACHTUNGSSITUATIONEN	
Situation	Beschreibung
Unterrichtssituation an der HSR Rapperswil	<ul style="list-style-type: none"> • In der Vorlesung • Gruppenarbeit zu dritt
Im öffentlichen Kontext	<ul style="list-style-type: none"> • Einkaufsbummel in Zürich: Konversation in der Gruppe mit Verkehrslärm • Dynamische Restaurantsituation • Stadtführung: Besichtigung Gemeindehaus Rotkreuz • Unterwegs mit dem öffentlichen Verkehrsmittel Zug
Im privaten Kontext	<ul style="list-style-type: none"> • Zuhause beim Mittagessen
Im Freizeitkontext	<ul style="list-style-type: none"> • Pilates-Unterricht (Gruppe)

Abb. 44: Übersicht Beobachtungssituationen

In der Auswertung der freien Beobachtungen, die ohne ein spezifisches Raster durchgeführt werden, wird der Gesamteindruck der betroffenen Person anhand der Körperhaltung, Mimik, Gestik, Sprache und Tonlage beurteilt. Ausserdem werden die Beobachtungen der indirekt betroffenen Person, wie zum Beispiel einer Lehrperson, welche ein Mikrofon um den Hals trägt, zusätzlich berücksichtigt.

Während der Contextual Inquiries werden folgenden Beobachtungen gemacht:

- Die Person passt sich der Situation an und kann die Umgebung beziehungsweise die Position im Raum nicht ohne weiteres wechseln
- Die Situationen, die beobachtet werden, sind entweder in Bezug auf den Ort oder die Interaktion mit Menschen festgelegt. Die betroffene Person müsste sich entschliessen, sich aktiv ins Gespräch einzuschalten, nur um ihre Hörbedürfnisse zu kommunizieren. Da dies in der ohnehin bereits anstrengenden Situationen zusätzliche Energie von der betroffenen Person abverlangt, werden zuerst die technischen Optionen ausgeschöpft. Die betroffene Person passt in schwierigen Hörsituationen das Roger System oder die eigenen Hörgeräte an.
- Die indirekt betroffenen Personen, zum Beispiel die Lehrperson oder die Beteiligten einer Gruppensituation, kooperieren in allen betrachteten Kontexten. So tragen sie unter anderem das Gerät auf dem Körper, zum Beispiel um den Hals gehängt.
- Aus Erzählungen der beobachteten Personen entnehmen wir, dass es Personen gibt, die sich gegen das Tragen eines Roger Pens entscheiden.

Es entsteht ein schlüssiges Bild. Die Erkenntnisse aus den Contextual Inquiries bestätigen diejenigen der qualitativen Interviews. Gesamthaft bleibt der Eindruck bestehen, dass in vielen Gruppensituationen im öffentlichen Raum das Roger System

nur unzureichend auf die Hörbedürfnisse der betroffenen Person angepasst werden kann. Folgende Erkenntnisse werden in der durchgeführten qualitativen Nutzungskontextanalyse gesammelt:

- 13 der 14 Interviewpartner benutzen zum Interviewzeitpunkt ein Smartphone.
- Das Projektteam stellt während der Interviewphase fest, dass die Interviewpartner mehr als eine Hörkultur kennen. Sie kennen die Kultur der Taubstummen mit einer eigenen Sprache, der «Gebärdensprache», jene der Personen mit einer Hörminderung, die der Normal-Hörenden und die der Taub-Blinden.
- Besonders in der Interaktion mit anderen Menschen entstehen für die Benutzer schwierige Hörsituationen. Die Verwendung des Roger Pens auf eine Distanz von maximal 20m Entfernung beschreiben einige Benutzer als schwierig. Die Benutzer sind in spontanen Situationen überfordert.
- Mit gruppensdynamischen Entwicklungen innerhalb einer Situation ist die Mehrheit der Benutzer schnell überfordert und kann nur schlecht in der geforderten Geschwindigkeit reagieren.
- In seinem beruflichen Umfeld muss sich der Roger Pen Benutzer anpassen und die eigene Hörwelt derjenigen von Normal-Hörenden unterordnen.
- Im privaten Umfeld kann er ohne Sachzwänge entscheiden, wie er mit anderen Menschen in Kontakt tritt und kommunizieren möchte.
- Erstaunlicherweise versteht der Benutzer mit Hörgeräten und Roger Pen in akustisch anspruchsvollen Situationen, zum Beispiel einer Strassensituation mit lauten vorbeifahrenden Strassenbahnen, Gespräche teilweise besser als Normal-Hörende.
- Viele der Interviewpartner sind nicht mit einer Hörminderung geboren, sondern erleiden diese in Folge einer Krankheit.

Generell sammelt das Projektteam mit den vorgestellten Interviewformen und den Contextual Inquiries sehr gute Erfahrungen und lernt viel über die Benutzer und ihren Nutzungskontext. Die verwendeten Methoden liefern dem Projektteam umfangreiche Daten über Benutzer, Nutzungskontext (Abb. 45) und Bedürfnisse. Für die weiterführende empirische Datenauswertung werden die elf Roger Pen Interviews sowie die Contextual Inquiries analysiert.

Die qualitativen Interviews und Contextual Inquiries zeigen schwierige Nutzungssituationen bei der Verwendung des Roger Pens auf. Besonders dynamische, spontane Situationen in einer Gruppe von Menschen sowie die Verwendung des Roger Pens über eine Distanz werden von den Benutzern als schwierig eingeschätzt. Alle Benutzer sagen, dass sie keine zusätzliche «Fernbedienung» zum Roger Pen benötigen. Sie können sich jedoch stattdessen vorstellen, eine App als Fernbedienungs-Ersatz zu verwenden.

NUTZUNGSKONTEXT	
Einfache Situationen	
Räumliche Situation	<ul style="list-style-type: none"> • Geschlossene Räume. Idealerweise mit Teppich TV
Geräusche	<ul style="list-style-type: none"> • Ruhige Umgebung
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • 1:1 mit bekannter Stimme
Schwierige Situationen	
Räumliche Situation	<ul style="list-style-type: none"> • Dunkle Räume (ungeeignet für das Lippenlesen) • Offene Büroräume und Wechselnde Arbeitssituationen • Kein eigener Arbeitsplatz (Clean Desk Politik) • Restaurant • Konferenz-Situation • Klassenraum-Situation
Virtuelle Situation	<ul style="list-style-type: none"> • Telefonieren via Lautsprecher-Telefon
Geräusche	<ul style="list-style-type: none"> • Lärmiger Hintergrund, Umgebung • Musik oder TV im Hintergrund Stimmengewirr • Lautsprecherdurchsagen • Undeutliches Reden (muss das Gesicht sehen) • Metallische Geräusche, Geschirrgeklapper • Klänge im Sprachfrequenzbereich • Echo der eigenen Stimme • Hohe Frequenzen • Laute Musik • Flüstern
Stimmen	<ul style="list-style-type: none"> • Unbekannte Stimme • Unbekannter «schwieriger» Akzent • Unbekanntes Vokabular • Weibliche Stimme (hohe Frequenzen) • Mix aus Akzenten
Anderes	<ul style="list-style-type: none"> • Tinnitus • Distanz
Besonders schwierige Situationen	
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Gruppensituationen im öffentlichen Raum
Geräusche	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselnde Geräuschkulisse

Abb. 45: Einfache bis sehr schwierige Hörsituationen und ihre Einflussfaktoren

3.3.2. Quantitative Befragung

Der Fragebogen der qualitativen Befragung wird von 49 Roger Pen Benutzern aus dem angelsächsischen Sprachraum beantwortet. Weil der Auftraggeber über unabhängige Verkaufskanäle zur Befragung eingeladen hat, kann nicht festgestellt werden, wie viele Benutzer zur Umfrage eingeladen wurden. Darum kann die Rücklaufquote nicht quantifiziert werden.

Die Befragung ist für den Auftraggeber sehr wertvoll, da sie die erste statistische Umfrage zur Nutzung des Roger Pens und Clip-On Mics ist. Die statistische Auswertung erfolgt mit dem Tool SurveyMonkey. In diesem Kapitel werden die wichtigsten Erkenntnisse aus der Befragung zusammengefasst.

Die meisten Benutzer sind jünger als 65 Jahre. Sie verwenden das Smartphone nicht nur um zu telefonieren, sondern auch um zum Beispiel im Internet zu surfen. Im Durchschnitt verwenden sie den Roger Pen vier Stunden pro Tag. Bereits sechs Prozent der Roger Pen Benutzer verwenden zusätzlich eine Smartwatch.

Der Roger Pen wird in unterschiedlichen sozialen Situationen verwendet (Abb. 46). Immerhin 40 % der Benutzer geben an, den Roger Pen in der Freizeit während des Sports zu benutzen. Der Roger Pen wird tatsächlich in all den Anwendungsbereichen gebraucht, für die er konzipiert ist (Abb. 47).

Do you use the Roger Pen in any of the following situations?

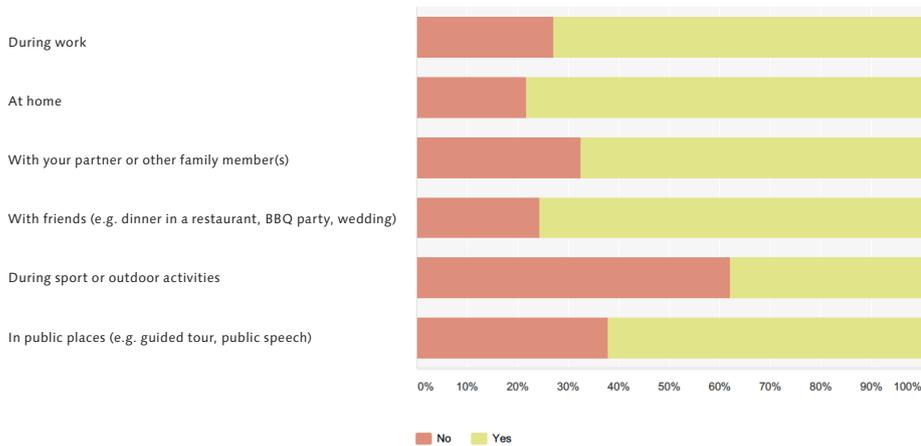


Abb. 46: Die verschiedenen sozialen Situationen, in denen der Roger Pen verwendet wird

Am meisten wird er von den Benutzern auf den Tisch gelegt oder in der Hand gehalten. Etwas mehr als die Hälfte der Benutzer braucht den Roger Pen manchmal bis sehr oft zum Fernsehen und im Präsentations-Modus. Knapp die Hälfte der Benutzer hört manchmal bis sehr oft auf dem Smartphone, Music Player oder

How often do you use Roger Pen like this?

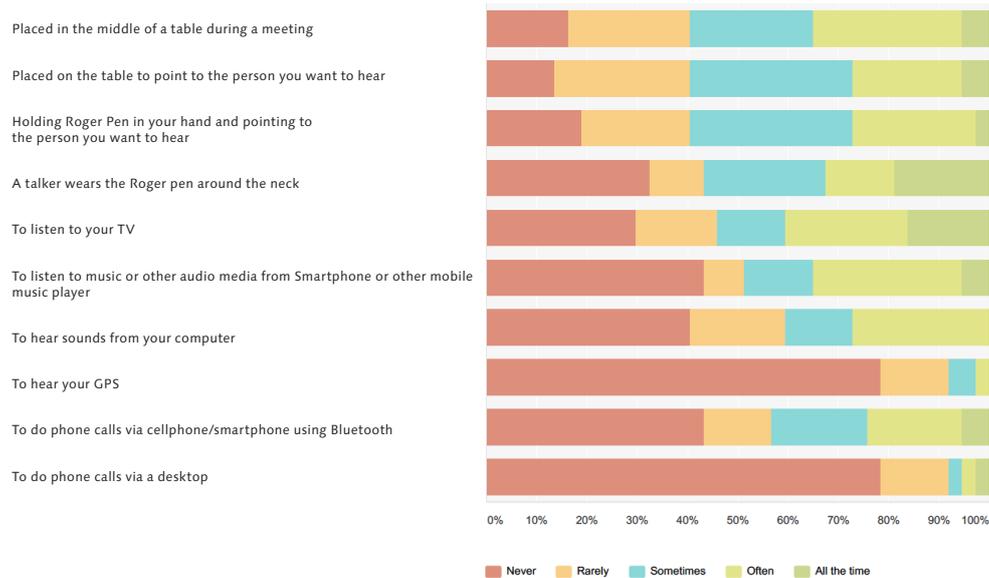


Abb. 47: Die verschiedenen Anwendungsbereiche für die der Roger Pen konzipiert ist

Computer gespeicherte Musik oder telefoniert mit dem Smartphone via Roger Pen. In seltenen Fällen wird der Roger Pen mit einem GPS oder Festnetztelefon verbunden. Die Funktion, den Roger Pen auf «lautlos» zu schalten, wird von knapp 25% und die Funktion «Mikrofon-Modus» ändern von 35% der Benutzer verwendet. Knapp 68% der Benutzer verbinden den Roger Pen via Bluetooth mit anderen Geräten.

17% der Benutzer geben an, mehr als ein Roger Mikrofon zu besitzen und verwenden somit das gesamte Roger System. Die Hälfte davon verbindet die Mikrofone und verwendet sie häufig zusammen. Knapp 40% der Benutzer finden das visuelle und akustische Feedback des Roger Pens nicht ausreichend.

Die Resultate der quantitativen Befragung stimmen sehr gut mit den Daten aus den qualitativen Interviews überein. Nur in einem Fall unterscheiden sich die Ergebnisse: Der Anteil Benutzer, welche die Bluetooth-Funktion des Roger Pens verwenden, ist in der quantitativen Befragung deutlich höher. Viele der Interviewteilnehmer verwenden ein anderes Gerät, zum Beispiel einen ComPilot II zum Telefonieren. In der quantitativen Befragung wird nicht nach diesem Gerät gefragt. Es kann daher nicht überprüft werden, ob das unterschiedliche Resultat darauf zurückzuführen ist, dass weniger Personen in der quantitativen Befragung einen ComPilot II verwenden oder nicht.

3.3.3. Empirische Datenauswertung nach Kelle und Kluge

Der Prozess der Typenbildung nach Kelle und Kluge ist für die Arbeit des Projektteams sehr wichtig, da sie eine strukturierte Analyse sicherstellt. Das Projektteam entscheidet, von den vierzehn Interviews ausschliesslich elf Roger Pen Benutzer zu analysieren, da die Nutzung und der Nutzungskontext des Roger Pens im Fokus dieser Masterarbeit stehen.

Die vollständige Typen-Matrix ist für das Projektteam ein wichtiges Artefakt der Datenauswertung, welche die erarbeiteten Benutzergruppen abbildet. Mit dem ausgewählten Vorgehen können drei homogene Gruppen mit ähnlichen Charakteristika identifiziert werden, welche später Typen ergeben und zum Schluss in die Personas einfliessen (Abb. 48). Es wird eine weitere Gruppe identifiziert, die aufgrund zusätzlicher Einschränkungen nicht ausgearbeitet wird. Diese Gruppen werden im anschliessenden Teil ausführlicher beschrieben.

In der Tabelle Abb. 49 werden alle Kategorien und Subkategorien aus der Stufe 2 der Typenbildung abgebildet, die einen Eindruck der gesamten Dimensionen geben.

TYPEN-MATRIX	EXPERTE	INTERESSIERTER BENUTZER	BENUTZER
Kategorien / Subkategorien	Al	Sue	Ray
PERSÖNLICHKEIT U. EINSTELLUNG ZU HÖRHILFEN			
P1 - Persönlichkeit	offen, ist sich über seine Behinderung bewusst, war vorher eine humorvolle beliebte Person (mit der Behinderung hat sich sein Aufnahmeradius auf 2-3 m verkleinert)	Mag Farben, versteckt sich und HG nicht, selbstbewusst	sehr soziale Person, redete gern und viel (mit der Höreinschränkung hat sich das geändert) er fühlt sich als Aussenseiter ist farbenblind
Ko1- Hearing Community		ja	nein
E1 - Einstellung zur Hörminderung	Positiv eingestellt	Positiv eingestellt	Negativ eingestellt
Zi1 - Ziel der Nutzung	will die besten Geräte haben, Will weiterhin mit Familie und Freunde diskutieren und Witze machen können. Bei der Arbeit aktiv sein und seine Mitarbeiter führen können.	Sich mit Freunden überall austauschen können, auch in lärmigen Bars und Restaurants. Bei der Arbeit gut verstehen und dabei sein. will überall kommunizieren können	will sozial aktiv sein. will nicht ins abseits geschoben werden.
Mo1 - Motivation Hörhilfen zu benutzen	Hoch Sehr soziale Person, liebt Musik - macht seine Hörerlebnis einfacher --> einfachere Kommunikation (ist gesprächiger)	Hoch, geht oft mit Freunden in den Ausgang. Kann mit der Roger Pen bei der Arbeit mehr Verantwortung übernehmen und Themen vorantreiben.	Mittel Will dabei sein! Beim Kartenspielen nimmt er die Geräusche vom Tisch in Kauf. Er ist froh, dass er der Konversation folgen kann.

Abb. 48: Auszug 1 der Typen-Matrix

DIMENSIONEN DER TYPENBILDUNG

Kategorie	Subkategorie
Persönlichkeit/Einstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Persönlichkeit • Hearing Community • Einstellung zur Hörminderung • Ziel (Roger Pen od. FM-System Benutzer) • Motivation zur Verwendung von Zusatzgeräten • Qualitätsbewusstsein (Bezug zum Hören) • Aktivität im Beruf • Aktivität Privat • Technischer Bezug • Angst • Frustration
<hr/>	
Nutzungskontext	
Hören–Einflussfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Hören–Einflussfaktoren • Zeit–Wann wurde die Person hörbehindert? • Schwierige Situationen • Einfache Situationen
<hr/>	
Nutzungssituation	<ul style="list-style-type: none"> • Situation (Roger Pen) • Veränderung • Häufigkeit (Nutzung) • Bluetooth Einsatz • Netzwerk
<hr/>	
Bedürfnisse/Wünsche	<ul style="list-style-type: none"> • Bedürfnisse/Wünsche • Allgemeine Wünsche
<hr/>	
Produkt	
Usability	<ul style="list-style-type: none"> • Bedienbarkeit/Feedback
<hr/>	
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • App Funktionen • Netzwerk

Abb. 49: Dimensionen der Typenbildung

3.3.3.1. Gruppe Experte

Diese Benutzergruppe repräsentiert beruflich engagierte Personen, die offen und selbstbewusst sind. Sie besitzen eine positive Einstellung zu ihrer Hörminderung, die sie als Herausforderung und nicht als eine Barriere betrachten. Diese Einstellung ist nicht bei allen identifizierten Gruppen vorzufinden. Das folgende Zitat unterstreicht den Eindruck:

«I prefer to look at the challenges as hurdles to get over and not as barriers that stop me» (Liz).

Das Projektteam stellt fest, dass sich die «Experten» ein möglichst optimales Hörerlebnis wünschen. Im Fokus ihres Handelns steht das optimale Hörerlebnis, welches ihre Lebensqualität enorm steigern kann. Deshalb eignen sie sich die nötigen Kenntnisse über das Roger Pen Mikrofon an. Die Gruppe Experte besitzt mehr als ein Mikrofon und nutzt somit die gesamte Funktionalität des Roger Systems.

Sie verwenden die Netzwerkoption, mehrere Mikrofone in einem Netzwerk, als eine wichtige Kernfunktion innerhalb des Roger Systems. Im Vergleich zu den anderen identifizierten Gruppen geht die Gruppe Experte kreativ mit dem Roger System um und benutzt in einer schwierigen Hörsituation bewusst mehrere Mikrofone. Das folgende Zitat unterstreicht dies:

«In very noisy situations like in the pub, I use the Clip-On Mic network and clip on one microphone on each of my friends. It is amazingly good!!! I feel like I'm not deaf anymore. My friends tell me to speak up a bit more. Which else never happens! (laughs) With the microphone system I feel like I'm slightly advantaged» (Al).

Da diese Gruppe das Bedürfnis hat, Verantwortung für das eigene Hörerlebnis zu übernehmen sowie einen hohen Audioqualitätsanspruch an akustische Geräte besitzt, möchte sie schwierige Hörsituationen direkt im Nutzungskontext optimieren. Ebenso möchten sie die Anpassung des Hörgeräts selbstständig ändern können, was bisher zum Service des Akustikers gehört. Die folgenden Zitate illustrieren dieses Bedürfnis:

«I got into the profession due to the fact that my audiologist back then screwed it up. I thought I could do it better myself.» (Daniel)

«I'd like to tweak my hearing aid programs. Not a lot but a little bit» (Al).

Das Projektteam vermutet, dass sich die Gruppe Experte mit der eigenen Hörminderung intensiv auseinandergesetzt hat, sei es in Folge einer Krankheit oder einer überwundenen Krise. Dies wird durch das folgende Zitat bekräftigt:

«... I've been really ill, so it wasn't just the hearing loss. It took a long time to get better. The hearing loss is a huge change to life. It took me a long time to readjust. I've had four sets of hearing aids in the last six years. Each set has improved my hearing and my ability to live and cope with the hearing loss. My hearing has improved along with that» (Al).

Das Projektteam analysiert, wie sich die Benutzer innerhalb der Gesellschaft einordnen. Diese Gruppe fühlt sich gesellschaftlich gleichwertig mit Normal-Hörenden beziehungsweise sogar leicht im Vorteil. Das Projektteam vermutet, dass dies zum einen an der positiven Einstellung dieser Personen zur eigenen Hörminderung liegt und ihrer Motivation durch Hörhilfen die Lebensqualität verbessern zu können. Zum anderen nutzt diese Gruppe den technischen Vorteil, den sie sich erarbeitet haben. Die nachfolgend angeführten Zitate belegen diese Feststellung:

«Ich behaupte, dass ich in lärmiger Umgebung teilweise besser verstehe als Normal-Hörende. Teilweise bin ich entspannter. ... Alles ist problemlos. Ich bin immer und überall mit den Hörgeräten gut bedient und sonst nehme ich halt den Joker (Roger Pen) (lacht)» (Fritz).

«Ich fühle keinen Unterschied. Die anderen merken das gar nicht. Ich bin immer wieder erstaunt, dass man nicht sieht, dass ich Hörgeräte trage. ... Viele denken gar nicht daran, dass ich hörbehindert sei. Ich fühle mich unter Normal-Hörenden gleichwertig, also absolut gleichwertig....Natürlich kann es mal sein, dass ich die Pointe eines Witzes nicht verstehe» (Fritz).

Die «Experten» können sich eine Smartphone App mit zusätzlichen Steuerfunktionen für die Bedienung auf einer maximalen Distanz von ca. 10 m gut vorstellen.

3.3.3.2. Gruppe Interessierter Benutzer

Die Gruppe «Interessierter Benutzer» repräsentiert selbstbewusste, beruflich engagierte Personen, die ihre Hörsituationen bewusst gestalten und die Funktionen des Roger Pen Mikrofons möglichst ausschöpfen wollen. Sie benutzen jedoch, anders als die Gruppe Experte, nur bestimmte, für sie relevante, Kernfunktionen. Die Interessierten Benutzer besitzen nur ein Mikrofon, den Roger Pen.

Sie haben eine positive Einstellung zu ihrer Hörminderung und kennen ihre Limitationen, die sie akzeptiert haben. Die folgenden drei Zitate illustrieren dies:

«Until I got my Cochlea Implant I didn't think about me being deaf. For me it was just the way I am. It made me to like silence. I like to be on my own, reading books etc.. I like people though. I know I'm different. I am not equal to other people.» (Rita).

«It was difficult in the beginning, but now I don't mind. I kind of like the silence at night» (Sue).

«I never had an issue telling people that I don't hear well. Usually they probably notice, before I need to tell them. And I don't try to hide my hearing aids.» (They are purple) (Sue).

Das Zitat von Sue verdeutlicht, dass diese Gruppe selbstbewusst mit ihrer Hörmin- derung umgeht und diese nicht verstecken will. Dies kann man auch an den deko- rierten Geräten (Abb.50) sehen.



Abb.50: Persönlich gestaltete Accessoires

Im Vergleich mit der Gruppe Experte haben sie jedoch nur ein mittleres Technikver- ständnis, da sie teilweise weniger motiviert erscheinen, sich die fehlenden Kenntnisse anzueignen.

Diese Gruppe ist jedoch wie die Gruppe Experte glücklich über die neu gefundene Lebensqualität, das neue Hörerlebnis mit Hilfe des Roger Pen Mikrofons und ver- wendet diesen in schwierigen Hörsituationen wie beim Telefonieren, in Versamm- lungen, in der Freizeit. Die folgenden Zitate beschreiben dies:

«Calling with Roger Pen is awesome!!! I can hear it on both ears and I understand very well» (Rita).

«The sound is really good. I didn't buy one first because it is so expensive. I wished I got one sooner» (Sue). «It helps me a lot. Usually in the Friday town hall meeting I would only sit there playing on my phone because I didn't understand what he was saying. And now I can listen and pay attention and understand what he's talking about. ... It made me more able to volunteer to running meetings or groups in the office» (Shania).

«Socially I am more relaxed after a night out. I don't have a bad headache anymore. I still drop out a couple of times, but I'm more relaxed and probably a better person to be with.» (Shania).

Das Projektteam stellt fest, dass die interessierten Benutzer durch die Verwendung des Roger Pen entspannter im Berufs- und Privatleben agieren können. Diese Gruppe setzt den Roger Pen selektiv ein, da sie Angst hat, das in der Anschaffung kostspielige Gerät zu verlieren, beziehungsweise, dass es durch Unachtsamkeit von Drittpersonen beschädigt wird.

3.3.3.3. Gruppe Benutzer

Die Gruppe Benutzer repräsentiert Personen, die eine einfache Unterstützung in schwierigen Hörsituationen benötigen und Grundfunktionen verwenden. Sie benutzen nur einfache Funktionen des Roger Pens, zum Beispiel das Ein- und Ausschalten sowie Lautlosschalten. Das folgende Zitate belegt dies:

«Ich persönlich finde jede Funktion zuviel, die ich nicht brauche (benutze). Die Einzige, die ich brauche, ist es die dem Lehrer zu geben und das ist glaube ich eine Grundfunktion. Weiss nicht wie die heisst. ... Mute, Ja klar, das gehört für mich in die Standardausrüstung, also dass man das Mikro anstellen, stumm stellen und abstellen kann. Den Rest brauche ich persönlich nicht» (Luc, hört auf einem Ohr).

Der «Benutzer» besitzt nur das Roger Pen Mikrofon und ist im Vergleich mit den vier identifizierten Gruppen kaum motiviert Hörhilfen zu benutzen. Im Vergleich mit den vorher beschriebenen Gruppen legt diese Gruppe weniger Wert auf die Audioqualität. Ausserdem stellt das Projektteam fest, dass der «Benutzer» eine negative Einstellung zur eigenen Hörminderung hat, welche zu persönlichen Einschränkungen führt, die nicht überwunden werden können. Hinzu kommt, dass sie kaum Motivation aufbringen können, Hörhilfen zu benutzen und generell nicht technisch affin sind.

Die Einstellung dieser Gruppe und ihre fehlende Motivation wird mit dem folgenden Zitat beschrieben:

«I wish I could have the device on me and understand the people better, instead of sticking it in their face» (Ellen).

Die Gruppe Benutzer fühlt sich innerhalb der Gesellschaft benachteiligt und nicht gleichwertig mit Normal-Hörenden. Daraus entstehen Frustrationen, die sie daran hindern, ihre Hörsituationen zu verbessern. Dies beschreiben die folgenden Zitate:

«Es treten Missverständnisse auf, man zieht falsche Schlüsse. Man sagt etwas und handelt nicht erwartungsgemäss. Wenn Sie lückenhaft verstehen, und es langt, wenn Sie ein paar Silben im Satz nicht richtig verstehen, kann das den Sinn verdrehen. Wenn der Zusammenhang nicht aus der Situation ersichtlich ist,

gibt es Missverständnisse. Ich habe das nie als Kind erlebt, aber ich weiss jetzt, warum schwerhörige Kinder, vor allem bevor man das genauer erfasst hat, oft als minderintelligent behandelt worden sind. Weil sie immer etwas länger haben, immer schauen müssen was die Anderen machen und immer nicht ganz «druss chömmet». So geht es mir heute ... wenn der Dialog schnell hin und her geht, in einer Situation wie dieser, ist es sehr schwierig. Dann ist man immer nicht so ganz mit dabei» (Ueli).

«I feel uncomfortable having a hearing loss, because it's associated with age. Yes I don't like people to think that I'm old. I want them to know it's because of the tumor and not because I'm getting older» (Ellen).

Sie fühlen sich aufgrund ihrer Hörminderung sogar vom gesellschaftlichen Leben ausgeschlossen und erleben viele frustrierende Momente. Das folgende Zitat beschreibt diese Haltung:

«I feel like I've got a disease or something. The people put you in a corner and tend not to talk to you as much. They are not interested in what you have to say. Sometimes I don't follow the conversation. It's difficult. It's a big disadvantage» (Ray).

Das Projektteam stellt fest, dass der «Benutzer» mehr von seinen Frustrationen spricht als vom Roger Pen.

3.3.3.4. Gruppe Nicht-Benutzer

Zur Gruppe Nicht-Benutzer zählen Personen mit einer Hörminderung, die aufgrund ihrer zusätzlichen Sehbehinderung den Roger Pen nur unzureichend bedienen können. Das runde Gerät mit seinen kleinen kompakten Tasten, ist nicht optimal bedienbar. Zum einen sind die gegenüberliegenden Funktionen des Einschalten- und Telefonieren-Buttons haptisch schwer unterscheidbar. Zum anderen eignet sich das farbbasierte LED-Licht, welches ein visuelles Feedback gibt, nicht für Personen mit einer Sehbehinderung. Es verwendet die Farben Rot, Blau, Grün, Violett und nutzt zusätzlich Blinkintervalle.

Die Gruppe der Nicht-Benutzer wird in der Datenauswertung und im Modell Persona nicht weiterführend ausgearbeitet, da sie aufgrund ihrer Sehbehinderung komplett andere Nutzungsbedürfnisse haben. Daher wird diese Gruppe ebenfalls nicht in der Entwicklung des App Prototypen berücksichtigt.

Das Projektteam stellt fest, weisen die drei Benutzergruppen «Gruppe Experte», «Gruppe interessierter Benutzer» sowie die «Gruppe Benutzer», welche weiterverfolgt werden, wesentliche Gemeinsamkeiten auf. Alle Gruppen nehmen Hörsituationen ähnlich wahr (Abb. 51). Für alle drei Gruppen gibt es eine Bandbreite von einfachen bis sehr schwierigen Hörsituationen, die von unterschiedlichen

Einflussfaktoren abhängig sind. Diese Einflussfaktoren erschweren für alle Gruppen nicht nur das Verstehen sondern die gesamte Kommunikation im Berufs- und Privatleben. Es treffen alle Gruppen auf ähnliche Nutzungs-Barrieren. Dennoch geht jede Gruppe unterschiedlich mit diesen um. Abhängig von der Persönlichkeit, der Einstellung zur Hörminderung, der Motivation zur Hörhilfenverwendung als auch der Technikaffiniät, sind die «Gruppe Experte» und die «Gruppe interessierter Benutzer» bereit, sich darüber hinwegzusetzen. Im Gegensatz zu den vorher genannten Benutzergruppen fühlt sich die «Gruppe Benutzer» durch diese Einschränkungen persönlich betroffen.

TYPEN-MATRIX	EXPERTE	INTERESSIERTER BENUTZER	BENUTZER
Kategorien / Subkategorien	Al	Sue	Ray
NUTZUNGSKONTEXT			
H2 - Hören, Einflussfaktoren (Barrieren)	Helligkeit des Ortes, hohe Frequenzen (weibliche Stimme), neue Stimmen und fremdsprachige Akzente, Stimmengewirr		Lärm Musik Schweiss Technik
Ze2 - Zeit (Wann ist die person schwerhörig geworden?)	hatte mit 36 Jahren eine schwere Krankheit	hatte mit 14 Jahren eine Virus	mit 45 Jahren hatte er einen Schlaganfall
SC2 - Schwierige Situationen	Lärmiger Hintergrund Dunkle Räume, Lippenlesen Unbekannte Stimme Akzent schwierig, weibliche Stimme		Musik oder TV im Hintergrund Farbenblind (sieht die LED Farben schlecht) Der RP wird nicht so gern getragen wie der Remote Mic.
Ei2 - Einfache Situationen	eins zu eins	Eins zu eins, bei der Arbeit	
Si3 - Situationen	Meetings Beim Essen zu Hause Bar (Network) Restaurant (lärmig) Unterwegs	Meetings mit ca. 10 Personen Präsentation Telefon Musik Restaurant (zu lärmig), Meetings mit ca. 4-5 Personen, Freitagskonferenz	Karten spielen mit Freunden (Meetings) Restaurant TV (vor Lautsprecher) Unterwegs In der Kirche Einkaufen (Shoppen)

Abb. 51: Auszug 2 der Typen-Matrix

3.3.4. Personas

Die Modellierung der Persona baut auf der Datenauswertung auf. Das Team modelliert drei Personas und definiert eine Non-Persona, welche nicht ausgearbeitet wird. Die drei Persona-Modelle werden vom Projektteam gemeinsam priorisiert und im Anschluss Benutzer-Goals für die primäre Persona definiert. Alle Personas sowie die User-Goals werden dem Auftraggeber in einem geplanten Zwischenreview vorgestellt und mit ihm validiert.

Um die Charakteristik aller Personas authentischer zu beschreiben, verwendet das Projektteam Original-Zitate aus den Interviews. Das Team entscheidet sich, diese Zitate in einem weiteren Schritt einheitlich zu übersetzen, da der Bericht in deutscher Sprache publiziert wird.

Die primäre Persona «Peter» ist ein Benutzer, der ein Roger Pen Mikrofon besitzt, technisch interessierter und motiviert ist, Hörhilfen zu verwenden. Trotzdem kennt er nicht den gesamten Funktionsumfang des Gerätes. Seine positive Einstellung zu seiner Hörminderung befähigt ihn, sich über Nutzungs-Barrieren hinwegzusetzen. Mit diesen Eigenschaften repräsentiert er eine grosse Benutzergruppe, die das Potenzial hat, den Roger Pen mit Hilfe einer Smartphone App in Zukunft deutlich besser bedienen zu können (Abb. 52).

Die sekundäre Persona «Dina» ist eine «Expertin» unter den Roger Pen Benutzern und besitzt einen Roger Pen sowie zusätzliche Clip-On Mic Mikrofone. Sie ist technisch sehr affin und darauf fokussiert, ihre Lebensqualität durch ein verbessertes Hörerlebnis zu optimieren. Sie hat eine positive Einstellung zu ihrer Hörminderung und ist sehr motiviert, Hörhilfen zu benutzen. Daher kennt und nutzt sie den gesamten Funktionsumfang. «Dina» kennt unter anderem die Netzwerkfunktion und setzt in schwierigen Hörsituationen mehrere Mikrofone ein. Mit diesem Kenntnisstand gehört der «Experte» jedoch zu einer kleinen Benutzergruppe und wird daher sekundär priorisiert. Eine Smartphone App würde «Dina» unter anderem unterstützen, Hörsituationen noch schneller optimieren zu können (siehe Anhang A14 Sekundäre Persona «Dina»).

Die sekundäre Persona «David» besitzt ein Roger Pen Mikrofon. Er benutzt davon nur die Grundfunktionen und ist soweit zufrieden. «David» hat im Vergleich mit den oben beschriebenen Personas eine negative Einstellung zur eigenen Hörminderung und erlebt im Alltag viele Frustrationen. Diese Einstellung hindert ihn daran, Nutzungs-Barrieren zu überwinden und den Roger Pen gezielter zu verwenden. Er hat eine geringe Motivation, Hörhilfen zu verwenden und ist technisch wenig affin (siehe Anhang A15 Sekundäre Persona «David»).

Abb. 52: Primäre Persona «Peter»

Primäre Persona Versicherungsmakler, Peter Brown



© Fotograf: Claus Rebler, Thomas Peschko, 2009

Beschreibung

Peter ist 35 Jahre alt und in einer Beziehung. Er ist Versicherungsmakler und arbeitet in einem kleinen familiären Büro. Sein Chef schätzt seine zuverlässige, herzliche Art. Peter trägt seine Hörgeräte tagsüber, in Kundengesprächen verwendet er zusätzlich den Roger Pen. Er spricht offen über seine Hörbehinderung und erhält nur verständnisvolle Reaktionen. Seit der Geburt ist Peter hörbehindert. Er fühlt sich deshalb nicht benachteiligt und hat seine Hörbehinderung akzeptiert.

«Ich mag die Stille in der Nacht und ich kann mich gut konzentrieren. Ich schliesse meine Bürotür, nehme meine Hörgeräte heraus und arbeite. Wenn dann jemand an meine Tür klopfen würde, hörte ich es nicht.»

Peter ist übergücklich über die neu gefundene Lebensqualität - das neue Hörerlebnis mit dem Roger Pen. Es bedeutet ihm sehr viel, die Welt mit dem Roger Pen jetzt neu entdecken zu können. Für Peter sind seine Familie und seine Freunde wichtig. Er ist gern draussen in der Natur. Im Sommer geht er mit Kollegen oft wandern. Bis heute konnte sich Peter beim Fahrrad fahren mit niemanden unterhalten. Er genießt es darum jetzt sich neu mit jemanden unterhalten zu können. Im Winter fährt er jedes Wochenende und in seinen Ferien Ski. Er ist architektonisch interessiert und unternimmt in seiner Freizeit mit seiner Freundin gern Städtereisen.

Der Pen ist für ihn zu einem wichtigen Begleiter geworden, den er nicht mehr missen möchte. Peter besitzt kein zweites Mikrofon. Da Peter farbenblind ist, hat er sich die wichtigsten Funktionen eingepägt. Er überlegt sich genau, wem er den Pen gibt, weil er befürchtet, dass sein Pen beschädigt wird oder sogar verloren gehen könnte.

«Weil der Roger Pen wie ein Stift aussieht, könnten andere Menschen den Pen nehmen und damit herumspielen. Ich befürchte, dass der Roger Pen dabei kaputt geht und ich kann mir keinen Neuen leisten. Deshalb bin ich etwas wählerisch, wann ich ihn benutze.»

Nutzungskontext

Er verwendet den Roger Pen mindestens einmal täglich, häufig bei Dialogen mit Kunden oder in grossen Sitzungen mit mehr als 5 Beteiligten. Privat nimmt er ihn gern mit auf Reisen. Wenn er eine Museumsführung besucht, gibt er nach ein paar erklärenden Worten dem Museumsführer den Pen. Dann hört er oft sogar besser als die normal Hörenden. Seine Freundin fragt ihn manchmal, was der Führer gesagt hat.

«Ich behaupte, dass ich in lärmiger Umgebung teilweise besser verstehe, als normal Hörende. Teilweise bin ich entspannter. Alles ist problemlos. Ich bin immer und überall mit den Hörgeräten gut bedient und sonst nehme ich halt den Joker.»

In seiner Freizeit hört er gerne Musik mit dem iPod und schliesst dafür den Roger Pen an.

«Der Klang ist wirklich ausgezeichnet. Ich habe erst keinen kaufen wollen, da er so teuer ist. Ich wünsche mir heute, dass ich mir schon viel früher einen gekauft hätte.»

Bedürfnisse / Ziele

Peter will in jeder Situation, beruflich und privat, kommunizieren können, «face to face» wie auch via FaceTime oder Skype. Produktmanuals sind für ihn belastend. Er wünscht sich, dass die Technik einfach funktioniert. Er würde gerne die verschiedenen Funktionen des Roger Pen verwenden, bleibt aber bei denjenigen, die er kennt.

Zur Non-Persona zählt das Projektteam Personen mit einer Sehbehinderung. Sie haben aufgrund ihrer zusätzlichen Sehbehinderung andere Bedürfnisse als Personen mit einer Hörminderung. Der Roger Pen ist für sie schwer bedienbar, da das Gerät rund ist und es mit seinen kleinen kompakten Tasten sowie den gegenüberliegenden Funktionen von Einschalten- und Telefonieren-Button nicht optimal bedienbar und auch haptisch schwer unterscheidbar ist. Eine weitere Schwierigkeit stellt für die Non-Persona das visuelle Feedback des LED's am Roger Pen dar, welches mit der Sehbehinderung nicht wahrgenommen wird.

Der Auftraggeber kann das vorgestellte Ergebnis der Personas sowie die vorgenommene Priorisierung komplett nachvollziehen und ist mit dem Ergebnis zufrieden.

Die definierten Personas verwendet das Projektteam zur Priorisierung der Anforderungen. Die primäre Persona Peter und die sekundären Personas Dina und David werden eingesetzt, um das Interaction Design, das Prototyping sowie die spätere Entwicklung umzusetzen.

Bei der Entwicklung des Interaction Designs fokussiert das Projektteam auf die primäre Persona. Die sekundäre Persona wird ausschliesslich für Funktionen, welche von Peter nicht verwendet werden, hinzugezogen und bereichern die App. Die Funktionen, die für die sekundäre Persona David wichtig sind, sind schon von der primären Persona Peter abgedeckt.

Der Fokus des Masterprojekts auf den Benutzer wird durch die Persona gestärkt. Der Auftraggeber sowie das interne Phonak-Team können somit in Zukunft auf ein Benutzermodell aufbauen und generell den Benutzerfokus des Produktes stärken.

3.3.5. Konkurrenzanalyse

Die umfangreiche Datenauswertung veranlasst das Projektteam, die Konkurrenzanalyse anders zu gewichten. Sie wird nicht mehr für das Marktverständnis verwendet, sondern soll ausschliesslich als Designinput für das App-Konzept genutzt werden.

Das Projektteam erhält vom Auftraggeber die wichtigsten Konkurrenzprodukte des Roger Pens: Comfort Audio DC20 und Starkey Surfink Mobile. Der Fokus der Konkurrenzanalyse liegt bei der Recherche bestehender App-Lösungen von Konkurrenten und nicht mehr auf der Analyse der Produkte.

Das Projektteam verschafft sich einen Überblick über bestehende Smartphone-Apps am Markt und von der Phonak, die zum Einstellen von Hör- und Zusatzgeräten verwendet werden. Es zeigt sich, dass es diverse Konkurrenzprodukte für iOS und Android Geräte auf dem Markt gibt. Diese Apps werden ausschliesslich für eigene

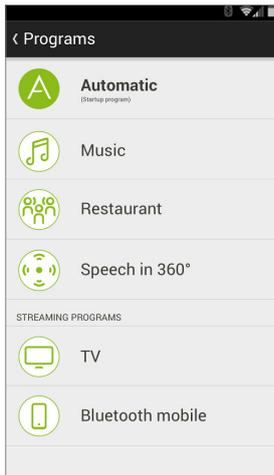


Abb. 53: Phonak RemoteControl App für iOS und Android

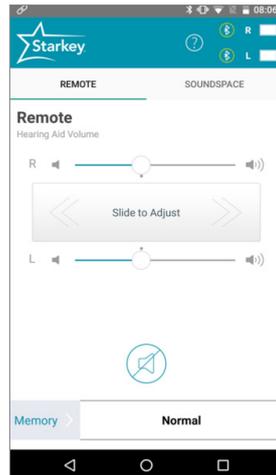


Abb. 54: TruLink Hearing Control Android App

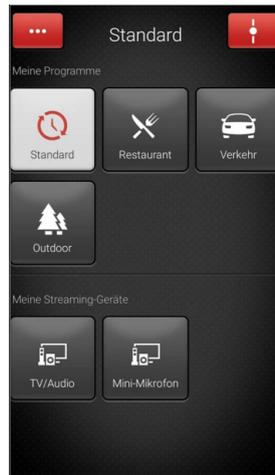


Abb. 55: Resound Smart App für iOS und Android

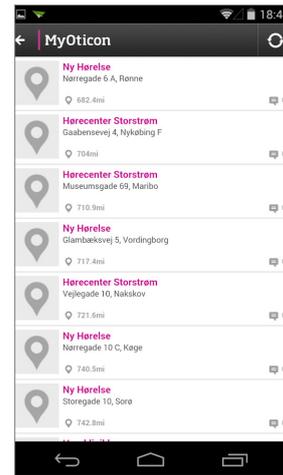


Abb. 56: MyOticon Android App

Produktpakete entwickelt und sind nicht mit Phonak Hörgeräten kompatibel. Starkey Hearing Technologies ist mit einer Android App für Smartphones auf dem Markt. Weiterhin weisen Hörgeräte und Apps einige Unterschiede in der technischen Verbindung auf. Zum Beispiel bei der technischen Kooperation zwischen Apple und Resound. (siehe Anhang A16 Konkurrenzanalyse)

3.4. Spezifikation der Nutzungsanforderungen

3.4.1. Anforderungsliste

Die Anforderungen an die Roger System App werden aus der Typen-Matrix hergeleitet. Sie werden in einer Tabelle gelistet und anhand von Attributen beschrieben und priorisiert (Abb. 57).

ID	Beschreibung	Nutzen	Quelle	Erfasser	Sekundär/Dina	Primär/Peter	Sekundär/David	Gewicht tete Summe	Prio	Kano	Abhängigkeit
			Gewicht		30	55	15				
F-19	Die Lautstärke des Roger Streams kann unabhängig von der Lautstärke des Hörgeräts eingestellt werden. Die eingestellte Lautstärke ist in der App sichtbar.	Der Benutzer kann Situationsabhängig einstellen, wie laut der Roger Pen sein soll.	Interviews / Auftraggeber / UsabilityTest1 &2	Lisa	3	2	1	215	P2	LE	F-20, F-30, F31
F-20	Das Verhältnis zwischen Hörgerätmikrofon und Roger Pen Mikrofon kann eingestellt werden. Das Hörgerätmikrofon und der Roger Pen kann dabei auch ganz abgestellt werden.	Der Benutzer kann situationsabhängig einstellen, wieviel er von den HG-Mikrofone respektive Roger Pen hören will. Z.B. kann er das Hörgerätmikrofon auf 90% stellen wenn jemand kurz den Raum betritt und ihn etwas mitteilen will.	Interviews / UsabilityTest1 &2	Lisa	3	3	2	285	P1	LE	F-19, F-30 F31
F-21	Extra Noise-Reduction kann ein- und ausgeschaltet werden.	Der Benutzer kann in lauter Umgebung, z.B. in einem Restaurant, die Hintergrundgeräusche extra dämpfen.	Interviews, Usability-Test2	Lisa	2	2	1	185	P2	LE	
F-22	Die Roger Pen Tasten können mit der App gesperrt werden.	Der Benutzer kann sicher sein, dass seine Einstellungen nicht verstellt werden. Wenn der Roger Pen einer Person zum Tragen abgegeben wird, kann dieser Person die Einstellung des Pens nicht verstellen.	Auftraggeber UsabilityTest2	Lisa	2	2	2	200	P2	BF	

Abb. 57: Auszug der Anforderungsliste

Jede Anforderung wird mit folgenden Attributen versehen (Abb. 58):

ATTRIBUTE DER ANFORDERUNGEN	
Attribut	Beschreibung
ID	Zur Identifikation und Rückverfolgbarkeit, beginnt entweder mit einem «F» für funktionale Anforderungen oder mit einem «R» für Randbedingungen.
Beschreibung	Beschreibt die Anforderung an die App
Nutzen	Erklärt den Nutzen der Anforderung aus Benutzersicht
Status	Der Status der Anforderung
Quelle	Aus welcher Quelle die Anforderung hergeleitet und eventuell später angepasst wird
Erfasser	Wer die Anforderung erstellt hat
Log	Versionsgeschichte der Anforderung
Nutzen der Personas	Bewertung, wie viel Nutzen die Anforderung der Persona bringt, auf einer Skala 1 bis 3 wobei 3 den höchsten Nutzen bedeutet
Gewichtete Summe	Addiert pro Persona den Nutzen mal das Gewicht der Persona, wie unten beschrieben
Prio	Priorität der Anforderung, berechnet aus der gewichteten Summe gegeben wie unten beschrieben
Kano	Kategorisierung nach dem Kano-Modell
Abhängigkeit	Anforderungen, die mit einander verwandt sind und sich gegenseitig beeinflussen

Abb. 58: Übersicht Attribute der Anforderungen

Die Anforderungen stammen aus der qualitativen Benutzerforschung und werden durch allgemeine Usability-Überlegungen des Projektteams ergänzt. Die initiale Anforderungsliste wird ebenfalls mit den Anforderungen des Auftraggebers abgeglichen. Diese sind zum grössten Teil bereits mit den Bedürfnissen der Benutzer abgedeckt. Die Anforderungsliste wird daher nur um wenige Anforderungen vom Auftraggeber erweitert.

Die Anforderungsliste dient als Arbeitsdokument und wird in der Evaluationsphase durch weitere erkannte Anforderungen iterativ erweitert und vervollständigt. Abhängig von den Erkenntnissen der Usability-Tests werden Anforderungen neu bewertet, zusätzliche erstellt oder sogar gestrichen.

Für die Priorisierung nach der Methode «Feature-persona weighted priority matrix» wird die Gewichtung der Personas wie folgt aufgeteilt: die primäre Persona «Peter»

erhält das Gewicht 55, die sekundäre Persona «Dina» 30 und die sekundäre Persona «David» 15. Die Non-Persona wird nicht berücksichtigt. Weil eine Anwendung in erster Hand für die primäre Persona entwickelt werden soll, erhält die primäre Persona «Peter» das grösste Gewicht. Die sekundäre Persona «Dina» verwendet mehrere Mikrofone zusammen. Da die Möglichkeit, mehrere Mikrofone zusammen zu verbinden für die Produkt-Differenzierung des Roger Pens wichtig ist, erhält «Dina» ein höheres Gewicht als «David», aber ein geringeres als «Peter».

Für jede Anforderung wird der Nutzen aus der Sicht jeder Persona mit einer Zahl 0 bis 3 bewertet, wobei 3 den höchsten und 0 gar kein Nutzen bedeutet. Die Summe der Produkte (Gewicht x Bewertung) der drei Personas ergibt die gewichtete Summe einer Anforderung. Die gewichtete Summe bestimmt die Priorität der Anforderungen P1 bis P3. Anforderungen mit einer gewichteten Summe über 230 werden mit der höchsten Priorität P1 bewertet. Als Beispiel dafür sieht die Berechnung für die Anforderung F-19 (die Lautstärke des Roger Systems kann unabhängig von der Lautstärke des Hörgerätemikrofon eingestellt werden) in der Anforderungsliste oben demnach folgendermassen aus:

$$\text{Dina (30 x 3) + Peter (55 x 2) + David (15 x 1) = 215.}$$

Die Anforderung erhält somit die Priorität P2. Die Anforderungen werden im Anschluss nach dem Kano-Modell charakterisiert. Das Projektteam beurteilt die Anforderungen und teilt sie, wie vom Modell vorgegeben, in Basis-, Leistungs- und Begeisterungsanforderungen auf. Da nach dem Kano-Modell alle Basisanforderungen implementiert werden sollen, überprüft das Projektteam, ob alle Basisanforderungen mittels der Methode «Feature-persona weighted priority matrix» mit P1 priorisiert sind. Dies ist tatsächlich der Fall.

Die Priorisierung und Charakterisierung der Anforderungen helfen dem Projektteam dabei, Themen auszuwählen, welche im Projekt weiterverfolgt werden sollen. Mit der Themenauswahl für das Kontextszenario wird ein grosser Teil der Basisanforderungen abgedeckt. Einige Basisanforderungen sind jedoch für den Ablauf des Kontextszenarios nicht relevant. Zusätzlich werden Themen gewählt, die interessante Leistungs- und Begeisterungsanforderungen abdecken. Diese Anforderungen sind mit der Methode «Feature-persona weighted priority matrix» hoch priorisiert und bieten interessante Aspekte für das Entwickeln des Interaktionskonzepts.

Insgesamt werden 39 funktionale Anforderungen und 4 Randbedingungen erfasst. Von den funktionalen Anforderungen werden 22 im Prototyp implementiert. Diese sind in der Anforderungsliste grün markiert. Davon werden 17 explizit in den Usability-Tests getestet.

3.4.2. Definition und Validation der Usability-Goals

Welche Bedeutung Benutzerfreundlichkeit für die zu entwickelnde App hat, wird mit dem 5E Modell (Quesenbery, 2004) definiert. Die Dimensionen des Modells werden nach den Bedürfnissen der Personas gewichtet.

Die Gewichtverteilung der fünf Dimensionen ist in der Abb. 59 dargestellt. Demnach hat die Dimension Effective die grösste Bedeutung für die Roger System App. Diese Gewichtung ist aus folgenden Überlegungen entstanden:

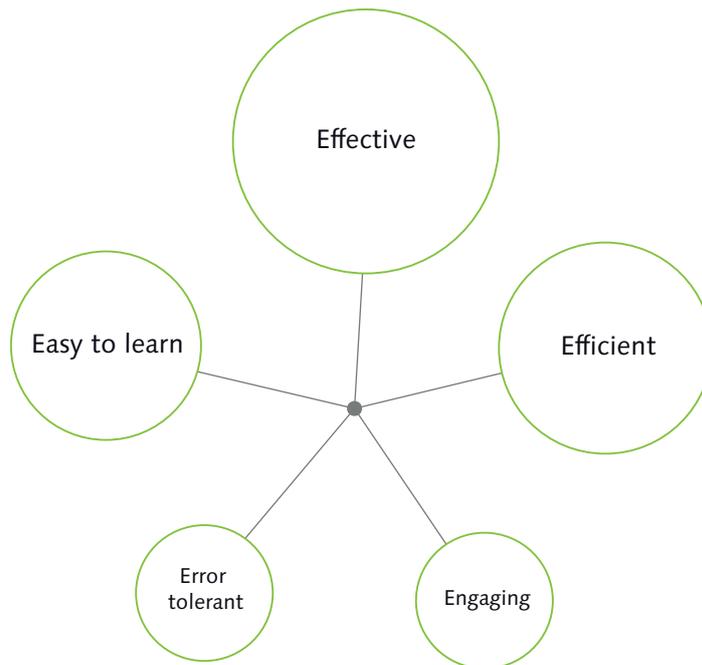


Abb. 59: Gewichtete Usability Kriterien für die Roger System App nach dem 5E Modell (Quesenbery, 2001)

Effective: Die App soll den Benutzern einen Mehrwert bringen, indem sie die richtige Funktionalität beinhaltet. Die App muss es den Benutzern ermöglichen, ihre Hörsituation zu verbessern, sonst wird sie nicht verwendet.

Efficient: Die Funktionen der App sollen mit möglichst wenig Schritten ausführbar sein. Wenn es den Benutzern nicht schnell genug gelingt, ihr Ziel zu erreichen, haben sie möglicherweise schon etwas vom laufenden Gespräch verpasst. Das System ist jedoch nicht zeitkritisch. Die richtige Funktionalität ist wichtiger als die Schnelligkeit. Die Funktionen, die in spontanen Situationen wichtig sind, sollen in Bezug auf die Schnelligkeit extra berücksichtigt werden.

Easy to Learn: Die App soll intuitiv erlernbar sein, damit sie alle Benutzer nach kurzem Kennenlernen bedienen können, ohne die Gebrauchsanleitung zu lesen.

Anspruchsvolle Funktionalität soll in der App nichtsdestotrotz enthalten sein. Es ist den Roger Pen Benutzern wichtig, ihre Hörsituation beeinflussen zu können. Vor allem die primäre Persona «Peter» und die sekundäre Persona «Dina» geben sich nicht mit den einfachsten Funktionen zufrieden. Sie wollen ihr Hörerlebnis optimieren können.

Engaging: Die App muss den Benutzer nicht begeistern. Sie soll verwendet werden, um das Hörerlebnis zu optimieren. Die Häufigkeit und Nutzungslänge der App steht nicht im Vordergrund.

Error Tolerant: Da die App keine sicherheitskritische Funktionalität beinhaltet, ist die Fehlertoleranz weniger wichtig. Die App sendet Instruktionen an den Roger Pen. Sie verstellt keine Einstellungen im Hörgerät, die zum Beispiel durch eine zu hohe Lautstärke, Schaden am Trommelfell verursachen könnten, was eine viel höhere Fehlertoleranz verlangen würde.

Dementsprechend haben die drei Dimensionen Effective, Efficient und Easy to learn die höchste Priorität für die Roger System App. Um diese drei Dimensionen zu prüfen, werden Testkriterien in Form von Usability-Goals definiert, die in den Usability-Tests validiert werden. Die Kriterienvalidierung wird anhand der Beobachtung während des Tests, mit dem Kurzinterview, sowie mit dem SUS-Fragebogen durchgeführt.

Neben den definierten SUS-Zielwerten werden sechs Usability-Goals zu den vorher genannten drei Dimensionen definiert. Im Usability-Test werden nach dem Ausfüllen des SUS-Fragebogens im anschließenden Kurzinterview Fragen gestellt, welche drei der Usability-Goals prüfen (Abb.60). Die restlichen drei Usability-Goals werden durch die Beobachtung während des Tests bewertet (Abb.61).

BEURTEILUNG DER USABILITY-GOALS MITTELS KURZINTERVIEW	
5E Dimension	Usability-Goal
Effective	Es fehlen den Testpersonen keine wichtigen Funktionen.
Effective	80% der Testpersonen sind mit dem Ablauf des Prototyps zufrieden und haben keine Einwände.
Efficient	80% der Testpersonen finden die Anzahl Schritte, um ans Ziel zu kommen, angemessen.

Abb. 60: Beurteilung der Usability-Goals mittels Kurzinterview

BEURTEILUNG DER USABILITY-GOALS MITTELS BEOBACHTUNG

5E Dimension	Usability-Goal
Effective	Alle Testpersonen lösen alle Aufgaben korrekt und komplett.
Beobachtung	Wie oft werden die Testaufgaben korrekt und komplett gelöst? Werden Informationen oder Teilschritte übersprungen, beziehungsweise Aufgaben falsch durchgeführt?
Efficient	Alle Testaufgaben werden direkt und flüssig gelöst.
Beobachtung	In den Usability-Tests werden Prototypen und kein fertiges System getestet. Auf die Zeitmessung als Indikator und vergleichbaren qualitativen Messwert wird verzichtet. Es wird beurteilt, wie effizient die Testaufgaben umgesetzt werden. Ebenfalls werden die Stolpersteine nach Schweregrad gewichtet und notiert. Die Aufgaben 5 und 6, in denen mehr als ein Mikrofon aktiv ist, werden anders eingestuft. Diese dürfen mehr Zeit zum Lösen beanspruchen, da die Komplexität der App ansteigt sobald mehrere Mikrofone aktiv sind.
Easy to learn	Alle Testaufgaben werden leicht gelöst. Die Testpersonen erhalten keine Einführung in den App-Prototyp. Sie dürfen aber die App selbst erforschen bevor der Test beginnt.
Beobachtung	Es wird beobachtet, wie widerstandslos die Testaufgaben gelöst werden. Die Aufgaben 5 und 6, in denen mehr als ein Mikrofon aktiv ist, werden anders eingestuft. Diese dürfen mehr Zeit zum Lösen beanspruchen. Diese Funktionalität ist für die Testpersonen beim Erforschen der App nicht sichtbar.

Abb. 61: Beurteilung der Usability-Goals mittels Beobachtung

Nach den Usability-Tests 1 und 2 wird überprüft, ob die Usability-Goals erreicht sind. Die Definition der Usability-Goals und die Resultate aus den Usability-Tests sind in der Tabelle im Anhang A28 und A29 aufgelistet. Für das Erreichen der Usability-Goals sind nur die Resultate aus dem letzten Usability-Test relevant. An den zwei Usability-Tests nehmen fünf respektive sechs Testbenutzer teil. Die Resultate der Tests werden daher nicht als absolute Werte gesehen. Zusammen mit den Resultaten aus dem ersten Usability-Test kann dennoch der Trend der Verbesserung von einer Iteration zur anderen analysiert werden.

Im ersten Usability-Test verfehlen die drei SUS-Werte, der totale SUS-Wert, der Usability-Wert und der Erlernbarkeits-Wert, das Ziel knapp. Im zweiten Test steigen sie deutlich an. Der totale SUS-Wert ist 84.5, der Usability-Wert ist 83.0 und der Erlernbarkeits-Wert ist 91.5 (Abb. 62 und 63).

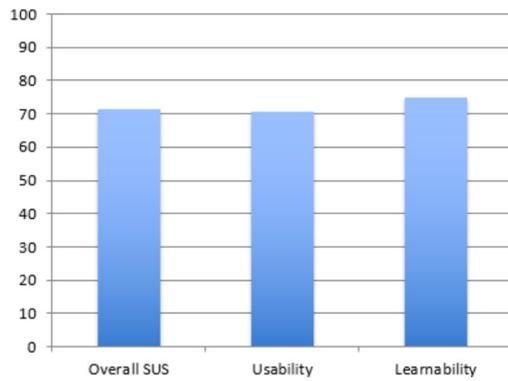


Abb. 62: SUS-Werte aus Usability-Test 1

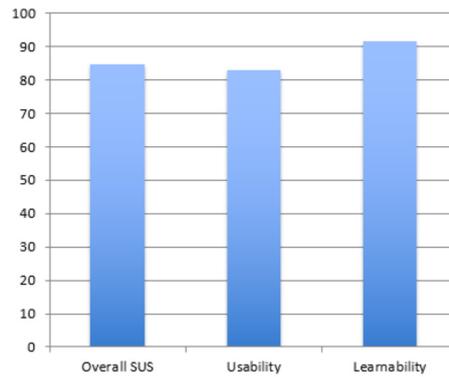


Abb. 63: SUS-Werte aus Usability-Test 2

Alle Usability-Goals ausser einem sind nach dem zweiten Usability-Test erreicht. Das Ziel «Alle Testpersonen lösen alle Aufgaben korrekt und komplett» wird nicht erreicht. Sechs von sieben Aufgaben werden von allen Testpersonen korrekt und vollständig gelöst. Einer Testperson misslingt eine Aufgabe. Diese Testperson weiss nicht, was sie unter dem Begriff Lautstärkenverhältnis verstehen soll. Sie ist kein Roger Pen Benutzer, trägt Hörgeräte, aber hat kein Zubehör dazu. Das Konzept mit der Balance zwischen Hörgerät und Zubehör ist ihr nicht bekannt. Weil sie kein Roger Pen Benutzer ist und die anderen Testpersonen diese Aufgabe ohne Probleme verstehen und lösen, entscheidet das Projektteam, diese Funktion nicht anzupassen.

3.4.3. Kontextszenario

Das Kontextszenario dient als Vorbereitung für die Entwicklung von Gestaltungslösungen und der Evaluation. Nachdem die Anforderungen der App spezifiziert sind, werden fünf Themen definiert, die in den Prototypen implementiert und in den Usability-Tests evaluiert werden sollen.

1. Smartphone und Roger-System verbinden
2. Lautstärke versus Balance zwischen Roger Pen und Hörgerät
3. Einstellungen speichern
4. Hilfestellung bei automatischem Umschalten
5. Mikrofon-Netzwerk

Die Themen 2 und 3 werden ausgewählt, da sie zentrale und die wichtigsten Funktionen der App abdecken, die für den Benutzer neu sind. Diese Funktionen helfen der primären wie auch den sekundären Personas in spontanen Situationen. Thema 1 unterstützt bei der Verbindung der Geräte, was den Benutzern einen grossen Nutzen bringt.

In der App soll eine im Roger Pen versteckte Funktion (in sehr lauter Umgebung schaltet der Roger Pen in Reporter-Modus) für den Benutzer sichtbar gemacht werden. Das Projektteam ist der Meinung, dass diese Funktion nicht versteckt sein darf. Der Benutzer weiss nicht, wann die Funktion aktiv ist und kann sie nicht kontrollieren. Die Funktion hat dennoch einen grossen Einfluss auf das Hörerlebnis. Thema 4 wird ausgewählt, um mit dem Usability-Test dem Auftraggeber zu beweisen, dass die Funktion für den Benutzer sichtbar sein muss. Die Netzwerkfunktion in Thema 5 definiert zum grossen Teil die Komplexität der App und ist essenziell für das Roger-System.

In einem Zwischen-Review mit dem Auftraggeber werden die fünf ausgewählten Themen präsentiert. Der Auftraggeber findet alle fünf Themen interessant. Um alle testen zu können, wird entschieden, die fünf Themen soweit möglich indem gleichen Kontext zu beschreiben. Das spart Zeit, da die Testperson sich nur in einen Kontext gedanklich hineinversetzen und sich nicht für jede Aufgabe neu orientieren muss.

Das Projektteam entscheidet sich, die fünf Themen in einen Restaurant-Kontext zu integrieren. Der Restaurant-Kontext wird von den Interviewpartnern oft als schwierige Hörsituation erwähnt, in der die Umgebung akustisch schnell ändert. In diesen Kontext lassen sich die Themen 2 – 5 gut integrieren. Das erstmalige Verbinden wird als Vorbereitung/Voraussetzung der App-Verwendung beschrieben.

ROGER PEN STORYBOARD



1
Verbinde den Roger Pen und die Empfänger mit der App.



2
Der Mann neben Dir spricht sehr laut, sodass Du die Leute am anderen Ende kaum verstehst. Erhöhe die Lautstärke des Roger Pens ein bisschen



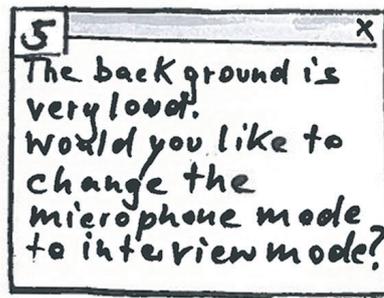
3
Jetzt ist es Dir fast zu laut, aber Du möchtest gerne verstehen, was die Personen am anderen Ende sagen. Verstelle das Lautstärken-Verhältnis, sodass der Roger Pen dominanter ist als das Hörgerät.



4
Du bist jetzt zufrieden mit deinen Einstellungen und würdest sie gern bei deinem nächsten Restaurantbesuch wieder verwenden. Speichere diese Einstellung unter dem Namen «Restaurant» ab.



Abb. 64: Storyboard mit Testaufgaben



Die Stimmung steigt und der Geräuschpegel im Restaurant wird immer lauter. Die Roger Pen-App meldet sich. Wie würdest Du auf den App-Vorschlag reagieren?



Du entscheidest dich zusätzlich Clip-On Mics zu verwenden. Verbinde die vor Dir liegenden Geräte.



Die beiden Clip-On Mic Träger sind in ein privates Gespräch vertieft, das Du nicht mithören willst. Schalte die Clip-On Mics auf stumm.



Das Kontextszenario setzt die fünf Themen in einen Zusammenhang und definiert den Ablauf, der im Prototyp vorhanden sein muss. Als Testszenario für einen Usability-Test ist es jedoch zu umfangreich. Das Projektteam entscheidet deshalb, das Testszenario mittels eines Storyboards zu visualisieren. Das Testszenario besteht damit aus einem Storyboard mit den dazugehörigen ausformulierten Testaufgaben (Abb. 64).

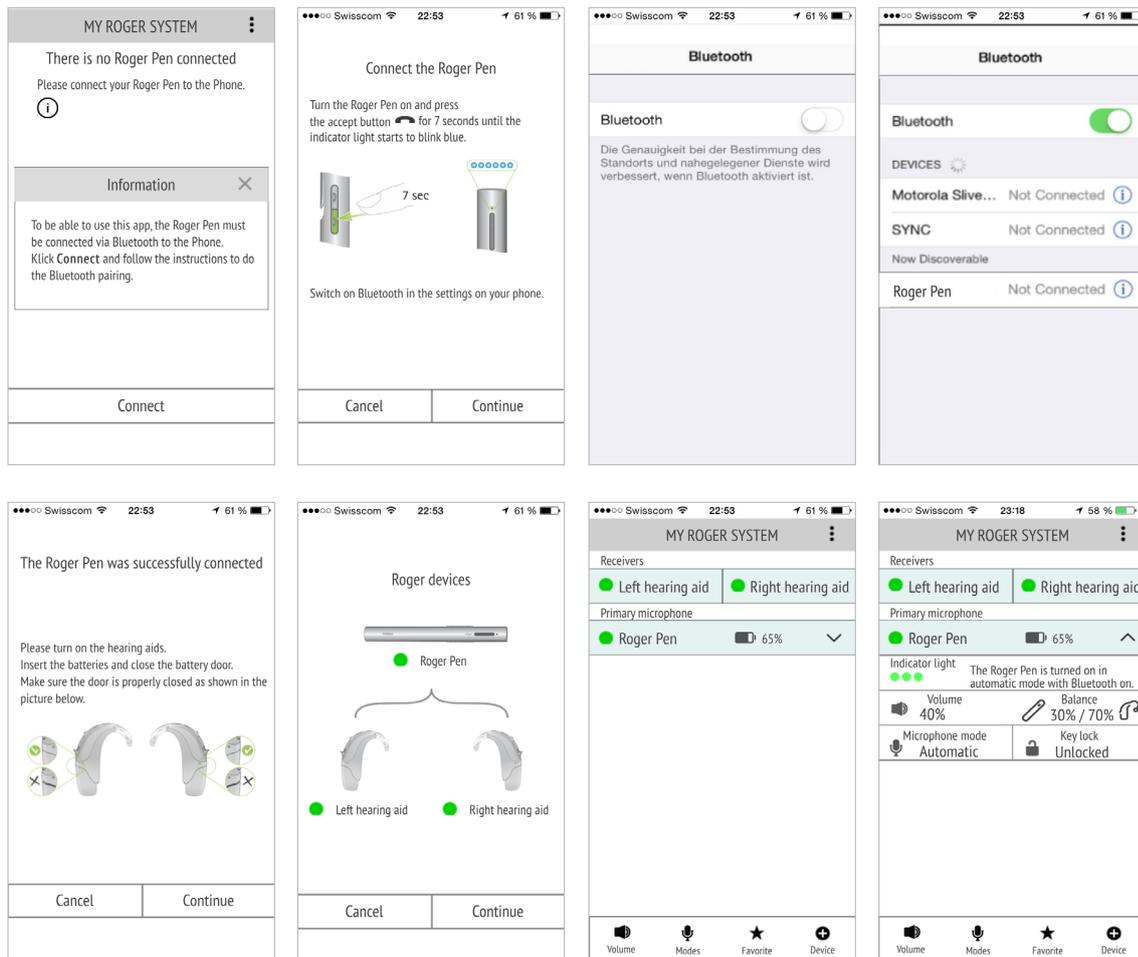


Abb. 65: Klickflow Darstellung des Kontextszenarios im Wireframe-Prototyp (Aufgabe: Smartphone mit Roger-System verbinden)

3.4.4. Navigationskonzept

Die zwei abgebildeten Versionen des Navigationskonzepts zeigen die Zusammenhänge und Reihenfolge der einzelnen Elemente der Applikation. Die erste Abbildung des Navigationskonzepts zeigt den Ansatz einer App mit einem zentralen Menu auf der Startseite. Die Funktion «My Devices» ist zentral für die Bedienung der App, da der Roger Pen via Bluetooth verbunden werden muss. Weitere Geräte können unter «Mic Network» hinzugefügt oder lautlos geschaltet werden (Abb.66).

Nach der ersten Evaluation zeigt sich, dass das Navigationskonzept angepasst werden muss. Dies geschieht durch die Überarbeitung des Navigationskonzepts sowie Begriffsanpassungen. Die Startseite wird, nachdem die Geräte via Bluetooth verbunden sind, die zentrale Statusseite. Diese Seite zeigt den aktuellen Status und Informationen aller bekannten Geräte. Das Mobile-Pattern «Fixed Menu» (Hoover, Berkman, 2012) wird als wiederkehrendes Pattern auf der Statusseite

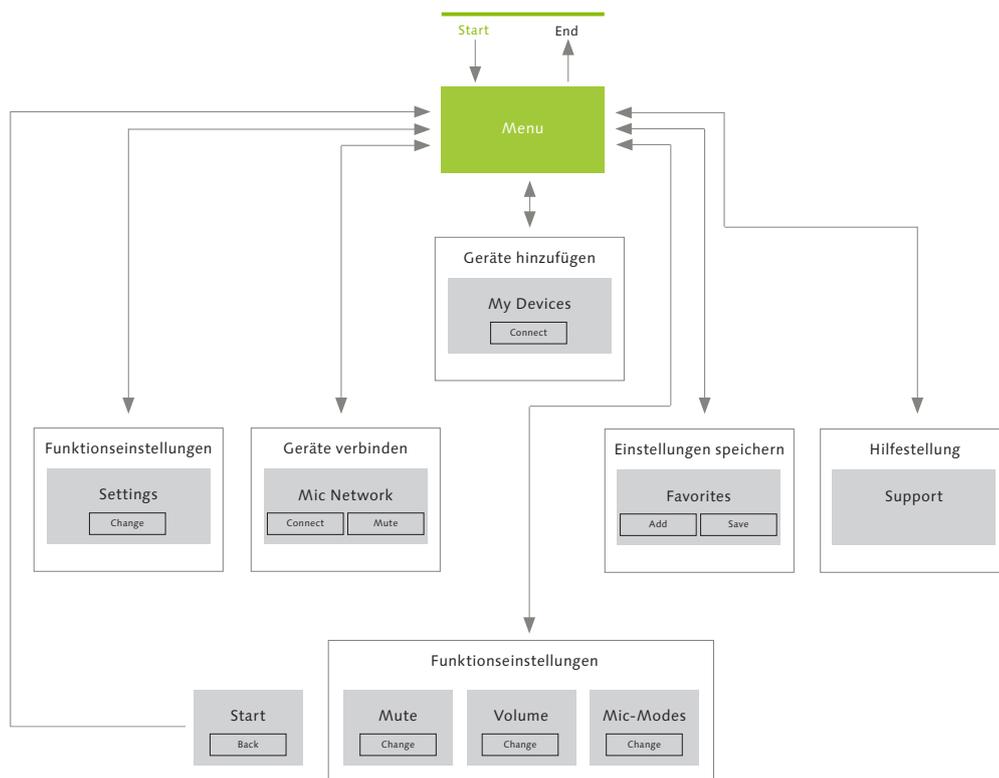


Abb. 66: Navigationskonzept vor dem ersten Prototyp

verwendet. Das «Fixed Menu» ist ein permanent sichtbares Menu, über welches man Funktionseinstellungen am Roger Pen sowie weiteren Mikrofonen in der App anpassen kann. Im iOS ist dieses Pattern auch als Tab Bar, im Android als Navigation Bar bekannt. Weiterhin wird das Akkordeon-Pattern auf der Statusseite eingesetzt. Das Akkordeon-Pattern zeigt alle wichtigen Informationen eines Mikrofon und erlaubt im ausgeklappten Zustand Funktionsanpassungen (Abb. 67).

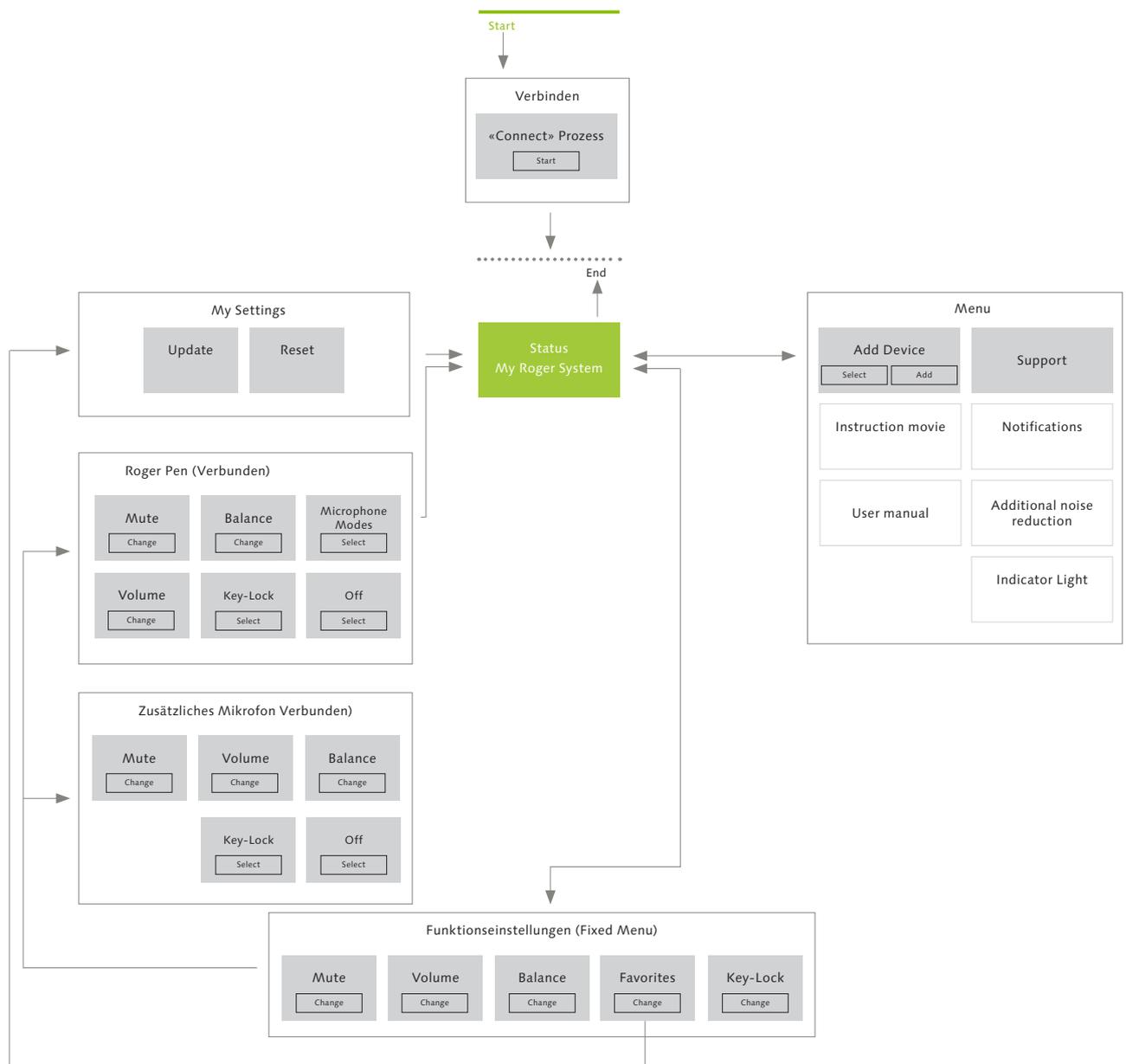


Abb. 67: Navigationskonzept gemäss dem überarbeiteten Prototypen

3.5. Entwicklung von Gestaltungslösungen und Evaluation

Das Projektteam entscheidet sich basierend auf der Nutzerforschung für die Entwicklung einer Smartphone App. Das Bedürfnis nach einer Smartwatch App wird in der Nutzerforschung untersucht. Das Projektteam stellt fest, dass aufgrund der heutigen Benutzergewohnheiten ein geringes Interesse dafür besteht. Aus der Benutzeranalyse geht hervor, dass eine Smartphone App den Bedürfnissen der Benutzer gerecht wird. Bei der Entwicklung wird berücksichtigt, dass dieser Kommunikationskanal sehr klein ist und eigene Mobile-Interaktionspatterns verwendet. (Budiu, 2014) Das Projektteam verfolgt den von Phonak vorgegebenen hybriden Entwicklungsansatz und desigt eine hybride App (Abb. 68 und 69).



Abb. 68: Erste Skizzen

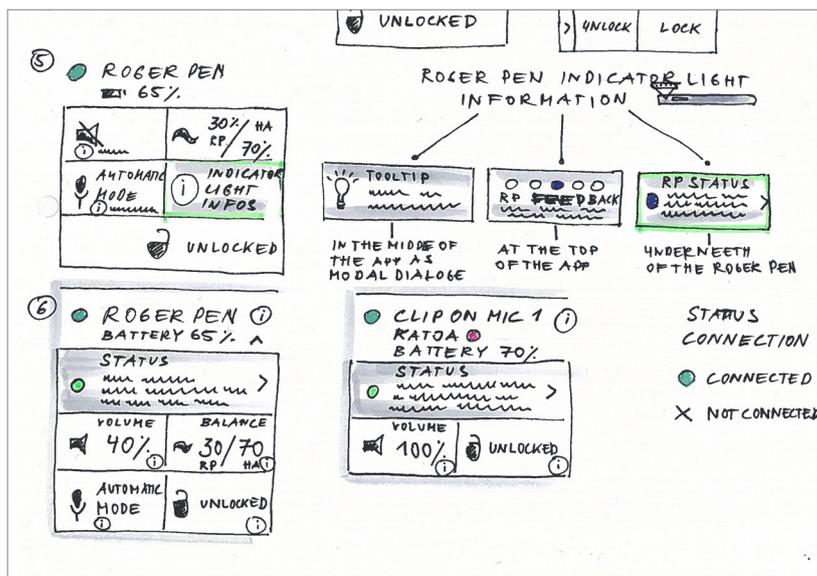


Abb. 69: Akkordeon-Pattern Roger Pen geöffnet, mit Status-Informationen

3.5.1. Erste Iteration: Papier-Prototyp

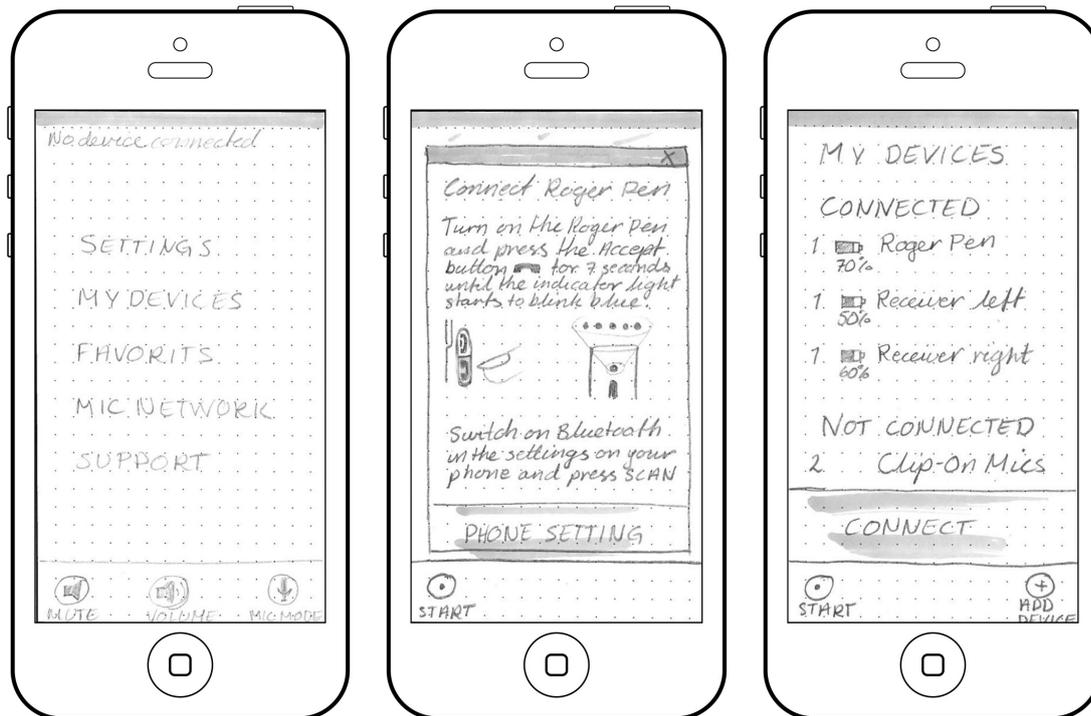


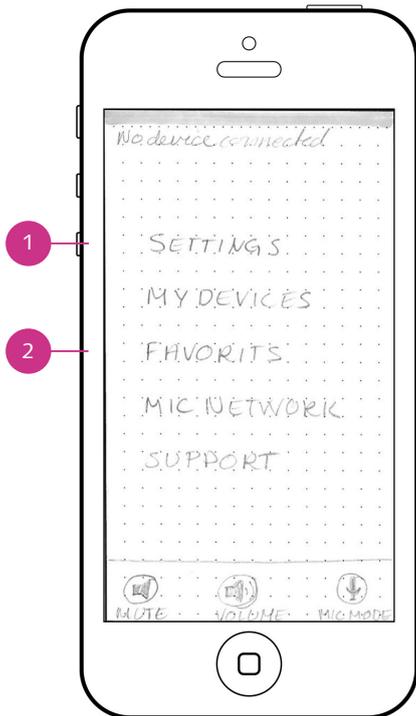
Abb. 70: Die Seiten «Start», «Connect» und «My Devices» des ersten Prototypen

Ziel der ersten Iteration ist das Prüfen der Testmethodik und des Navigationskonzepts. (siehe Anhang A23 Klickflow Papier-Prototyp) Die Evaluation des ersten Prototypen in Form eines Usability-Walkthroughs wird mit drei Mitarbeitern der Phonak, nicht mit echten Roger Pen Benutzern, durchgeführt. Diese Testbenutzer verfügen über ein solides Grundverständnis des Kontexts, jedoch nicht über Produkterfahrung. Ihre Rückmeldung ist daher weniger aussagekräftig. In der Beurteilung der Erkenntnisse und auch bei der Definition der Massnahmen wird dies berücksichtigt. Erste Usability-Erkenntnisse werden gesammelt. Die Usability-Stolpersteine, die bei der Durchführung des Test beobachtet werden, sollen angepasst werden.

Die wichtigsten Erkenntnisse aus dieser Evaluation sind im folgenden Teil erläutert, der eine Gegenüberstellung zwischen dem ersten und zweiten Prototypen vornimmt. Diese Gegenüberstellung der Seiten zeigt auf, welche Massnahmen das Projektteam aufgrund der Erkenntnisse im Prototyp 2 umsetzt. Die gesamte Liste der Massnahmen befindet sich im Testreport siehe Anhang A27. Das Projektteam visualisiert im folgenden Teil acht Erkenntnisse.

1. STARTSEITE OHNE VERBUNDENEN ROGER PEN

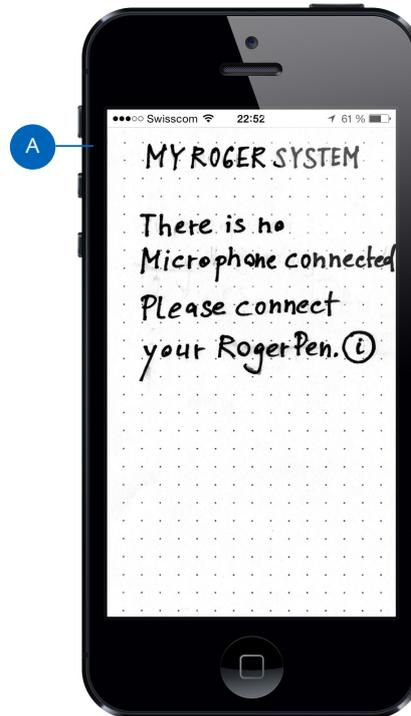
1. PROTOTYP



Erkenntnisse

- 1 Das Menu auf der Startseite wird nicht verstanden.
- 2 Es treten Verständnisschwierigkeiten auf. Diese Menu-bezeichnungen sind für den Testbenutzer nicht eindeutig: «Mic-Modes» (Roger Pen Mikrofon Modi), «Mix», «My Devices», «Settings»

2. PROTOTYP

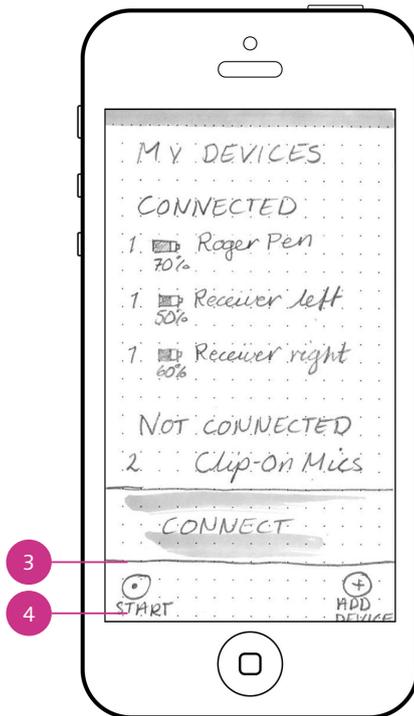


Massnahmen

- A Die Startseite wird neu für den «Connect» Prozess (Verbinden der Geräte) verwendet, das Menu aufgelöst.
- B Die Menubezeichnungen werden überarbeitet: «Mic-Modes»-> «Modes» (plus Icon) «Mix» -> «Balance» «My Devices»-> wird aufgelöst

2. STATUSSEITE MIT APP-STATUS DER GERÄTE

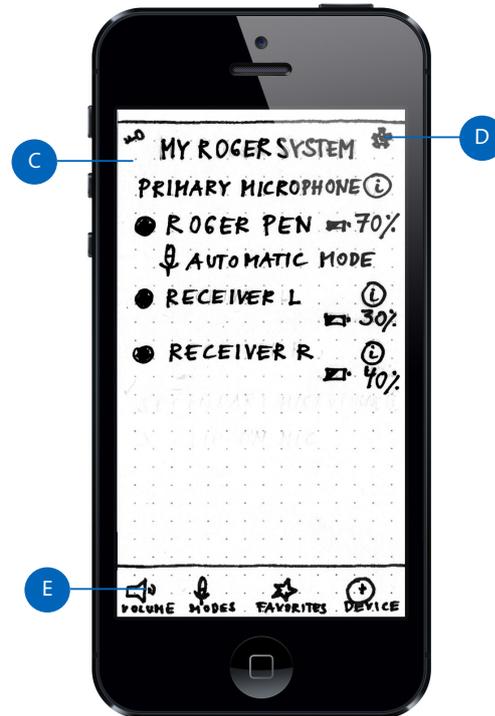
1. PROTOTYP



Erkenntnisse

- 3 Das Navigationspattern «Fixed Menu» wird verstanden.
- 4 Das Start-Icon unter «Fixed Menu» wird nicht verstanden und nicht verwendet.

2. PROTOTYP

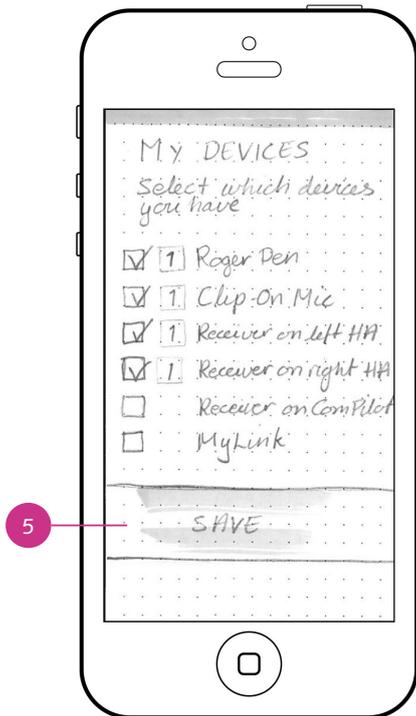


Massnahmen

- C Die Startseite zeigt, nachdem die Geräte via Bluetooth verbunden sind, den App-Status der Geräte und wird zur Statusseite.
- D «Settings» wird neu im Header oben rechts mit dem iOS Icon abgebildet.
- E Die Konsistenz des «Fixed Menu» wird überprüft.

3. SEITE VERBINDEN

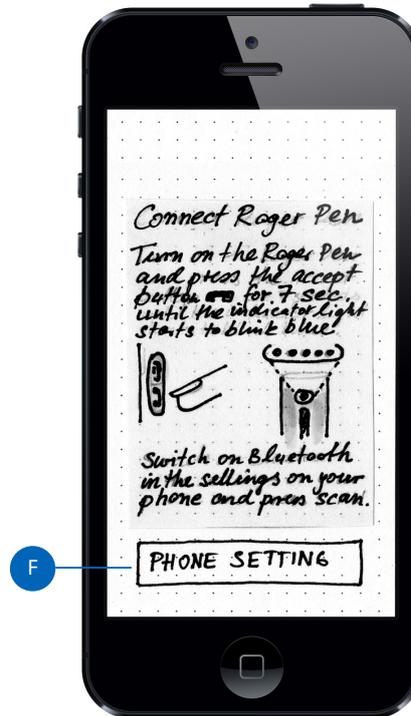
1. PROTOTYP



Erkenntnisse

- 5 «Connect» Prozess: Beim Auswählen der Geräte über «Select» und «Connect» wollen die Testbenutzer sofort verbinden.

2. PROTOTYP

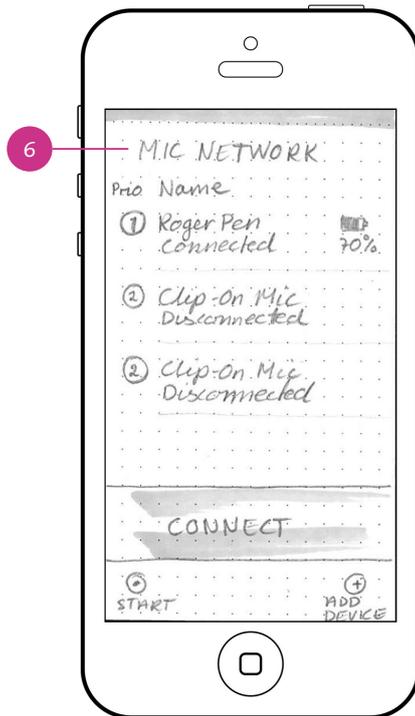


Massnahmen

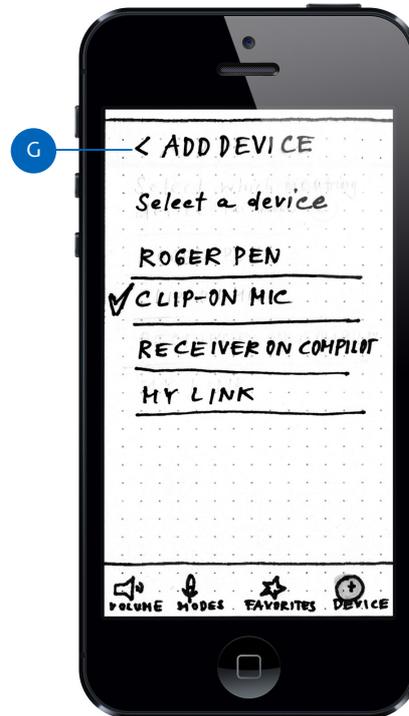
- F «Connect» Prozess: die Teilprozesse «Select» und «Connect» werden in einen Prozess integriert und helfen dem Benutzer, die Geräte via Bluetooth zu verbinden.

4. SEITE GERÄTE HINZUFÜGEN

1. PROTOTYP



2. PROTOTYP



Erkenntnisse

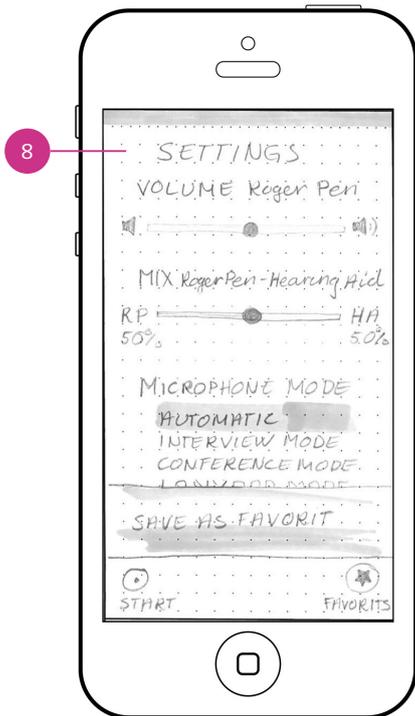
- 6 Der Menüpunkt «Mic Network» wird vom Benutzer nicht verstanden.
- 7 Die technische Unterteilung der Mikrofone in primäre und sekundäre wird vom Testbenutzer nicht verstanden.

Massnahmen

- G Der Menüpunkt «Mic Network» wird nicht weiter verwendet und in «Add Device» umbenannt sowie im «Fixed Menu» untergebracht.
- H Das Konzept primäre und sekundäre Mikrofone wird nicht geändert und weiter iteriert.

5. THEMA FUNKTIONSEINSTELLUNGEN

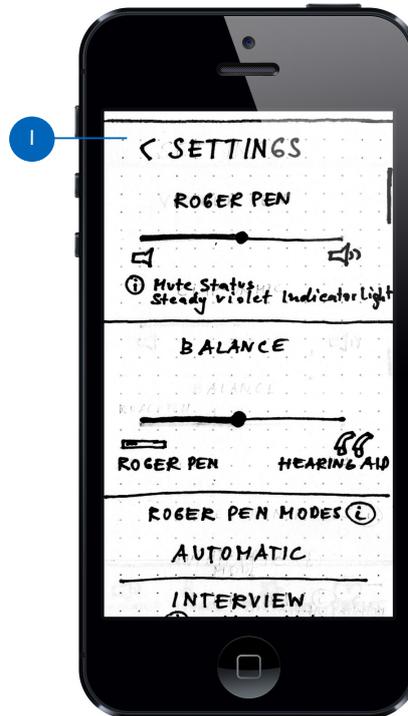
1. PROTOTYP



Erkenntnisse

- 8 Der Menüpunkt «Settings» löst bei dem Testbenutzer unterschiedliche Vorstellungen aus.

2. PROTOTYP



Massnahmen

- 1 «Settings» wird nicht mehr im Menu abgebildet, sondern im Header oben rechts. Es beinhaltet die gleichen Einstellungen wie im 1. Prototyp: «Mute», «Volume», «Balance» für alle verbundenen Geräte und zusätzlich die Roger Pen Mikrofon-Modi.



Abb. 71: Erste Iteration – Usability Walkthrough in Stäfa

3.5.2. Zweite Iteration: POP-Prototyp

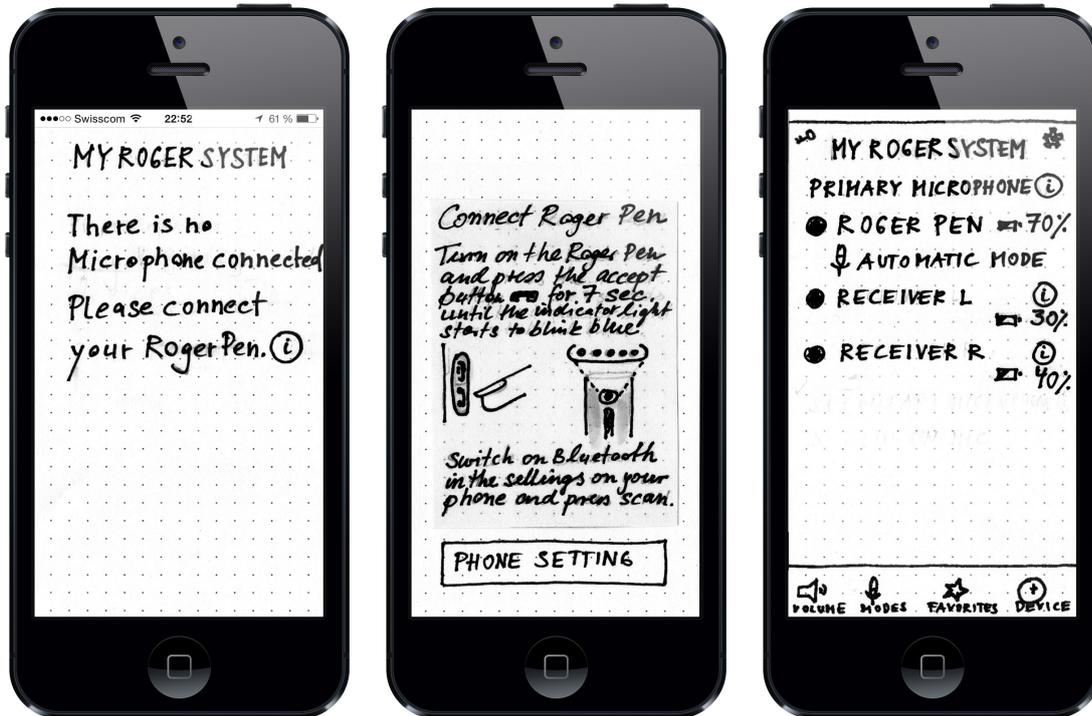


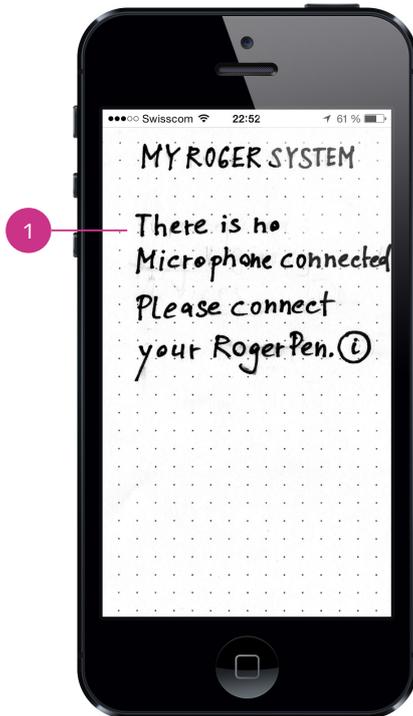
Abb. 72: Die Seiten «Start», «Connect» und «My Roger System» des zweiten Prototypen

Ziel der zweiten Iteration ist das Prüfen des Navigationskonzepts, des Interaktionskonzepts sowie des «Connect» Prozesses. (siehe Anhang A24 Klickflow POP-Prototyp) Das Navigationskonzept wird anhand der Erkenntnisse aus dem Prototypen Eins angepasst und verfeinert. Es wird ausgearbeitet und Patterns definiert. Patterns sind bewährte und gelernte Interaktionsmuster. Auf der Statusseite, welche die zentrale Seite der Roger System App wird, ist das «Fixed Menu» ein wichtiges Element. Dabei berücksichtigt das Projektteam die typischen Handpositionen bei der Benutzung eines Smartphones. Die sogenannte «Thumbzone» ist ein guter Ort, wichtige Navigationselemente beziehungsweise Interaktionselemente zu platzieren. (Hinman, 2012, S.209). Dieses wird konsistent über alle Seiten umgesetzt. Diese Iteration bringt wichtige Erkenntnisse zur Bedienbarkeit des Prototyps. Nach der Analyse werden Massnahmen vom Projektteam definiert.

Die wichtigsten Erkenntnisse aus dieser Evaluation sind im folgenden Teil erläutert, der eine Gegenüberstellung zwischen dem zweiten und dritten Prototypen vornimmt. Die Gegenüberstellung der Seiten zeigt auf, welche Massnahmen das Projektteam aufgrund der Erkenntnisse im Prototyp 3 umsetzt. Die gesamte Liste der Massnahmen befindet sich im Testreport siehe Anhang A28. Das Projektteam visualisiert im folgenden Teil sechs Erkenntnisse.

1. STARTSEITE OHNE VERBUNDENEN ROGER PEN

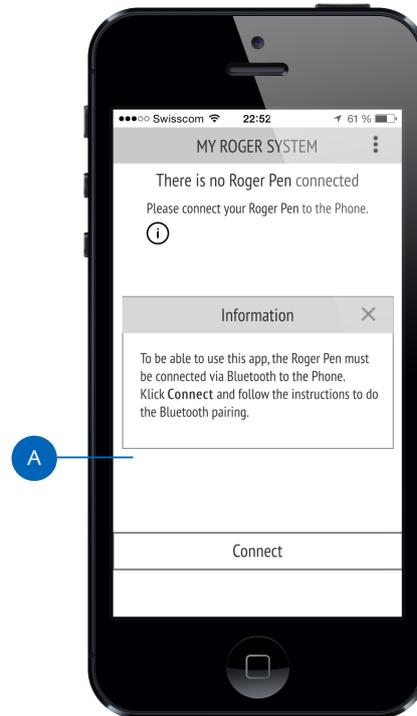
2. PROTOTYP



Erkenntnisse

- 1 Der «Connect» Prozess wird vom Testbenutzer verstanden, muss jedoch optimiert werden, weil Fragen zur Bluetooth-Einstellung und zum Ablauf entstehen.

3. PROTOTYP



Massnahmen

- A Der «Connect» Prozess wird optimiert. Die Startseite beginnt mit dem Button «Connect» und führt mit «Continue» und «Cancel» durch den Prozess.

2. STATUSSEITE MIT APP-STATUS DER GERÄTE

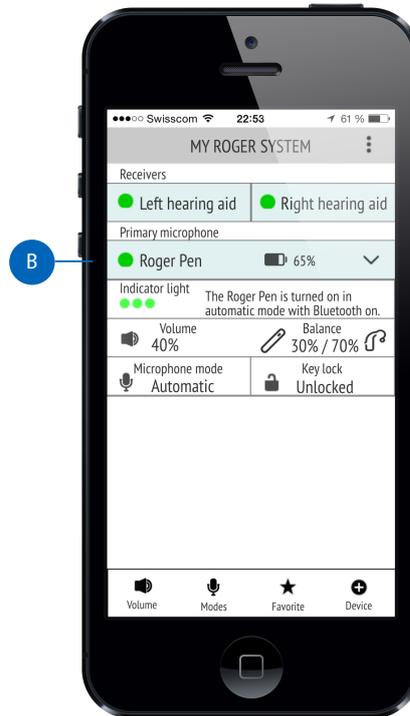
2. PROTOTYP



Erkenntnisse

- 2 Die Testbenutzer klicken den Gerätenamen, zum Beispiel Roger Pen an und vermuten weitere Informationen darunter.

3. PROTOTYP



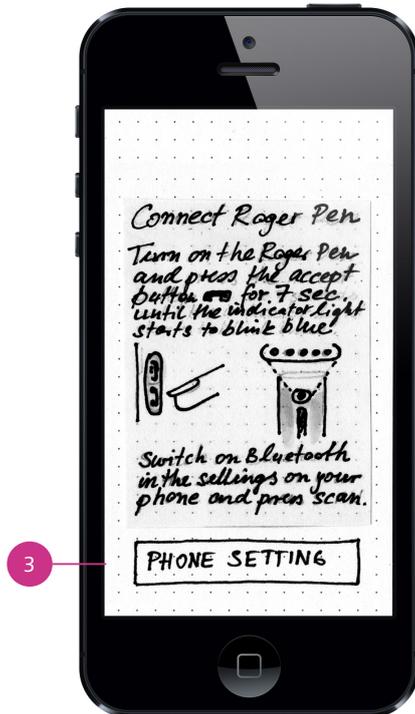
Massnahmen

- B Der Roger Pen und weitere verbundene Mikrofone werden mittels dem Akkordeon-Pattern mit allen Informationen der Funktionseinstellungen sowie Zusatzinformationen dargestellt.

Das ausgeklappte Akkordeon zeigt Informationen zu folgenden Einstellungen: Roger Pen «Mikrofon Modi», «Volume», «Balance», «Key-Lock», «LED-Licht», welche jedoch nicht editierbar sind. Über das Pattern «Fixed Menu» können diese Einstellungen jedoch angepasst werden.

3. SEITE VERBINDEN

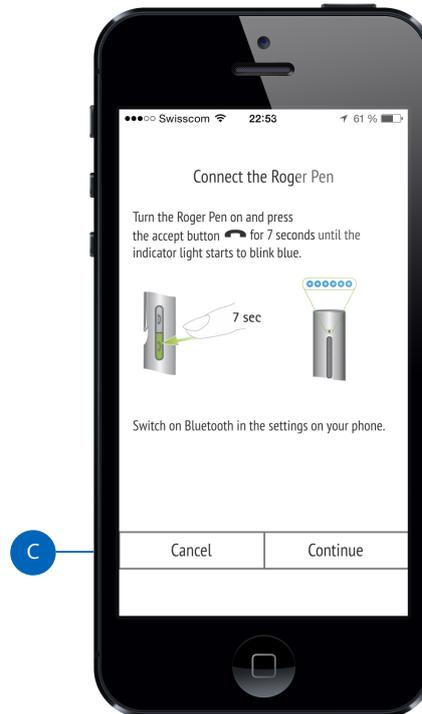
2. PROTOTYP



Erkenntnisse

- 3 Im «Connect Prozess» können die Testbenutzer bisher nicht den Prozess abbrechen beziehungsweise zurück zum Start gehen.

3. PROTOTYP

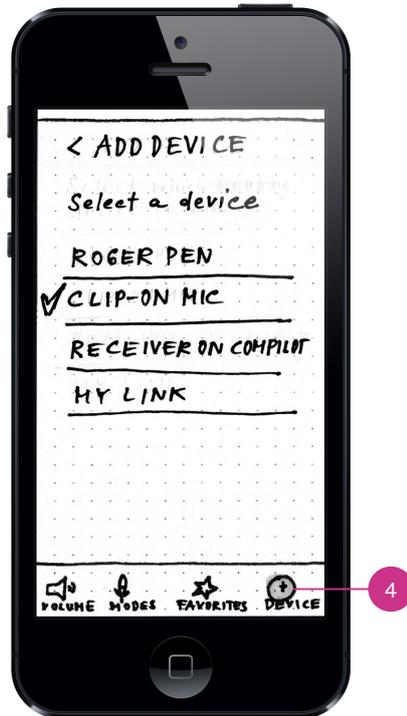


Massnahmen

- C Mit dem Button «Cancel» kann der Benutzer den Prozess abbrechen, mit «Continue» den Prozess fortführen.

4. SEITE GERÄTE HINZUFÜGEN

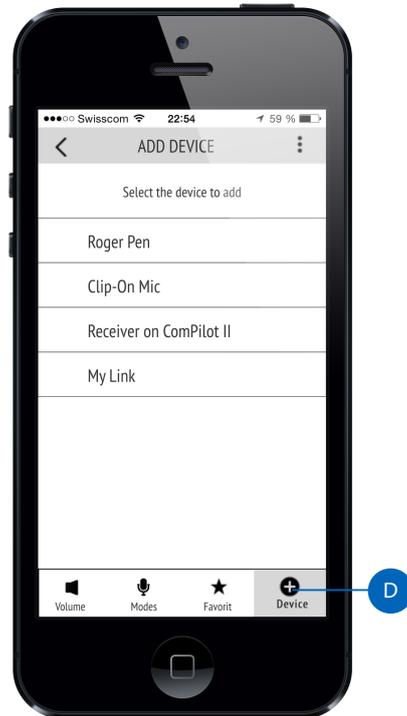
2. PROTOTYP



Erkenntnisse

- 4 «Add Devices» wird problemlos gefunden.

3. PROTOTYP

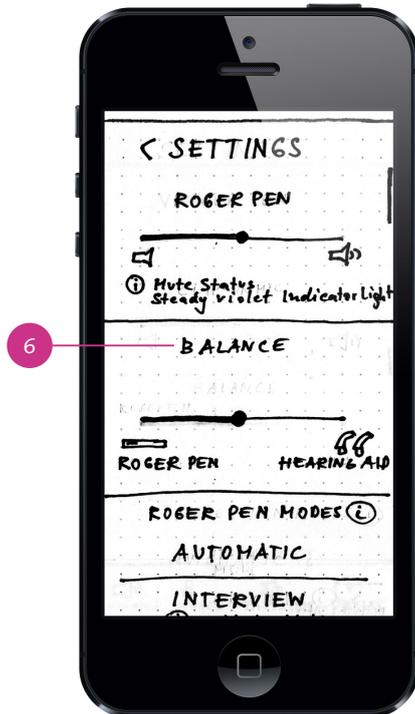


Massnahmen

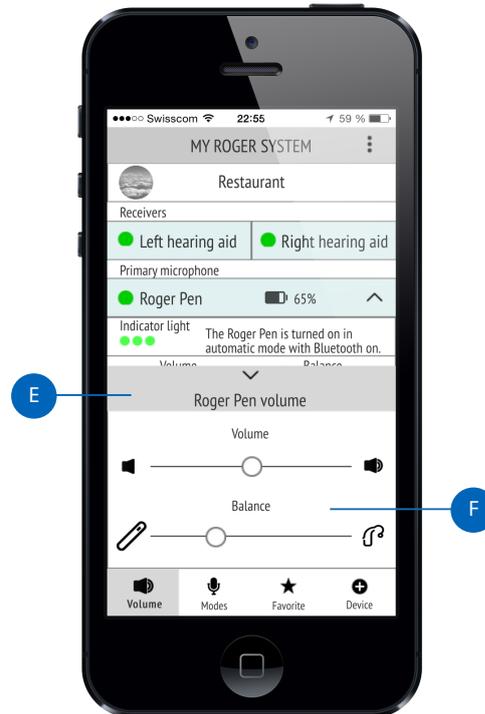
- D «Add Devices» wird daher weiter im Pattern «Fixed Menu» abgebildet.

5. THEMA FUNKTIONSEINSTELLUNGEN

2. PROTOTYP



3. PROTOTYP



Erkenntnisse

- 5 Die Funktionseinstellungen unter «Fixed Menu» werden verstanden und benutzt.
- 6 «Balance» das Lautstärkeverhältnis wird nicht unter «Settings» vermutet und daher mit Mühe gefunden.

Massnahmen

- E Das Pattern «Fixed Menu» wird mit der Swipe down Geste effizienter designt.
- F Im «Fixed Menu» werden unter dem Begriff «Volume» die Funktionen «Volume» und «Balance» (Lautstärkenverhältnis), sowie «Mute» abgebildet und können dort angepasst werden.



Abb. 73: Zweite Iteration – Usability Test 1 in Stäfa

3.5.3. Dritte Iteration: Wireframe-Prototyp

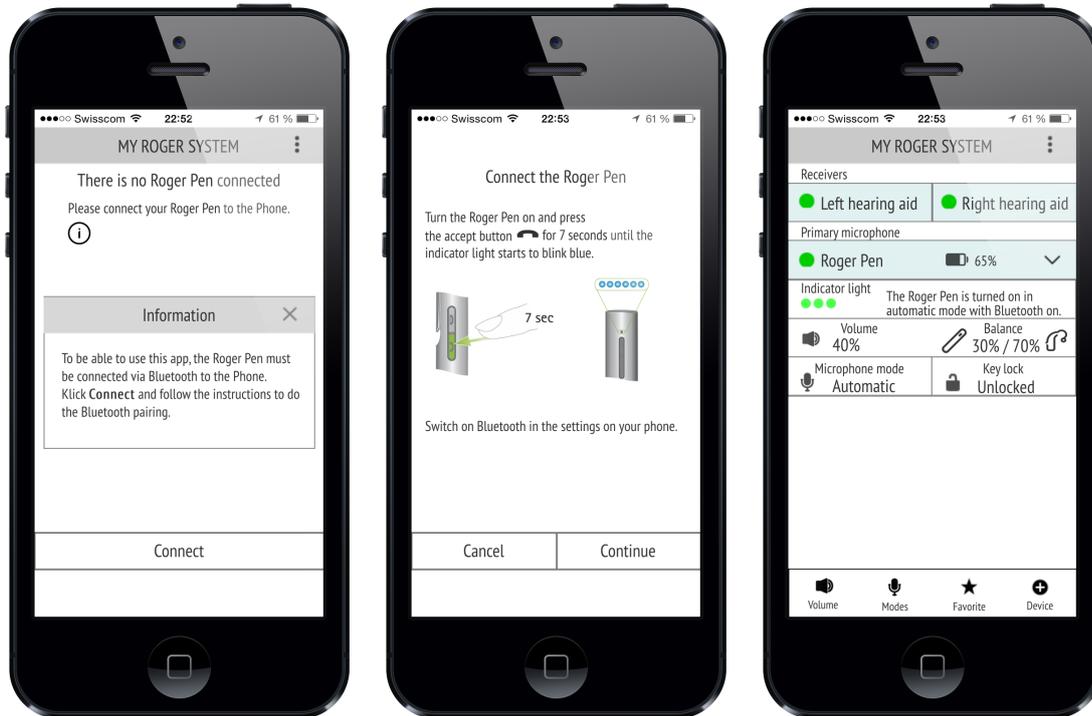


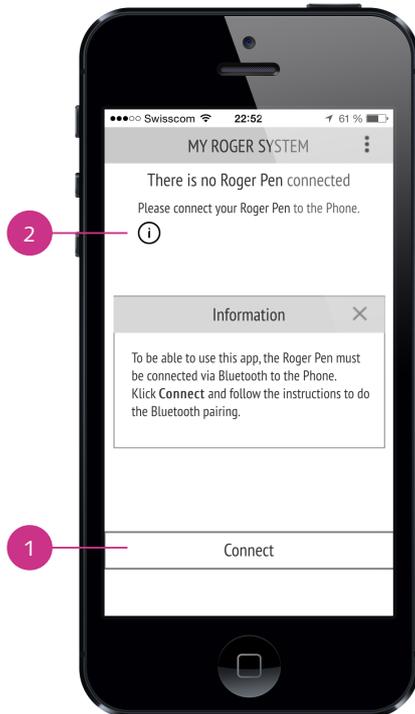
Abb. 74: Die Seiten «Start», «Connect» und «My Roger System» des dritten Prototypen als Wireframe

In der dritten Iteration werden Bilddaten und Icons für ein bessere Nutzbarkeit des Prototypen verwendet. (siehe Anhang A25 Klickflow Wireframe-Prototyp) Zusätzlich wird der Verbindungsstatus des Roger Pen Mikrofons als Ausnahme mit einer Farbe hervorgehoben. Dieser Status informiert den Benutzer über wichtige Detailinformationen. In diesem Prototyp wird auf die gesamte Informationsdarstellung, zum Beispiel den Verbindungsstatus eines Mikrofons, fokussiert. Die Benutzerabläufe werden optimiert.

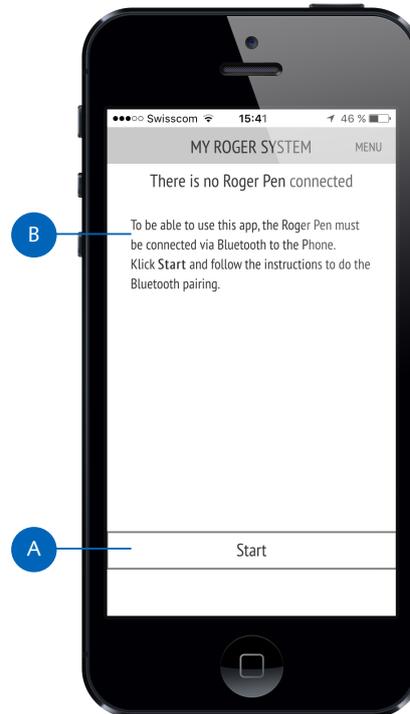
Die Erkenntnisse aus der letzten Evaluation werden abschliessend in den «Überarbeiteten Prototypen» eingearbeitet, welcher als Lieferergebnis für den Auftraggeber dient. Die wichtigsten Erkenntnisse aus dieser Evaluation sind im folgenden Teil erläutert, der eine Gegenüberstellung zwischen dem dritten und überarbeiteten, nicht evaluierten, Prototypen vornimmt. Die Gegenüberstellung der Seiten zeigt auf, welche Massnahmen das Projektteam vorschlägt. Die gesamte Liste der Massnahmen befindet sich im Testreport siehe Anhang A29. Das Projektteam visualisiert im folgenden Teil sieben Erkenntnisse.

1. STARTSEITE OHNE VERBUNDENEN ROGER PEN

3. PROTOTYP



ÜBERARBEITETER PROTOTYP



Erkenntnisse

- 1 Der «Connect» Prozess mit dem Button «Connect» wirft Fragen bei den Testbenutzern auf. Die Button Bezeichnung ist nicht eindeutig und muss umbenannt werden.
- 2 Die Zusatzinformation (Info-Icon) wurde von den Testbenutzern nicht gefunden.

Massnahmen

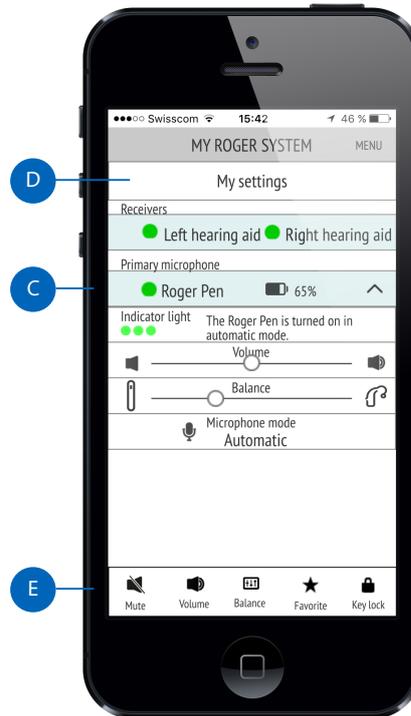
- A Der «Connect Prozess beginnt mit dem Button «Start» und führt den Benutzer durch den Prozess.
- B Die Zusatzinformation ist sofort sichtbar und wird nicht hinter einem Button versteckt.

2. STATUSSEITE MIT APP-STATUS DER GERÄTE

3. PROTOTYP



ÜBERARBEITETER PROTOTYP



Erkenntnisse

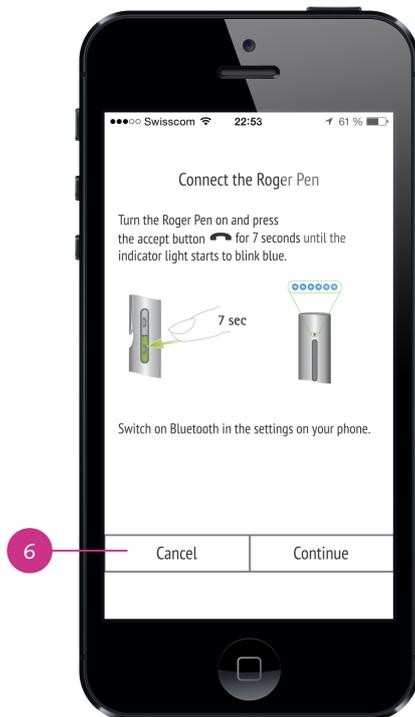
- 3 Die Testbenutzer müssen das Akkordeon-Pattern zuerst öffnen, um alle Informationen und Einstellungen vollständig sehen zu können.
- 4 Die Testbenutzer möchten wissen, wohin die Favoriten gespeichert werden.
- 5 Das «Fixed Menu» beinhaltet die Funktion «Add Device», die der zukünftige Benutzer selten benötigt. Die Testbenutzer vermissen einen direkten Weg, um die Mikrofone auf lautlos zu stellen.

Massnahmen

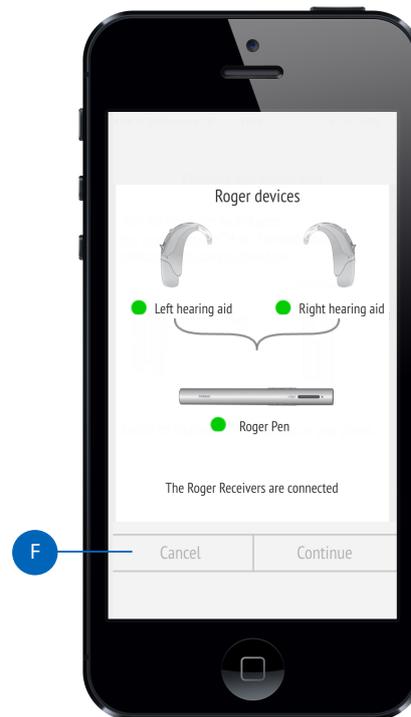
- C Das Akkordeon-Pattern ist per Default geöffnet. Alle abgebildeten Informationen können geklickt und Einstellungen angepasst werden.
- D Auf der Statusseite ist sichtbar, ob ein Favorit aktiv ist. Die Default Einstellung «My Settings» wird angezeigt, wenn kein Favorit aktiv ist.
- E Das «Fixed Menu» bildet folgende fünf Funktionen in dieser Reihenfolge mit Icons ab: «Mute», «Volume», «Balance», «Favorite» und «Key Lock». «Add Device» wird unter Menu abgelegt.

3. SEITE VERBINDEN

3. PROTOTYP



ÜBERARBEITETER PROTOTYP



Erkenntnisse

- 6 Die Testbenutzer haben nicht gewusst, wann das Gerät verbunden ist, und ob das Verbinden überhaupt geklappt hat. Diese Rückmeldung ist erst sichtbar nachdem der Benutzer «Continue» geklickt hat.

Massnahmen

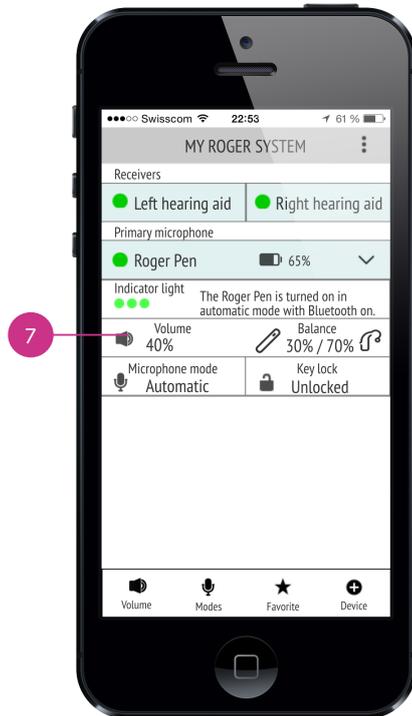
- F Sobald die Geräte verbunden sind, sendet die App ein Feedback. Danach klickt der Benutzer «Continue» um weiter zu kommen.



Abb. 75: Dritte Iteration – Usability Test 3 in Stäfa

4. THEMA FUNKTIONSEINSTELLUNGEN

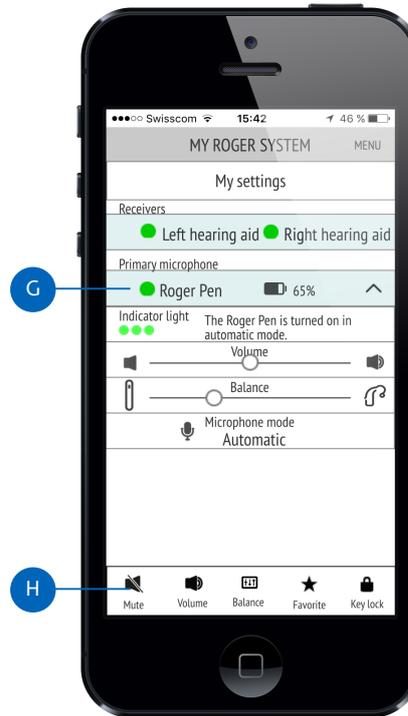
3. PROTOTYP



Erkenntnisse

- 7 Die Testbenutzer klicken alle auf die Einstellungs-Informationen im geöffneten Akkordeon. Das «Fixed Menu» wird verstanden und ist erwünscht. Die Testbenutzer erwarten jedoch, dass Einstellungen eines Mikrofons zusätzlich über das Akkordeon geändert werden können.

ÜBERARBEITETER PROTOTYP



Massnahmen

- G Eine Anpassung einer Funktionseinstellung im «Fixed Menu» gilt für alle Mikrofone. Eine Änderung über das Akkordeon-Pattern gilt dagegen nur für das jeweilige Mikrofon.
- H Der Status von «Mute» und «Key Lock» wird vor dem Gerät (Roger Pen, Clip-On Mic) gezeigt.

3.5.4. Finale Lieferobjekte

3.5.4.1. Überarbeiteter Prototyp



Abb. 76: Die Seiten «Start», «Connect» und «My Roger System» des überarbeiteten Prototypen

Der überarbeitete Prototyp ist ein finales Lieferobjekt für den Auftraggeber. (siehe Anhang A26 Klickflow überarbeiteter Prototyp) Dieser wird dem Auftraggeber im Dezember 2015 als Resultat präsentiert. Der Prototyp fasst die Erkenntnisse aus dem letzten Test zusammen und soll für die Produkt-Kommunikation zum Thema App innerhalb von Phonak Communications verwendet werden.

3.5.4.2. Detail-Design Konzept



Abb. 77: Die Seite «My Roger System» im Detail-Design ohne Clip-On Mic, mit verbundenem Clip-On Mic und beim Sperren der Roger Pen Tasten

Das Detail-Design Konzept ist ein weiteres Lieferobjekt für den Auftraggeber. Ziel des Detail-Design Konzepts ist es, dem Auftraggeber einen Lösungsvorschlag zu präsentieren. Dieser bildet die Benutzeroberfläche auf Basis des überarbeiteten Prototypen ab. Abschliessend erstellt das Projektteam einen einfachen Klickflow von Seiten in dem Tool InVision, um die Interaktionselemente abzubilden. Das Konzept beinhaltet ein typografisches Konzept sowie ein Oberflächendesign, welches mit den Corporate Farben und Ikons der Phonak umgesetzt wird.

Das Projektteam wählt für die Roger System App die Groteskschrift Roboto Condensed, welche 2014 für Google designt wird und zur Schriften-familie Roboto gehört. Die Roboto Condensed besteht hauptsächlich aus geometrischen Formen, die durch offene Kurven ergänzt werden.

4. ARBEITSWEISE

Das Projektteam setzt auf die interdisziplinäre Zusammenarbeit. Die Teammitglieder bringen Kenntnisse aus den Bereichen Gestaltung, Entwicklung sowie Testing mit. Die Aufgabenverteilung muss gut abgesprochen werden, da die Ressourcen begrenzt sind.

Das Projektteam arbeitet ortsunabhängig mit einem Set von Arbeitsmitteln und Tools und trifft sich regelmässig am gemeinsamen Projekttag jeweils am Freitag bei der Phonak AG in Stäfa. Für die gemeinsame Datenablage wählt das Projektteam die Cloud-Plattformlösung Google Drive.

4.1. Zusammenarbeit im Team

Die Zusammenarbeit ist durch eine klare Kommunikation und offenen Austausch geprägt. Abstimmungen und Entscheide können schnell und pragmatisch im Sinne des Masterprojektes umgesetzt werden. Das zweiköpfige Projektteam erstellt gemeinsam die Projektplanung und arbeitet sich in das Domänenwissen ein. Ein Teammitglied arbeitet bei der Phonak und besitzt deshalb bereits ein gewisses Domänen-Verständnis.

Das Team entscheidet sich Teilprojektleiter-Rollen zu definieren, die monatlich wechseln. Der Management-Fokus wechselt so zwischen der generellen Projektplanung und der Detailplanung mit Aufgabenverteilung. Diese Trennung gibt dem Team die Möglichkeit, die Planung aus unterschiedlichen Perspektiven zu bewerten und gegebenenfalls anzupassen.

4.2. Wahl der Arbeitsmittel

Die Auswahl der Arbeitsmittel erfolgt nach Kenntnisstand, Ressourcen und Interessen. Die Tools und Arbeitsmittel werden in einer Tabelle Abb. 78 aufgelistet:

ARBEITSMITTEL	
Tool/ Arbeitsmittel	Verwendung
Adobe CC 2015 (Indesign, Illustrator, Photoshop)	Bericht, Illustrationen, Bildbearbeitung, Detail-Design Konzept
Axure	Prototyping-Tool
Asana	Taskmanager
Gantter	G-Drive Projektplanung
Google Drive inklusive Tools	Arbeitsspeicherort und Dokumentation der Ergebnisse
iPhone	Audio-Aufzeichnung der qualitativen Interviews
iMovie	Videobearbeitung
InVision	Mock-Up Prototyping-Tool
Olympus OMD	Videos und Fotos zur Dokumentation
POP	Papier-Prototyping Tool
Quicktime	Videoaufzeichnung
Survey Monkey	Webbasiertes Umfragetool
Skype und FaceTime	Teamkommunikation und Interviews
WhatsApp	Chat-Kanal

Abb. 78: Tools und Arbeitsmittel des Projektteams

5. FAZIT

Der Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme nach DIN EN ISO 9241-210 wird in diesem Projekt in drei Iterationen durchlaufen. Das Resultat ist eine detaillierte Analyse der Benutzer und des Nutzungskontextes sowie ein mit Benutzern evaluiertes Interaktionskonzept.

Die Teilaufgabe dieser Masterarbeit, die Hörsituationen von Roger Pen Benutzern sowie mögliche Nutzungs-Barrieren zu identifizieren, wird in der Phase «Nutzungskontext verstehen und beschreiben» des ISO Prozesses erforscht. Das Projektteam lernt die Benutzer, den Nutzungskontext wie auch die Stärken und Schwächen bei der Bedienung des Roger Systems kennen. Die gesammelten empirischen Daten werden im Detail analysiert und mittels Personas und Systemanforderungen festgehalten.

Das Projektteam entdeckt während der Einarbeitung in das Thema einige Schwierigkeiten in der Bedienung des Roger Systems. Vor allem die Farben des kleinen LEDs sind schwierig zu interpretieren. Die qualitativen Interviews und Contextual Inquiries bestätigen diese Erkenntnisse und ergänzen sie mit weiteren Barrieren der Benutzer. Die Benutzer reden offen über den Einfluss ihrer Hörminderung und können ihre schwierigen Hörsituationen gut beschreiben. Dadurch entstehen grosse Mengen an empirischen Daten, aus denen die Personas und Anforderungen hergeleitet werden. Aus der Analyse wird klar, dass die Roger Pen Benutzer aus drei Gründen die Unterstützung einer Applikation gut gebrauchen können. Erstens, um die Bedienung des Roger Pens verständlicher zu machen. Zweitens, um den Roger Pen über Distanz bedienen zu können. Und drittens, um mit zusätzlichen Funktionen, die am Roger Pen nicht verfügbar sind, das Hörerlebnis zu verbessern.

Das Projektteam entscheidet sich für eine Smartphone App. Die Benutzer wollen kein weiteres Zusatzgerät in Form einer «Fernbedienung». Das Interesse für die Benutzung an einer Smartwatch ist vorhanden, würde jedoch nur von einem Teil der Benutzer verwendet werden. Die allermeisten Roger Pen Benutzer besitzen ein Smartphone und würden eine Smartphone App bevorzugen.

Aus den qualitativen Interviews geht hervor, dass die Roger Pen Benutzer grundsätzlich positiv gegenüber einer Smartphone App eingestellt sind. Das Verwenden des Prototyps in Zusammenhang mit den Usability-Tests hat sie vollständig davon überzeugt, eine Roger System App verwenden zu wollen. Unten werden Reaktionen der Benutzer aus den Usability-Tests zitiert, um diese Überzeugung zu beschreiben. Die Übersicht des Roger Pen Status mit Mikrofonmodi und Bedeutung des LED-Blinkens sowie die Möglichkeit, den Roger Pen auch über Distanz bedienen zu können, finden grossen Anklang.

«Erst mit der App wird der Roger Pen bedienbar!»

Die zusätzlichen Funktionen, die erst mit der App möglich sind, geben dem gesamten Roger System einen grossen Mehrwert. Zu diesen Funktionen zählen zum Beispiel der Batteriestatus, Tasten sperren, Lautstärke und Balance verstellen und Einstellungen speichern.

«Ah, da kann ich jetzt die Lautstärke ändern. Das ist ja gäbig! Das kann ich nicht am Pen selber machen.»

«Das Balance-Ändern finde ich super! Ich habe extra zwei Hörgeräteprogramme für den Roger Pen vom Akustiker einstellen lassen. Ein Programm mit Hörgerätemikrofon und ein Programm ohne. Jetzt muss ich zwischen den zwei Programmen hin und her wechseln. Mit der App könnte ich dann sogar das Verhältnis selber justieren.»

«Die Tastensperre ist toll. Die Dozenten an der Uni fummeln immer an dem Pen herum, wenn sie ihn um den Hals hängen. Mit der Tastensperre können sie dabei nichts verstellen.»

Mit der Übersicht des Roger Pen Status und zusätzlichen Einstellungsfunktionen der App, kann die Roger System App für alle Benutzer, für Experten wie auch für Gelegenheitsbenutzer, einen grossen Mehrwert bieten.

«Schade, ist es erst ein Prototyp. Sonst würde ich die App sofort mitnehmen!»

Die Ergebnisse aus dem letzten Usability-Test sind in einem überarbeiteten Prototyp integriert. Mit diesem Prototyp als Basis wird ein Detail-Design Konzept mit Illustrator erstellt und mit der Applikation InVision teilweise interaktiv umgesetzt. Das Detail-Design Konzept und der Axure-Prototyp sind Lieferobjekte, die mit dem Auftraggeber besprochen und validiert sind. Sie sind nicht mit Benutzern getestet, sondern sind das Resultat aus dem iterativen, benutzerzentrierten Vorgehen und basieren auf den Ergebnissen aus den Usability-Tests.

Die implementierte Funktionalität des Prototyps ist das Resultat einer ausführlichen Analyse des Nutzungskontextes. Das Interaktionskonzept funktioniert und kommt bei den Benutzern gut an. Es wird von den Benutzern verstanden, was durch die Usability-Tests bestätigt wird.

Das Projektteam sieht noch Verbesserungspotenzial bei der Navigationskonzept. Das «Fixed Menu» ist nicht ganz konsistent. Alle Funktionen ausser «Favoriten» werden gleich behandelt. Der Begriff Favorit wird von den Benutzern zwar gut verstanden, aber die Funktion «Einstellungen» speichern entspricht nicht ganz der Favoriten-Metapher. Die Favoriten-Metapher geht davon aus, dass es viele verschiedene Objekte in einem Raum gibt und der Benutzer ein Objekt auswählt.

Dem gegenüber steht die Metapher der Einstellungen. Diese geht davon aus, dass es wenige Objekte gibt, die der Benutzer selbst anpassen kann. Bezogen auf das Roger System bedeutet dies, dass es einen Raum Einstellungen gibt und die App mit einer Grundeinstellung startet. Wenn der Benutzer sich in einer schwierigen, wiederkehrenden Hörsituation befindet, legt er ein neues Set von Einstellungen an und wählt dieses aus. Dieses Set löst dann die Grundeinstellung ab. Mögliche Einstellungsets des Roger System App Benutzers könnten sein: Restaurant, TV, Schule und Sitzung.

Die Funktion sollte daher besser «Einstellungen Speichern» statt «Favorit» genannt werden und nicht im «Fixed Menu» platziert sein. Eine mögliche Lösung dafür wäre, dass die gespeicherten Einstellungen mit «swipe left» ausgewählt würden und mit «long press» weitere Optionen hervorgerufen würden. Diese vorgeschlagene Lösung muss jedoch zuerst ausgearbeitet und mit Benutzern getestet werden.

Abschliessend werden folgende Anliegen der Benutzer als Empfehlung an Phonak Communications weitergegeben: Die Roger Pen Benutzer haben das Bedürfnis, mit nur einer App ihr ganzes «Hörsystem» bedienen zu können. Die Roger System App sollte daher in die App der Hörgeräte integriert werden. Manche Benutzer sind den ganzen Tag auf den Roger Pen und ihr Smartphone angewiesen. Sie sind gezwungen, die Geräte zwischendurch aufladen zu können und machen sich Sorgen, dass eine Roger App einen erhöhten Stromverbrauch des Roger Pens und des Mobiltelefons bedeuten würde. Es ist daher wichtig, einen möglichst niedrigen Stromverbrauch anzustreben.



Abb. 79: Projektteam mit Coach Marc Blume

6. REFLEXION UND ERFAHRUNGEN

In den folgenden Kapiteln geht das Projektteam auf die verschiedenen Aspekte wie Vorgehen, Methoden und Techniken, Tools und Arbeitsmittel ein und beschreibt Erfahrungen und «Lessons learned».

6.1. Vorgehen und Planung

Zusammenfassend hat sich der ISO-Prozess bewährt, weil er dem Projektteam in Bezug auf die zu erstellenden Artefakte grosse Freiheiten lässt, da er keine Artefakte vorgibt. Dies erfordert jedoch besonders zu Beginn des Projekts eine sorgfältige Planung. Das gewählte Vorgehensmodell bot dem Team jedoch genügend Anhaltspunkte, um die Prozessschritte inklusive der drei Prototyping-Iterationen realistisch zu planen und umzusetzen.

Die Projektplanung wie auch der konkrete Planungsprozess mit der regelmässigen Überprüfung des Fortschrittes, Zeiterfassung und Risikoliste erwiesen sich als essentiell und hilfreich. Die Erstellung einer Risikoliste sensibilisierte das Projektteam auf kritische Aspekte zu achten. Die definierten Gegenmassnahmen konnten präventiv umgesetzt werden.

Da Phonak zum Zeitpunkt der Masterarbeit über keine Datenbank der Roger Pen Benutzer verfügt, musste das Projektteam die Rekrutierung von Interviewpartnern und Testbenutzern selbstständig vornehmen. Dies verursachte einen ungeplanten Mehraufwand, der ein grösseres Risiko darstellte.

Das Projektteam nahm nach dem Prozessschritt Nutzerforschung kleine Anpassungen der zu Beginn geplanten Methoden Expert-Review und Konkurrenzanalyse vor, indem es diese aufgrund der umfangreichen Benutzerdaten weniger stark gewichtete. Die Erkenntnisse des Expert-Reviews wurden daher nur für die Aneignung des Domänenwissens verwendet und nicht abschliessend dokumentiert.

6.2. Methoden und Techniken

6.2.1. Konkurrenzanalyse

Dank der zahlreichen Benutzerinterviews, welche Basis der Datenauswertung waren, wurde die Konkurrenzanalyse weniger stark gewichtet und nicht wie geplant durchgeführt. Zum einen steht bei der ausgewählten Vorgehensweise der Benutzer im Zentrum und zum anderen gibt die Konkurrenzanalyse nur einen momentanen Eindruck ähnlicher Produkte und App-Konzepte des Marktes wieder. Daher beschloss das Projektteam, den Fokus der Konkurrenzanalyse neu auf die Recherche bestehender App-Lösungen der Konkurrenz zu legen. Die Konkurrenzanalyse wurde nur als Inspiration im Zusammenhang mit dem zu entwickelnden Interaktionskonzept verwendet. Eine vollständige Marktanalyse wurde nicht mehr umgesetzt.

6.2.2. Qualitative Interviews und Contextual Inquiries

Die gewählten Methoden der qualitativen Nutzerforschung waren für das Projektteam eine gute Möglichkeit, den Roger Pen Benutzer und dessen Bedürfnisse kennenzulernen. Die Rekrutierung von Benutzern erwies sich für das Projektteam als zeitintensiv. Das Team erkannte ein grösseres Risiko bei der Rekrutierung von Interviewpartnern und leitete präventiv Gegenmassnahmen ein. Erstens wurden die Rekrutierungsmerkmale angepasst und zweitens die Interviewform auf das Videointerview ausgeweitet.

Die generelle Organisation eines Videointerviews erforderte im Vergleich zum Interview vor Ort einen vergleichbaren Zeitaufwand. Beim Videointerview benötigte das Team wegen des Zeitzone-Unterschieds zwischen Europa und Amerika eine grössere zeitliche Flexibilität als beim Interview vor Ort. Es konnte sich dafür die Zeit für eine Reise sparen. Vor allem die Kommunikation sowie die Spesenabrechnung inklusive die Interviewpauschal-Zahlung beanspruchten mehr administrative Zeit als erwartet. Die formelle Regelung der Bezahlung half dem Projektteam jedoch, eine faire Lösung für die Interviewpartner zu finden.

Ein kleiner Nachteil des Videointerviews im Vergleich zum Interview vor Ort war, dass die Performance der Videoübertragung von Skype und FaceTime während der Aufnahmen nicht konstant blieb und vorübergehende Unterbrüche einen negativen Einfluss auf die Qualität hatten.

Die Interviewpartner erzählten erstaunlich offen über ihre Gewohnheiten und Erfahrungen mit und ohne Roger Pen. Das Projektteam lernte viel, nicht nur über den Roger Pen sondern auch über das Leben mit einer Hörminderung.

6.2.3. Quantitative Befragung

Der Fragenkatalog wurde zu Beginn der Masterarbeit in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber entworfen und versendet. Die breit angelegte Streuung der Befragung benötigte einen grossen Zeitraum, konnte jedoch später als Resultat in der Analyse verwendet werden. Fragestellungen, die aus der qualitativen Nutzerforschung hervorgingen, konnte jedoch aufgrund des engen Zeitplans nicht mehr nachgegangen werden. Allerdings erreichte das Projektteam mit dieser Methode eine grössere Benutzergruppe und konnte statistisch relevante Aussagen machen, welche die qualitativen Interviews ergänzten.

6.2.4. Personas

Der benutzerzentrierte Fokus konnte durch die Persona gestärkt werden. Auftraggeber sowie das interne Phonak-Team können somit in Zukunft auf ein Benutzermodell aufbauen und generell den Benutzerfokus des Produktes stärken. Das Projektteam stellte abschliessend fest, dass bei der Übersetzung der Zitate eine

Abstraktion der ursprüngliche Aussage entstand und diese an Authentizität verloren. Dem Auftraggeber rät das Projektteam deshalb, die Personas für die weitere interne Verwendung in die Unternehmenssprache Englisch zu übersetzen.

In der intensiven Auseinandersetzung mit den Benutzern versetzten sich die Projektmitglieder vollkommen in diese hinein und wurden deshalb zu ihren Repräsentanten. Der Wille und die Motivation die Lebensqualität dieser Benutzer zu verbessern, erhöhte sogar «den Sinn» des Projekts für das Team. Das Projektteam war sehr motiviert, eine möglichst gute Lösung zu erarbeiten.

6.2.5. Empirische Datenauswertung nach Kelle und Kluge

Das Projektteam machte sehr gute Erfahrungen mit der Datenauswertung nach Kelle und Kluge und lernte somit eine neue Vorgehensweise kennen. Mit Hilfe des Kodierungsprozesses konnte das Team die transkribierten Daten systematisch strukturieren, sodass sie jederzeit auffindbar sind. Die sogenannte Typen-Matrix (Excel-Tabelle) half dem Team die umfangreichen Benutzerdaten zu ordnen. Während des interpretativen Auswertungsprozesses setzte sich das Projektteam sehr intensiv mit den Charakteren und Bedürfnissen der Interviewpartner auseinander, und stellte dabei die Bedürfnisse der Benutzer ins Zentrum. Zu Beginn aufgestellte Hypothesen konnten überprüft und verfeinert werden.

Für das Projektteam war der Prozess aufgrund der erstmaligen Durchführung aufwändig. Das Projektteam würde diese Vorgehensweise jedoch wieder einsetzen, da so ein strukturiertes Vorgehen gewährleistet ist.

6.3. Tools und Arbeitsmittel

Das Projektteam arbeitete sowohl geografisch unabhängig als auch zusammen vor Ort in Stäfa. Eine flexible Arbeitsweise konnte mit Google-Drive umgesetzt werden. Dieses erlaubte dem Team jederzeit von jedem Computer Zugriff auf die Projektdaten und konnte diese auch Drittpersonen für Reviews freigeben. Besonders die kollaborative Arbeit an den Dokumenten wurde vom Team geschätzt. Teilweise erschwerte jedoch eine langsame Netzwerkverbindung den Datenzugriff und die Datensicherung.

Die Methode «Papier & Bleistift» war besonders für den Start des Prototyping effizient, da keine weiteren Arbeitsmittel nötig sind. Das Projektteam war sich jedoch bewusst, dass die Arbeit des Moderators, das Präsentieren eines Papier-Prototypen in einem Seiten-Ablauf neben dem Moderieren, anspruchsvoll und «einmalig» ist, da der Testablauf nicht wiederholt werden kann. Dies wurde jedoch vom Projektteam in Kauf genommen, da die Eindrücke, welche ungezwungen durch die Testpersonen beschrieben werden, von grossem Wert für die Weiterentwicklung der App sind. Das Projektteam machte die Erfahrung, dass Interaktionspatterns möglichst früh in

einem Workflow getestet werden sollten, um Interpretationen zur Funktion eines Patterns zu vermeiden. Für das Testing auf dem Smartphone verwendete das Projektteam die Arbeitsmittel POP und Axure. Die Teammitglieder schätzten die Testing-Option auf dem Smartphone und die integrierte Feedbackfunktion von Axure. Trotzdem war die Pflege (Maintenance) des Axure Prototyps aufwändig, da der interaktive Prototyp schnell komplex wurde. Bereits kleine Änderungen an der Prototypstruktur verursachten grössere Anpassungen und war daher zeitintensiv in der Umsetzung.

6.4. Zusammenarbeit

Als interdisziplinäres Team (Grafiker und Software-Entwickler) ergänzten sich die beiden Teammitglieder gegenseitig, nicht nur bei der Entwicklung des Prototypen und dem visuellen Design, sondern durch das gesamte Projekt hindurch. Die unterschiedlichen Sicht- und Vorgehensweisen, beispielsweise an ein Problem heranzugehen, bereicherten das Projekt. Jedes Teammitglied war bereit, sich in jeweils unbekannte Disziplinen einzuarbeiten. So erreichte jedes Teammitglied einen effektiven Lerneffekt. Im Austausch erlebte jedes Teammitglied, wie wichtig die interdisziplinäre Zusammenarbeit im Bereich Mensch-Computer Interaktion ist.

Beide Teammitglieder haben eine Familie mit kleinen Kindern. Alle Aktivitäten und gemeinsame Treffen mussten dementsprechend geplant werden. Die Tatsache, dass das Team nur zwei Teammitglieder hat und dass sich beide in einer ähnlichen Familiensituation befinden, erleichterte die Terminfindung. Oft wurden Skype-Meetings auf den späten Abend, wenn die Kinder im Bett waren, verlegt.

Der Stand der Arbeit wurde in einem wöchentlichen Teammeeting in Stäfa oder in einem Skype-Meeting besprochen. Die Teammitglieder brachten Ideen aus verschiedenen Perspektiven und Sichtwinkeln ein, die gegenseitig respektiert und offen diskutiert wurden. Mit nur zwei Teilnehmern waren die Meetings immer konstruktiv und effektiv. Der Freitag war stets als gemeinsamer Arbeitstag reserviert und vereinfachte nicht nur das Planen des Projekts, sondern auch jenes von privaten Familienaktivitäten. Zeitaufwändige Aktivitäten, wie die Umsetzung von Contextual Inquiries, Interviews und Usability-Tests, wurden soweit möglich freitags eingeplant.

In den verschiedenen Prozessschritten des Projekts wurde grösstenteils zu zweit gearbeitet. Aufgaben, welche nicht zwei Teammitglieder benötigte, wurden aufgeteilt und individuell erledigt. So konnte sich jedes Teammitglied die Arbeit bis zum nächsten Meeting unter der Woche aufteilen.

Da ein Teammitglied bei der Phonak AG arbeitet, war die Kommunikation mit dem Auftraggeber unkompliziert. Von der Auftraggeberseite standen zwei Ansprechpartner zu

Verfügung. Benjamin Heldner von Phonak Communications in Murten als Vertreter des Roger Systems und Pascal Magnenat als Usability Experte von Phonak in Stäfa. Von Benjamin Heldner erhielt das Projektteam die nötigen Informationen über das Roger System sowie die für die Selbsttests benötigten Geräte. Das Projektteam traf sich regelmässig mit Pascal Magnenat, um den Projektstatus zu besprechen. Diese Treffen stellten sicher, dass der Auftraggeber und das Projektteam während der ganzen Masterarbeit die gleichen Vorstellungen bezüglich Projektumfang und Aufgabenstellung hatten. Das Projektteam schätzte das wertvolle Feedback im frequenten Austausch, welche die Qualität des Resultats dieser Masterarbeit erhöhte.

Der Auftraggeber war während des gesamten Projekts sehr am Fortschritt der Arbeit interessiert. Die Erkenntnisse aus der Nutzerforschung wurden bereits im Verlauf der Masterarbeit von Phonak Communications für Weiterentwicklungen des Roger Systems berücksichtigt. Die Ergebnisse der Usability-Tests konnten mit Ergebnissen aus parallel laufenden Usability-Tests anderer Phonak Apps verglichen und mit dem Auftraggeber diskutiert werden. Dieses Interesse zeigt, dass das Resultat dieser Masterarbeit innerhalb von Phonak weiterverwendet wird. Dies motivierte das Projektteam und spornte es an, eine möglichst gute Arbeit abzugeben.

7. GLOSSAR

Akustiker

Passt unter anderem die Einstellungen der Hörgeräte an die Benutzerbedürfnisse an.

CI - Cochlea Implantat

Eine Hörprothese, mit welcher Elektroden in die Hörschnecke (Cochlea) eingeführt werden. Sie wird zusammen mit einem Signalprozessor bei hochgradigem Hörverlust verwendet.

ComPilot II

Ein Zusatzgerät, das als Fernbedienung für das Hörgerät verwendet wird und Audiosignale von einem FM- oder Roger-Mikrofon an die Hörgeräte sendet.

Clip-On Mic

Roger Mikrofon, das alleine oder zusammen mit anderen Roger Mikrofonen verwendet werden kann.

FM

Radio-Signale, analoge Frequenz Modulation mit Frequenzkanälen, ältere Technologie.

FM-Mikrofon

Mikrofon, welches das aufgenommene Audiosignal als FM-Radio-Signal drahtlos an den FM-Empfänger weiterleitet.

Form Factor

Bezeichnet die physische Form eines Produktes.

Gebärdensprache

Eine visuelle Sprache, die vor allem von nicht hörenden Menschen verwendet wird. Die Sprache besteht aus einer Verbindung von Gestik, Gesichtsmimik, lautlos gesprochenen Wörtern und Körperhaltung

HA - Hearing Aid

Abkürzung für Hörgerät

Hörsystem

Ein Ausdruck für alle Geräte, die eine Person mit Hörminderung verwendet, um besser zu Hören.

MyLink

Ein Roger Empfänger, der das Audiosignal via induktive Spule (T-Coil oder Telefonspule) an das Hörgerät weiterleitet. Der MyLink wird um den Hals getragen.

Phonak Remote Control App

Eine Smartphone App, die als Fernbedienung für Phonak Hörgeräte verwendet wird.

ProAudito Schweiz

Schweizweite Organisation für Menschen mit Hörminderung

Remote Mic

Ein Mikrofon, das Audiosignale mittels eines digitalen Protokolls an den ComPilot II schickt (nicht Roger Protokoll). Sieht ähnlich aus wie das Clip-On Mic.

Roger (Protokoll)

Proprietäres Protokoll der Phonak Communications für digitale Audio-Übertragung im Roger System.

Roger-Empfänger

Empfängt digitale Audiosignale von einem Roger-Mikrofon und leitet sie entweder elektrisch oder drahtlos weiter an ein Hörgerät.

Roger-Mikrofon

Ein Mikrofon, das aufgenommene Audiosignale prozessiert und mittels des Roger-Protokolls an einen Roger-Empfänger sendet. Es gibt drei verschiedene Roger-Mikrofone: Roger Pen, Clip-On Mic und Roger EasyPen.

Roger Pen

Ein Roger-Mikrofon, das seine Lage im Raum bestimmt und via Bluetooth mit einem Smartphone verbunden werden kann. Der Roger Pen kann alleine oder zusammen mit anderen Roger-Mikrofonen verwendet werden.

Roger System

Das Roger System besteht mindestens aus einem Roger-Mikrofon, einem Roger-Empfänger und einem Hörgerät. In einem Roger System können bis zu zehn Roger-Mikrofone verbunden sein.

SmartLink

Ein FM-Mikrofon von Phonak Communications

T-Coil

Auch Telefonspule genannt. Induktives System, um Audio zu übertragen.

TV-Link

Zusatzgerät um Audiosignale vom Fernsehen zum ComPilot II zu übertragen.

8. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- Abb.01: Ein mögliches Roger-System Setup mit einem Clip-On Mic und einem Roger Pen
- Abb.02: Gesamtes Roger Pen Ökosystem
- Abb.03: Roger Pen Mikrofon
- Abb.04: Roger Pen und Clip-On Mic Mikrofon
- Abb.05: Roger Pen in der Hand
- Abb.06: Clip-On Mic in der Hand
- Abb.07: Konferenz-Modus (© Phonak, 2014b)
- Abb.08: Reporter-Modus (© Phonak, 2014b)
- Abb.09: Präsentations-Modus (© Phonak, 2014b)
- Abb. 10: Mehrere Roger Mikrofone verbunden (© Phonak, 2014b)
- Abb. 11: Roger Pen mit Mobiltelefon verbunden (© Phonak, 2014b)
- Abb. 12: Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme (DIN EN ISO 9241-210)
- Abb. 13: Methodisches Vorgehen nach DIN EN ISO 9241-210
- Abb. 14: Visualisierung des Projektplanes der Prozessschritte, Iterationen und Meilensteine
- Abb. 15: Gesamtes Roger Pen Ökosystem
- Abb. 16: Interview 1 an der HSR, Rapperswil (Interview vor Ort)
- Abb. 17: Interview im Restaurant St. Annahof, Zürich (Interview vor Ort)
- Abb. 18: Interview in einem Café, Baden (Interview vor Ort)
- Abb. 19: Interview 2 an der HSR, Rapperswil (Interview vor Ort)
- Abb. 20: Videointerview mit AI
- Abb. 21: Videointerview mit Rita
- Abb. 22: Videointerview mit Shania
- Abb. 23: Videointerview mit Ray
- Abb. 24: Visualisierung 1 des Rekrutierungs-Fragebogens
- Abb. 25: Visualisierung 2 des Rekrutierungs-Fragebogens
- Abb. 26: Unterrichtssituation 1 an einer Fachhochschule
- Abb. 27: Unterrichtssituation 2 an einer Fachhochschule
- Abb. 28: Pilatesstunde bei Luzern
- Abb. 29: Unterrichtssituation 3 an einer Fachhochschule
- Abb. 30: Teammeeting bei Phonak
- Abb. 31: Vorgehen der Datenauswertung nach Kelle und Kluge
- Abb. 32: Erstes Klustering der Vergleichsdimensionen, Steckbrief Nr. 11
- Abb. 33: Steckbrief-Kategorien
- Abb. 34: 5E Modell, Fünf Dimensionen
- Abb. 35: Übersetzung des SUS-Scores in Akzeptanz, Schulnoten und Adjektive (Bangor, Kortum, Miller, 2009)
- Abb. 36: Evaluations-Dokumente
- Abb. 37: Artefakte-Map MAS HCID 2015/2016
- Abb. 38: Einteilung des Projektplanes in die Prozessschritte des Vorgehensmodells DIN EN ISO 9241-210
- Abb. 39: Auszug aus der Risikoliste
- Abb. 40: Auszug aus der Stakeholderliste

- Abb. 41: Besprechung mit Auftraggeber 1
- Abb. 42: Besprechung mit Auftraggeber 2
- Abb. 43: Hypothetische Persona
- Abb. 44: Übersicht Beobachtungssituationen
- Abb. 45: Einfache bis sehr schwierige Hörsituationen und ihre Einflussfaktoren
- Abb. 46: Die verschiedene soziale Situationen, in denen der Roger Pen verwendet wird
- Abb. 47: Die verschiedenen Anwendungsbereiche für die der Roger Pen konzipiert ist
- Abb. 48: Auszug 1 der Typen-Matrix
- Abb. 49: Dimensionen der Typenbildung
- Abb. 50: Persönlich gestaltete Accessoires
- Abb. 51: Auszug 2 der Typen-Matrix
- Abb. 52: Primäre Persona «Peter»
- Abb. 53: Phonak RemoteControll App für iOS und Android
- Abb. 54: TruLink Hearing Control Android App
- Abb. 55: Resound Smart App für iOS und Android
- Abb. 56: MyOticon Android App
- Abb. 57: Auszug der Anforderungsliste
- Abb. 58: Übersicht Attribute der Anforderungen
- Abb. 59: Gewichtete Usability Kriterien für die Roger System App nach dem 5E Modell (Quesenbery, 2001)
- Abb. 60: Beurteilung der Usability-Goals mittels Kurzinterview
- Abb. 61: Beurteilung der Usability-Goals mittels Beobachtung
- Abb. 62: SUS-Werte aus Usability-Test 1
- Abb. 63: SUS-Werte aus Usability-Test 2
- Abb. 64: Storyboard mit Testaufgaben
- Abb. 65: Klickflow Darstellung des Kontextszenarios im Wireframe-Prototyp (Aufgabe: Smartphone mit Roger-System verbinden)
- Abb. 66: Navigationskonzept vor dem ersten Prototyp
- Abb. 67: Navigationskonzept gemäss dem überarbeiteten Protoypen
- Abb. 68: Erste Skizzen
- Abb. 69: Akkordeon-Pattern Roger Pen geöffnet, mit Status-Informationen
- Abb. 70: Die Seiten «Start», «Connect» und «My Devices» des ersten Prototypen
- Abb. 71: Erste Iteration – Usability Walkthrough in Stäfa
- Abb. 72: Die Seiten «Start», «Connect» und «My Roger System» des zweiten Prototypen
- Abb. 73: Zweite Iteration – Usability Test 1 in Stäfa
- Abb. 74: Die Seiten «Start», «Connect» und «My Roger System» des dritten Prototypen als Wireframe
- Abb. 75: Dritte Iteration – Usability Test 2 in Stäfa
- Abb. 76: Die Seiten «Start», «Connect» und «My Roger System» des überarbeiteten Prototypen
- Abb. 77: Die Seite «My Roger System» im Detail-Design ohne Clip-On Mic, mit verbundenem Clip-On Mic und beim Sperren der Roger Pen Tasten
- Abb. 78: Tools und Arbeitsmittel des Projektteams
- Abb. 79: Projektteam mit Coach Marc Blume

9. QUELLEN-/LITERATURVERZEICHNIS

Alexander I. F. (2005): A Taxonomy of Stakeholders: Human Roles in System Development. *International Journal of Technology and Human Interaction*, Vol 1, 1, 2005.

Bangor A., Kortum P., Miller J. (2009): Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale, *JUS Journal of Usability Studies*, Vol. 4, Issue 3, pp. 114–123.

Beyer H., Holzblatt K. (1998): *Contextual Design: Defining Cosumer-Centered Systems*, Morgan Kaufmann Publishers, San Fransisco.

Brooke, J. (ohne Jahr): SUS–A quick and dirty usability scale, URL: <http://www.hell.meiert.org/core/pdf/sus.pdf>; Zugriff am 23.11.2015.

Budiu R. (2014), *Scaling User Interfaces: An Information-Processing Approach to Multi-Device Design*, Nielsen Norman Group, URL: <http://www.nngroup.com/articles/scaling-user-interfaces>; Zugriff am 20.8.2015.

Cooper A., Reimann R., Cronin D.(2010): *About Face: Interface und Interaction Design*, mitp, eine Marke der Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm GmbH, Heidelberg.

Courage C., Baxter K. (2005): *Understanding your users: A practical guide to user requirements*, Morgan Kaufmann Publishers, San Fransisco.

Hinman R. (2012): *The Mobile Frontier: A Guide for Designing Mobile Experiences*. Rosenfeld Media, New York, S. 80–81.

Hooper S., Berkman E. (2012): *Designing Mobile Interfaces*, Oreilly Media, Sebastopol, S. 35.

International Organization for Standardization (ISO) (2006): *ISO 9241-110: Ergonomics of human-system interaction–Part 110: Dialogue principles*, International Organization for Standardization, Genève.

Deutsches Institut für Normierung (DIN) (2012): *DIN EN ISO 9241-210: Ergonomie der Mensch-System-Interaktion–Teil 210: Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme*, Beuth, Berlin.

Jochem R. (2010): *Was kostet Qualität?: Wirtschaftlichkeit von Qualität ermitteln*, Hanser Verlag, München, S. 27–54.

Kelle U., Kluge S. (2010): *Vom Einzelfall zum Typus: Fallvergleich und Fallkontrollierung in der qualitativen Sozialforschung*, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.

Kroll P., Kruchten P. (2003): The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP, Addison Wesley, ohne Ortsangabe.

Lewis J. R., Sauro J. (ohne Jahr): The Factor Structure of the System Usability Scale, URL: http://www.measuringu.com/papers/Lewis_Sauro_HCII2009.pdf; Zugriff am 23.22.2015.

Mayhew D. J. (1999): The usability engineering lifecycle: a practitioner's handbook for user interface design, Morgan Kaufmann publishers, San Francisco.

Moser C. (2012): User Experience Design: Mit erlebniszentrierter Softwareentwicklung zu Produkten, die begeistern, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg (eBook).

Phonak (2014a): Entdecken Sie Ihr Gehör, Hörminderung verstehen, 028-0775-01 V2.00.

Phonak (2014b): Roger am Arbeitsplatz, Überbrückt Sprachbarrieren, 028-3066-01 V1.00.

Phonak (2014c): Roger für zu Hause und Unterwegs, Überbrückt Sprachbarrieren, 028-3065-01 V1.00.

Phonak (2014d): Roger Pen,1.1, Gebrauchsanweisung, 029-0276-01 V3.00.

Rauer M. (2011): Quantitative Usability: Analysen mit der System Usability Scale (SUS), In: Seibert Media Weblog; Zugriff am 14.12.2015.

Richter M., Flückiger M. (2007): Usability Engineering kompakt: Benutzbare Produkte gezielt entwickeln, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

Sarodnick F, Brau H. (2011): Methoden der Usability Evaluation: Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung, 2. Auflage, Verlag Hans Huber, Bern.

Quesenbery W. (2004): Balancing the 5Es: Usability, Cutter IT Journal, Vol 17, No. 2.

Warfel T. Z. (2009): Prototyping: A Practitioner's Guide, Rosenfeld Media, New York.