BACHELORARBEIT

Beacontechnologie: Indoornavigation und dessen Vermarktung im Bereich des öffentlichen Verkehrs

Ausgeführt am Institut für

Visual Computing and Human-Centered Technology

der Technischen Universität Wien

unter der Anleitung von

Associate Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Hilda Tellioglu

durch

Bastian Christ

Aschauerstraße 68
6365 Kirchberg in Tirol

Wien, 18.03.2018

Inhaltsverzeichnis

1 Theoretischer Teil **4**
1.1 Einleitung . . . 4
1.2 Beacon . . . 5
1.3 Verwendungsmöglichkeiten . . . 6
1.4 Navigation . . . 7
1.5 Probleme und Lösungen . . . 8
1.6 Vermarktungskonzepte . . . 9
1.7 Barrierefreiheit . . . 11
1.8 Zwischenbilanz . . . 11

2 Praxisteil **13**
2.1 Personas . . . 13
2.2 Szenarien . . . 15
2.2.1 Szenario für Andreas . . . 15
2.2.2 Szenario für Birgit . . . 16
2.3 Wireframe . . . 16
2.4 Feedback zum Wireframe . . . 21
2.5 Mockup . . . 22
2.6 Feedback zum Mockup . . . 33
2.6.1 Thinking-Aloud . . . 33
2.6.2 Befragungen . . . 34

3 Analyse **36**
3.1 Business Plan . . . 36
3.2 Future Work . . . 37

4 Literaturverzeichnis **39**

Abstract

In dieser Arbeit beschäftigen wir uns damit, wie wir Beacons in den öffentlichen Verkehr und dessen Marketing einbinden können. Dabei sehen wir uns ähnliche Bereiche an, wo diese bereits verwendet werden und welche Probleme dabei auftreten können. Weiters überlegen wir uns ein Konzept wie dieses im speziellen Falle der Wiener Linien verwendet werden kann. Letztendlich gehen wir im Praxisteil darauf ein, wie eine Anwendung, welches ein Beaconsystem integriert aussehen soll und wie die Nutzer dieses auffassen.

Kapitel 1

Theoretischer Teil

1.1 Einleitung

Durch immer größer werdende Gebäudekomplexe mit weitläufigen Innenarealen, entsteht mehr und mehr die Notwendigkeit einer verlässlichen Indoor Navigation. Ein solches System sollte vor allem zwei wichtige Punkte erfüllen.

- Erstens sollte ein solches wenige Kosten verursachen und
- in zweiter Linie sollte es möglichst präzise sein.

Da GPS zwar in jedem Smartphone verbaut ist, würde sich dieses anbieten, jedoch die Ungenauigkeit dieser Technologie in Gebäuden schließt dieses System leider vehement aus, da Hindernisse, wie zum Beispiel das Dach des Gebäudes, das Erhalten von GPS-Signalen von Satelliten verhindert beziehungsweiße stört [vgl. Liskovec / Kovarova, 2016, Seite 277]. Liskovec (2016) erklärt hier weiterführend, dass ein System gefunden werden muss, welches ein adäquates Ergebnis in einer angemessenen Zeit findet und verweist dabei auf die sogenannte Beacontechnologie. In dieser Arbeit werden wir uns mit der Beacontechnologie beschäftigen und versuchen eine Anwendung zu konzeptionieren, die für den öffentlichen Verkehr geeignet ist. Als Bereich für diese Anwendung wurden die Wiener Linien gewählt.

In dieser Arbeit werden wir uns zu Beginn theoretische Fähigkeiten und Kenntnisse zur Verwendung von Beacons aneigenen. Dabei gehen wir darauf ein, wie ein Algorithmus zur Innennavigation mit Beacons funktioniert. Weiters, überlegen wir uns in welchen Bereichen die Verwendung von Beacons sinnvoll ist und wozu diese fähig sind. Im Anschluss werden wir die Probleme der Beacons abdecken und herausfinden welche Lösungsansätze dafür zur Verfügung stehen. Wie eine Anwendung richtig und gewinnbringend vermarktet werden kann und, wird im späteren Verlauf der Arbeit ebenfalls diskutiert. Zudem werden wir uns Gedanken in Richtung Barrierefreihet machen und in welchen ähnlichen Projekten ein Schritt in diese Richtung gemacht wurde.

Im Praxisteil der Arbeit, welcher die Entwicklung eines Konzeptes für eine solche Anwendung darstellt, werden Methoden wie Personas, Szenarien und Mockups verwendet. Diese

Mockups wurden von Nutzern evaluiert. Basierend auf deren Feedback entstand das Endprodukt dieser Arbeit, ein prototypisches Wireframe. Dieses wurde wiederum von Usern getestet, dabei wurde unter anderem die Methode des Thinking-Aloud verwendet. Am Ende der Arbeit wird darüber reflektiert, ob die Verwendung dieser Technologie in diesem Bereich zielführend ist und welche Aspekte und Funktionen in einer endgültigen Anwendung vorhanden sein müssen, sowie welche Aspekte noch problematisch sind und aus diesem Grund verbessert oder entfernt werden müssen.

1.2 Beacon

Ein Beacon, zu Deutsch auch Leuchtfeuer genannt, ist ein Sender, der ständig ein Signal sendet, meist über Bluetooth Low Energy. Da es sich dabei aber um ein Funksignal handelt, ist ein Nachteile die Interferenz, die jedoch verbessert werden kann, indem man zum Beispiel einen W-LAN Transmitter hinzufügt [vgl. Liskovec / Kovarova, 2016, Seite 277]. Diese Beacons senden konstant Signale aus, egal ob jemand dadurch erreicht wird oder nicht.
Nun stellt sich die Frage, was mit einem solchen Signal passiert, welches ständig von einem Beacon ausgesendet wird. Die meisten Smartphones oder Tablets der Firma Apple, zum Beispiel alle Geräte ab dem iPhone 4s, dem iPad der dritten Generation, dem iPad mini und dem iPod Touch, verwenden eine sogenannte iBeacon Technologie, auch in den meisten Android basierten Geräten der neueren Generationen ist eine solche Technologie verbaut. Somit ist fast der ganze Markt mit mobilen Geräten bestückt, die diese Signale empfangen können. Doch um aus dem Signal Informationen zu erhalten, mit denen das Smartphone etwas tun kann, muss eine App am Gerät installiert werden, welche die ankommenden Daten auswertet. Wenn man zum Beispiel das Beaconsystem des Unternehmen Esprit nutzen möchte, muss dessen App installiert sein.
Doch warum haben Beacons nun einen Vorteil gegenüber einer normalen App oder einer normalen W-LAN Verbindung. Der Vorteil von Beacons und deren Apps ist die Versatilität, die diese mit sich bringen. Da es ihnen möglich ist verschiedenste Tasks in einer App zu kombinieren, wie zum Beispiel das Senden von Bildern und die Integrierung eines Logistiksystems. Auf die einzelnen Punkte, im Detail, wird im nächsten Abschnitt genauer eingegangen. Durch ein System mit Beacons und einer guten Vermarktung der App kann ein Betrieb neue Möglichkeiten finden sich zu präsentieren. Betrachten wir dies anhand eines konkreten Beispiels: ein Geschäft für Sportartikel, welches sich in einem Einkaufszentrum befindet, hat in ein Beaconsystem investiert und eine zugehörige App entwickelt. Nun können sie bei einem spontanen Sonderverkauf dies als Signal in ihre Beacons einspeisen. Wenn nun Passanten in der Nähe des Geschäfts vorbeigehen, informiert die App sie sofort über das Angebot und steigert so die Wahrscheinlichkeit eines Besuchs.

1.3 Verwendungsmöglichkeiten

Die Installation eines Beaconsystems eröffnet eine Vielzahl an Möglichkeiten, welche bis zum Eintritt der Beacontechnologie nur schwer bis kaum realisierbar waren. Ferracani (2015) und andere erläutern in ihrem Paper zum Beispiel ein low-cost Framework, genannt smArt, welches Museumsbesucher eine neue Möglichkeit gibt einen solchen Besuch zu erleben. Die Verfasser des Papers erläutern, dass durch eine Smartphone Applikation und der Verwendung des Beaconsystems eine neue Art des Museumbesuches eröffnet. Zum Beispiel können Besucher durch das Programm schnell zu Kunstwerken geleitet werden, die sie für interessant erachten, indem sie diese in der App auswählen [vgl. Ferracani, 2015, Seite 808]. Weiters erläutert Ferracani und andere, dass die Software so entwickelt wurde, dass nicht nur das Suchen nach einem Kunstwerk erleichtert wird, sondern dass auch das Annähern an ein solches technologisch unterstützt wird. So können zum Beispiel Informationen über das Ausstellungsstück an das Smartphone geleitet werden, umso näher man ihm kommt. Ein solches Navigationssystem, kann weiterführend besonders vorteilhaft für Blinde sein. Als Beispiel für ein solches Framework wird im Paper von Meliones und Sampson beschrieben [vgl. Meliones / Sampson, 2017, Seite 17-20].

Die Eingliederung von Beacons in eine Firma, Einkaufszentrum oder ein Museum sollte jedoch einen Mehrwert haben, im Vergleich zu einem reinen Navigationssystem. Hier kann eine Vielzahl an erweiterter Funktionalität hinzugebracht werden. Ein Beispiel hierfür wäre das Senden und Empfangen von Farbbildern [vgl. Shao / Nirjon, 2017, Seite 121]. Shao schreibt in seiner Arbeit, dass es möglich ist mittels Beacons sowohl Bilder zu senden, als auch zu empfangen und zu speichern. Wenn wir diese Fähigkeit eines Beacons nun in eine der zuvor genannten Umgebungen integrieren, eröffnet uns dies eine Vielzahl an Optionen. Meiner Meinung nach könnte man diese Funktion in ein Einkaufszentrum integrieren, eine Videoleinwand aufstellen und dort Fotos von Besuchern einspeisen, die diese über das Beaconsystem einsenden, um so eine Interaktion für Besucher einzuführen. So kann ein Gewinnspiel in einer ganz neuen Art ausgeschrieben werden.

Eine weitere Möglichkeit ein Beaconsystem in Zukunft zu nutzen, wäre sie im Bereich des Gesundheitssystems einzusetzen [vgl. Martin et al., 2016, Seite 58-67]. In diesem Paper wird beschrieben, wie ein solches System aussehen kann. Dabei werden die von Apple konzeptionierten iBeacons verwendet und um Funktionalitäten erweitert. Besonders die Sicherheit des Systems und die Medikamentenvergabe werden hier in den Mittelpunkt gestellt, da nicht jeder auf alle Mittel Zugriff haben sollte um vor Missbrauch zu schützen. Im Punkto Sicherheit, wird darauf geachtet die Integrität und die Verfügbarkeit des Bluetooth Systems zu schützen, weil hier ein Angreifer leicht auf die Geräte zugreifen kann. Die genauen Details, wie die Sicherheit integriert werden kann, kann im Paper nachgelesen werden. Im Falle der Medikamentenvergabe ist es wichtig, dass Medikamente schneller gefunden werden und zum Patienten gebracht werden können, um so den logistischen Aufwand für Krankenschwestern zu minimieren [vgl. Martin et al., 2016, Seite 58].

1.4 Navigation

Da die GPS Lokalisierung in Innenräumen durch das Abblocken der Satellitensignale nicht beziehungsweiße nur sehr ungenau funktioniert, musste eine Möglichkeit gefunden werden Personen, besonders in großen öffentlichen Gebäuden, wie zum Beispiel in Flughäfen von einem Ort zum nächsten zu navigieren. Aus dem Grund, dass Smartphones und ähnliche Smartgeräte immer mehr verbreitet sind und eine Vielzahl an Sensoren besitzen, kam man zu dem Schluss diese zu nutzen, um so Lokalisierungsdaten zu erhalten und diese zur Navigation in Innenräumen zu nutzen [vgl. Ferracani, 2015, Seite 807, 808]. Liskovec und Kovarova (2016) erläutern weiterführend in ihrem Paper „Beacon Based Localization Refinded by Outputs from Mobile Sensors“, wie die Standortbestimmung in Innenräumen durch das Beaconnetzwerk entsteht [vgl. Liskovec / Kovarova, 2016, Seite 277-284]. Die Beiden verwenden in ihrer Arbeit die Technologie BLE, ein sogenanntes niedrig Energie Bluetooth Netzwerk und verweisen dabei weiters auf Lacko, der herausgefunden hat, dass auch die Form des Raumes mit der Genauigkeit des Ergebnisses in Korrelation steht.
Das Prinzip zur Bestimmung der Position findet dann, laut Liskovec und Kovarova, folgendermaßen statt: Zuerst werden die richtigen Vorbestimmungen für den Algorithmus überprüft, also dass alle Sensoren aktiviert sind und die Beacons sich in Reichweite befinden. Dann initialisiert die Applikation die Datenbank, um zu erfahren wo sich die Beacons im Raum befinden. Wenn das Initialsetup abgeschlossen ist, werden zwei Applikationslinien gestartet, einer der für das Bluetooth Low Energy Netzwerk zuständig ist, diese Signale empfängt und filtert und die zweite Linie, welche die eigenen Sensoren ausliest und filtert. Die Position im Raum wird dann durch diese zwei Datensätze bestimmt. Einerseits aus dem Abstand zu den verschiedenen Beacons, die an der Latenz bestimmt wird, welche durch die Entfernung vom Gerät zu den Beacons entsteht, weiters wird diese durch die Bewegungen die mit dem Smartphone gemacht werden, zum Beispiel Gehen oder Laufen, validiert. Die Validierung erfolgt bei Liskovec durch Trilateration und muss dabei durch gewisse Kriterien überprüft werden. Dabei gibt es vier Punkte, die erfüllt werden müssen. Im Setup von Liskovec und Kovarova werden dabei die ersten beiden ständig überprüft und der vierte Punkt nur dann, wenn ein Szenario wie im dritten Punkt beschrieben auftritt [vgl. Liskovec / Kovarova, 2016, Seite 278-279].

1. Zuerst werden die Eingaben überprüft, ob diese für die Berechnungen geeignet sind, dabei werden gewisse Schwellwerte für die Sensoren eingestellt, um zum Beispiel schnelles Wackeln mit dem Smartphone zu filtern, welches beim schnellen Gehen entstehen kann.

2. Zudem wird überprüft, ob sich das Smartphone in einer richtigen Position befindet.

3. Wenn die ersten beiden Bedingungen erfüllt sind wird ein Algorithmus gestartet, welcher analysiert ob sich der Nutzer in eine lineare Richtung in Bewegungen setzt.

4. Wenn eine lineare Bewegung des Nutzers erkannt wird, bestimmt die Applikation durch den Accelerometer und den Kompass des Geräts wohin sich der User bewegt und ändert

die Koordinaten nach einen gewissen Trend. Dabei bestimmt der Kompass die Richtung und der vorwärts Vektor des Nutzers wird zur Verifizierung verwendet. Diese Vorgehensweiße wird solange wiederholt, bis entweder die Applikation beendet wird oder ein anderes Ereignis eintritt, wie zum Beispiel die Deaktivierung des Bluetoothsensors.

Mit diesem Algorithmus und der Versuchsreihe von Liskovec und Kovarova erreichten diese einen durchschnittlichen Fehler von 0,58m [vgl. Liskovec / Kovarova, 2016, Seite 282]. Dieser Wert rechtfertigt somit die Nutzbarkeit der Indoor Navigation mittels Beacons.

1.5 Probleme und Lösungen

Ein häufiges Problem, welches in der Integration von Beaconsystemen auftritt ist, dass diese oft falsch verstanden werden, weil nicht darüber nachgedacht wird, wie sie zum Image und Konzept der Firma passen [vgl. Szameitat, 2015, Seite 62]. Laut Szameitat (2015) liegt der Grund für die schlechten Erfahrungen und Schwierigkeiten mit Beacons darin, dass sich Fehler in das Grundkonzept bei der Umsetzung des Systems einschleichen. Zuallererst muss man darauf achten, dass die Verwendung von Beacons ins Gesamt-Marketing einfließt. Darüberhinaus sollte sich jemand, der ein solches System in seinen Betrieb einführen will darüber im Klaren sein, dass dabei nicht nur Anschaffungskosten anfallen werden, denn zu den Geräten kommen noch laufende Kosten hinzu: Das Personal muss geschult werden, ein Content-Manager muss eingestellt werden und zu guter Letzt sollte auf die Wartung nicht vergessen werden. Weiters darf man laut Szameitat (2015) vier Hauptpunkte im Umgang mit Kunden und Beacons nicht außer Acht lassen:

1. Die Kampagne muss gut aussteuern,
2. dem Kunden muss ein Mehrwert geboten werden,
3. das Recht muss eingehalten werden und
4. es muss Transparenz geboten werden.

Mit einer gut ausgesteuerten Kampagne ist gemeint, dass diese eine angemessene Dauer besitzt und den User mit verschiedenen Nachrichten versorgt. Dabei sollte nicht auf Frequency Capping verzichtet werden. Wang und andere haben in ihrer Arbeit beschrieben, warum dies zum Einsatz kommen sollte und einen Algorithmus für dieses erstellt [vgl. Wang et al., 2015, Seite 67-76]. Wang (2015) schreibt dabei, dass durch die hohe Anzahl an komplexen online Werbemitteln ein gutes System gefunden werden muss, dass dem Nutzer personalisierte, aber nicht zu aufdringliche Werbung zukommen lässt, damit dieser auch die Werbung anklickt und nicht ignoriert. Aus diesem Grund hat er mit seinen Kollegen ein solches System entwickelt, welches als Ziel hat gut rezeptierte Werbung zu schalten. Dabei wird auch Frequency Capping verwendet, welche die Frequenz der Werbung auf ein gewisses Maximum beschränkt [vgl. Wang et al., 2015, Seite 72]. Weitere Informationen, wie Frequency Capping implementiert und der Datenschutz bewahrt werden kann, kann im Paper von Farahat nachgelesen

werden [vgl. Farahat, 2009, Seite 1147-1148]. Dabei hat Fahrat (2009) einen Algorithmus erstellt, wie Frequency Capping effizient verwendet werden kann.
Wichtig laut Szameitat (2015) ist der Mehrwert für den Kunden, dabei soll vor allem darauf geachtet werden, dass der Nutzer durch die Verwendung der Beacons und der zugehörigen App Features verwenden kann, die ohne diese nicht zur Verfügung stehen würden.
Die letzten beiden Punkte können in gewisser Weise zusammengefasst werden. In erster Linie muss man den Datenschutz und die rechtliche Lage, die damit verbunden ist unbedingt einhalten. Diese kann man dann weitergehend zu seinem Vorteil verwenden und transparent darüber sein, wie man mit Daten umgeht, um so den Nutzer den Zweifel am Datenschutz zu nehmen. Wie ein solches datensensibles Framework mit Navigation aussehen kann, beschreiben Biehl und andere in ihrem Paper: „You're where? prove it! Towards trusted indoor location estimation of mobile devices“ [vgl. Biehl et al., 2015, Seite 909-919]. Biehl et al. (2015) gehen dabei auf Seite 5 und 6 sehr genau auf die Gefahren in solchen Systemen ein, was sich als gute Guideline erweist, wenn man eine solches System programmieren will. Dabei etablieren Biehl et al. (2015) eine Semantik, welche die Sicherheit, den Datenschutz und die Infrastruktur in verschiedene praktische Dimensionen aufbricht. Weiters ist das in der Arbeit vorgestellte System mit den aktuellen populären Lokalisierungstechnologien, unter anderem iBeacon, kompatibel.

1.6 Vermarktungskonzepte

In diesem Abschnitt werden wir uns nun damit beschäftigen, wie man diese Technologie verwenden kann, um gezieltes Marketing für einen Betrieb zu betreiben. Damit legen wir hier ein Fundament für unsere spätere Praxisarbeit. Zuerst versuchen wir herauszufinden, ab welchem Zeitpunkt Werbung beziehungsweiße Marketing erfolgreich ist und welche Ausgaben sich dafür rechtfertigen.

Denn Farahat und Shanahan (2013) erklären in ihrem Paper: „Econometric Analysis and Digital Marketing: How to Measure the Effectiveness of an Ad", dass es schwierig ist ein gutes Marketing für eine Firma aufzustellen. Ein großes Problem, ihrer Meinung nach, ist es, dass Rabatte oft von Firmen missverstanden werden. Diese bringen zwar meist mehr Kundschaft in einen Betrieb, jedoch müssen hier immer die Gewinnspanne und andere Variablen in Betracht gezogen werden, da sonst der Betrieb bankrott gehen kann. Für uns bedeutet dies, dass eine Einführung des Marketings durch Beacons immer gut durchdacht sein sollte und nicht in jedem Betrieb sinnvoll ist. Die Frage, ob Sie in unserem Falle für öffentliche Verkehrsknotenpunkte von Nutzen ist, werden wir später durch unsere Praxisarbeit erforschen. Einen weiteren Punkt, den die beiden Autoren aufgreifen ist, dass es oft schwierig herauszufinden ist, welche Werbequelle den meisten Einfluss auf den Erfolg eines Unternehmens hat, denn durch ein selektives Bias ist es hier meist nicht möglich einen Bezug zwischen Korrelation und Kausalität herzustellen.
Farahat und Shanahan (2013) geben hierzu weiter an, dass bei der Einführung eines solchen Systems sehr darauf geachtet werden muss, ob eine solche Investition gewinnbringend ist.

Aus diesem Grund ist es, meiner Meinung nach, wichtig zu Beginn in ein Pilotprojekt zu investieren und dieses zu Beobachten. Aus den daraus erhaltenen Daten kann dann eine Schlussfolgerung gezogen werden und entschieden werden, ob eine Fortsetzung des Projektes zielführend ist. Im Rahmen dieser Arbeit wird ein solches Pilotprojekt nicht umsetzbar sein, jedoch werden wir hier analysieren, ob ein solches System eine Nutzergruppe hat und ob ein gewinnbringender Einsatz einer solchen Technologie im Bereich des Möglichen ist.
Aus diesem Grund betrachten wir nun welche Möglichkeiten uns beim Einführen dieser Technologie offenstehen, um diese zu vermarkten und eine möglichst große Userbase aufbauen zu können. Da es sich bei diesem Konzept um eine Anwendung von und für die Wiener Linien handelt, kann bei der Vermarktung auf dort bereits vorhandene Ressourcen zugegriffen werden. Zum Beispiel könnten die Plakatierungsflächen der U-Bahn und Straßenbahnstationen dazu verwendet werden die Anwendung zu bewerben, auch der Infoscreen in den Stationen kann hier eine zentrale Rolle spielen den Bekanntheitsgrad der Anwendung zu vergrößern. Wichtig ist hierbei auch, dass auch die Funktion des Systems als Werbeplattform vermittelt werden kann und Firmen für eine Partnerschaft animiert werden können.

Da wir, wie im vorigen Abschnitt erwähnt, einen Mehrwert mit unserer Anwendung schaffen wollen, ist es besonders wichtig viele Partnerschaften zu generieren. Ansonsten ist die Verwendung von Beacons in unserem Kontext, wie man später bei den Szenarien erkennen kann, nur eine technische Spielerei. Für uns bedeutet dies, dass wir unser System möglichst attraktiv für Partnerschaften machen müssen. Um eine hohe Anzahl an Partnern zu erlangen und das Modell lukrativ zu machen, müssen verschiedene Komponenten beachtet werden.

Zuerst muss man einen Zugang zu Entscheidungsträgern in Firmen und Handelsketten erhalten, um ihnen die Idee zu präsentieren. Im Weiteren, ist es essentiell nicht nur die Idee als solche vorzustellen, sondern sich von Beginn an darüber Gedanken zu machen, welchen Vorteil die Firma von einer finanziellen Unterstützung hat. Die wichtigste Rolle hierbei spielt die sogenannte Reichweite des Mediums, denn umso größer die Reichweite umso höher die Wahrscheinlichkeit, dass eine platzierte Werbung in einen Kauf resultiert. In unserem Feld bedeutet dies bei circa 2,6 Millionen Fahrgäste am Tag im Jahr 2017, laut einer Angabe der Wiener Linien, dass hier eine sehr große Zielgruppe vorhanden ist. Diese ist zwar bereits durch Infoscreens und ähnliche Medien während der Fahrt im öffentlichen Verkehr Werbung ausgesetzt, diese wird aber meist nur passiv wahrgenommen. Im Gegensatz dazu, wird die Werbung und die Gutscheine, die wir durch die Beacons an das Smartphone senden, durch den Mitteilungssignalton oder durch eine Vibration viel wahrscheinlicher bewusst wahrgenommen.

Dies bedeutet, um möglichst viele Partner für unser Beaconsystem zu erhalten muss es an oberster Priorität stehen einen großen Anteil der täglichen Fahrgäste zu Nutzern des Systems zu machen, und dies an mögliche Partner zu kommunizieren. Um an diesen offenen Markt anzuschließen haben wir verschiedene Möglichkeiten. Zuerst muss die Anwendung Medial beworben werden, denn wenn niemand von ihr weiß kann auch keine Userbase entstehen. Wie

bereits erwähnt ist der Vorteil hier, dass die Ressourcen der Wiener Linien genutzt werden könnten. Man könnte in weiterer Folge über kurze TV-Spots nachdenken, wichtig ist jedoch, dass vor allem mit Herausgebern von Reiseführern gesprochen wird, dass auch Personen, die Wien nur besuchen davon erfahren.

Aber eine große Anzahl an Nutzern alleine ist nicht ausschlaggebend, denn es muss sich dabei auch um aktive Nutzer handeln. Für unsere spätere Arbeit bedeutet dies, dass sowohl ein gutes Design, als auch eine gute Usability benötigt wird, um die Nutzer bei unserer Anwendung zu halten.

1.7 Barrierefreiheit

Ein wichtiger Punkt in Bezug auf unseren Kontext, ist die Barrierefreiheit die mit der Verwendung dieser Technologie einhergeht. Wie bereits in vorigen Abschnitten erwähnt wird die Beacontechnologie auch auf Flughäfen verwendet, um blinde und sehbeeinträchtigte Personen die Navigation zum Terminal zu erleichtern. Da sich diese Arbeit auf den Einsatz der Beacontechnologie im Bereich des öffentlichen Verkehrs fokussiert, wäre es auch hier angebracht, die Möglichkeiten der Verbesserung der Barrierefreiheit zu erforschen.
Obwohl im Bereich der U-Bahnstationen Bodenmarkierungen befinden, welche sehbehinderte Personen dabei helfen sich zurechtzufinden und zum Bahnsteig zu gelangen, ist dies oftmals nicht die idealste Lösung. Vor allem bei größeren Stationen, wo mehrere verschiedene U-Bahnlinien einen Schnittpunkt haben, kann es zu Problemen für sehbeinträchtige Personen kommen. Meliones und Sampson (2017) beschreiben in ihrer Arbeit „Indoor Blind Navigator: A Use Case for Self-Guided Tours in Museums“, wie ein solches System in Innenräumen auszusehen hat. Das von ihnen vorgestellte Framework ist nur für Android Geräte verfügbar, kann aber durch gewisse Adaptionen auch für Applegeräte angepasst werden. Die Applikation ist in Anlehnung an die Smartphone App Blindhelper entstanden und ist im Gegensatz zu dieser für den Indoorbereich ausgelegt. Die Anwendung unterstützt den Benutzer dann durch Kommandos, wo er sich gerade im Raum befindet und wo er sich hinbewegen soll, um sein Ziel zu erreichen. Des Weiteren ist in der App ein Notfallknopf vorhanden, um dem Nutzer im Falle eines Unfalles helfen zu können.

Das beschriebene System kann in weiterer Folge adaptiert werden und in die Anwendung für die Wiener Linien integriert werden. Das Einsätzen eines solchen Features hätte zudem zur Folge, dass eine größere Zielgruppe erreicht werden kann und man die Einführung der App zur Barrierefreiheit medial nutzen kann, um die Anwendung bekannter zu machen.

1.8 Zwischenbilanz

Im Gesamten lässt sich folgendes über das Einsetzen von Beacons in Betrieben und Navigationssystemen sagen: Es ist ein weiter Weg, denn obwohl die bei gewissen Verwendungszwecken

Vorteile mit sich bringen, gibt es verschiedenste Probleme bei der Umsetzung.
Wie in den vorigen Abschnitten der Arbeit erwähnt, gibt es Probleme, die bei der Verwendung von Beacons entstehen können und ein Erfolg nur durch harte Arbeit und genaues Verständnis der Technologie resultieren kann. Die Probleme sind jedoch klar und können gelöst werden. Beim Einführen des Systems muss darauf geachtet werden, dass es einen Mehrwert mit sich bringt. Des Weiteren muss auch ein Augenmerk daraufgelegt werden, dass der Inhalt des Systems periodisch erneuert wird, denn bei ständig gleichbleibenden Aktionen und Nachrichten, kann dies den Nutzer langweilen. Es ist darüber hinaus unerlässlich auch das Personal und die Händler über den Umgang mit Beacons zu schulen.
Die Zukunft der Beacons liegt vor allem in der Indoor Navigation. Unterstützt wird diese Aussage durch zwei Gründe. Erstens die relativ kurze Reichweite von Bluetooth im Vergleich zu anderen Übertragungsmitteln ist in Gebäuden leichter zu handhaben als ein solches Netz durch eine ganze Stadt aufzuspannen. Zweitens spielt die Konkurrenzlosigkeit anderer Ortungssysteme eine große Rolle, da die Satellitenortung über GPS in Gebäuden keine hohe Genauigkeit bietet.
Die durch die Recherche erhaltenen Informationen und Erfahrungen werde ich nun weiter in dieser Arbeit durch einen Praxisteil umsetzten, um den Prototyp eines Beacontools zu designen.

Kapitel 2

Praxisteil

In diesem Abschnitt der Arbeit werde ich die Konzepte und Literatur aus den vorigen Teilen der Arbeit umsetzten und versuchen ein Design für eine Anwendung für die Wiener Linien zu schaffen. Als Ziel sollte der Prototyp einer Anwendung entstehen, der benutzerfreundlich ist und eine gute Mischung aus Werbewirksamkeit und Funktionalität beinhaltet.

Ein wichtiger Punkt der dabei beachtet werden muss, ist herauszufinden, wie der Bezug von Passagieren der Wiener Linien zu einer solchen Anwendung ist und was sie sich von einer solchen erwarten. In Hinblick auf die Vermarktung und die enthaltene Werbung in der Anwendung ist es wichtig darauf zu achten, dass dies meist eine subjektive Meinung darstellt und aus diesem Grund genug Leute zu diesem Thema befragt werden müssen, wobei uns Farahat (2009) mit seinem Paper einen guten Überblick gegeben hat welches Ausmaß akzeptabel ist und welche Rolle Frequncy Capping in diesem Bereich spielt.

2.1 Personas

Um nicht alleine von Interviews und Feedback von Personen abhängig zu sein, werde ich während des Designs meines Interfaces Personas verwenden. Ein Persona ist eine Forschungsmethode die verwendet wird, um sich die Nutzergruppe vor Augen zu führen und zu visualisieren. Dies verhindert, dass an der Nutzergruppe vorbei designt wird. Laut Pruit und Grudin (2003) kann sie das Design unterstützen, jedoch ersetzt sie nicht die Verwendung weiterer quantitativer und qualitativer Methoden [vgl. Pruit / Grudin, 2003, Seite 3].
Die für meine Arbeit verwendeten Personas sind Andreas Vielfahrer und Birgit Besucherin. Mit diesen beiden Personas versuche ich einen Großteil des Nutzerverhalten abzudecken und vor allem zwei verschiedene grundsätzliche Richtungen für die Funktionalität festlegen.

Abbildung 2.1: Persona Andreas Vielfahrer; Grafik von www.pexels.com abrufbar unter https://tinyurl.com/y6wngg5l [29.3.2018]

Andreas ist 27 Jahre alt. Er lebt und arbeitet in Wien. Er ist ein fröhlicher Mensch und lernt gern neue Dinge kennen. Er interessiert sich für das Kochen und bezeichnet es als sein Hobby. Er verbringt gerne Zeit in der Natur, bezeichnet sich jedoch selbst eher als nicht sportlich. Beruflich ist er als Anwalt in einer Kanzlei tätig und benötigt für seinen Arbeitsweg täglich circa 25 Minuten mit öffentlichen Verkehrsmittel, für eine Richtung. Er schloss sein Studium in Mindeststudienzeit ab und wird von seinen Mitarbeitern als fleißig und effizient beschrieben. Am Wochenende fährt er gerne an den Stadtrand um die Natur zu genießen, das Ziel seiner Wochenendreisen ist stets unterschiedlich. Wichtig ist ihm bei der Benutzung des öffentlichen Verkehrsnetzes, dass er möglichst schnell ist und die wichtigsten Besorgungen am Heimweg erledigen kann, ohne große Umwege in Kauf zu nehmen.

Abbildung 2.2: Persona Birgit Besucherin; Grafik von www.pexels.com abrufbar unter https://tinyurl.com/yb8gmga4 [29.3.2018]

Birgit ist 45 Jahre alt, lebt in Wels und arbeitet dort als Buchhalterin. An manchen Wochenenden macht sie mit ihrem Mann einen Kurztrip nach Wien, um Kunstausstellungen zu besuchen, Kleidung und Geschenke zu kaufen. Da sie in ihrer Freizeit in Wien ist, will sie

sich Zeit lassen und keinem Stress ausgesetzt sein. Wenn sie Kleidung kaufen geht informiert sie sich jedoch im Voraus, wo es Rabatte gibt. Da sie höchstens ein- bis zweimal im Jahr nach Wien kommt, braucht sie immer eine Unterstützung um den Weg von einem zum anderen Ort, mit den öffentlichen Verkehrsmitteln, zu finden.

Da wir nun zwei Personas für unsere Arbeit als Referenz haben, überlegen wir uns als erstes ein Szenario zu jeder Person, um ihr Nutzerverhalten genauer evaluieren zu können und basierend auf dieser zwei Methoden erstellen wir in Folge ein erstes Mockup, das uns zeigt, wie eine solche Anwendung aussehen könnte.

2.2 Szenarien

Als weitere Methode zum generieren unserer Idee, des Prototypen werden wir Szenarien verwenden. Diese spiegeln meist einen typischen Ablauf eines Nutzers wieder, die wir in unserem Design berücksichtigen werden. Um einen Überblick über die geforderte Funktionalität zu erhalten werde ich zwei Hauptszenarien festlegen.

2.2.1 Szenario für Andreas

Andreas will sich an einem sonnigen Samstag, um 8 Uhr Vormittag, zum Donaukanal begeben, um dort schwimmen zu gehen. Da er nicht genau weiß zu welchem Schwimmplatz er gehen will, startet er die App der Wiener Linien. Sobald diese geöffnet ist sucht er darin die Schwimmplätze am Donaukanal. Die Suche zeigt ihm mehrere Treffer mit zusätzlicher Sterne Bewertung anderer Nutzer und geschätzter Wegzeit zu den verschiedenen Standorten an. Er entscheidet sich für jenes mit der besten Bewertung, welches jedoch immer noch höchstens 45 Minuten von ihm entfernt ist.
Nach der Auswahl des Standortes berechnet die Anwendung eine Route und gibt Andreas an, wie lange er zu Fuß zum benötigten öffentlichen Verkehrsmittel braucht, wo sich dieses befindet und eine Anzeige, wann dort die nächsten zwei Verkehrsmittel losfahren. Zusätzlich kann er auf die Station tippen und sieht mehrere Einträge der darauffolgenden Verkehrsmittel. Aufgrund dieser Information kann sich Andreas einteilen, wann er von zuhause losgehen muss, um eine Fahrtmöglichkeit zu erreichen ohne lange Wartezeiten in Kauf nehmen zu müssen. Die Anwendung navigiert ihn weiters zu seinem Ziel mit angezeigter Wegbeschreibung auf der Karte. Bei angeschlossenen Kopfhörern kann die Anwendung ihm auch den Weg ansagen.
Um 17 Uhr will sich Andreas auf den Heimweg machen, weil er um 20 Uhr bei Freunden eingeladen ist, um dort gemeinsam zu kochen. Da Andreas jedoch die Zeit übersehen hat und sich nicht verspäten will, muss er direkt hinfahren und kann die Flasche Wein, welche er mitnehmen wollte nicht mehr von zuhause holen. Andreas startet daraufhin die Anwendung, um herauszufinden wie er am effizientesten zur Wohnung seiner Freunde kommt und dabei noch eine Flasche Wein als Geschenk kaufen kann. Er gibt das Ziel in die Anwendung ein und gibt an, dass er einen Zwischenstopp benötigt. Wenn man nach einem Zwischenstopp

im Zieleingabe Menü sucht, wird dort bei mehreren Optionen immer angezeigt, wie viel die geschätzte zusätzliche Zeit beträgt, um am Ende am Ziel anzukommen. Diese zusätzliche Zeit berücksichtigt jedoch nicht wie lange man sich beim Zwischenstopp aufhält. Andreas wählt den Supermarkt mit der niedrigsten Abweichungszeit und macht sich auf den Weg. Die Anwendung Navigiert ihn daraufhin zum Supermarkt und dann zur Wohnung der Freunde.

2.2.2 Szenario für Birgit

Birgit und ihr Mann haben sich Donnerstag und Freitag freigenommen und planen Ausstellungen in Wien zu besuchen und dort zu übernachten. Um das meiste vom Tag zu haben fahren sie bereits um 8 Uhr morgens mit dem Zug nach Wien und kommen um ca. 10 Uhr dort an. Um schnell zur Kunstausstellung in der Albertina zu kommen wollen sie nur einen minimalen Umweg machen um das Gepäck im Hotel abzugeben. Aus diesem Grund starten sie die Anwendung geben im Zieleingabe Menü die Albertina ein und als Zwischenstopp ihr Hotel. Dabei werden sie informiert, dass die nächste U-Bahn bereits in 4 Minuten fährt und die darauffolgende ein technisches Gebrechen hatte und deshalb die erst in 15 Minuten kommen wird. Die durchschnittliche Wegzeit wird vom System mit 6 Minuten angegeben. Durch die Beacon Indoornavigation wird ihnen der Weg direkt bis zur Einstiegsstelle der U-Bahn angezeigt. Da sie nicht zu lange warten wollen laufen sie hinunter zur U-Bahnstation und können so diese noch knapp erreichen. Da aber keine Zeit mehr für den Ticketkauf war, wickeln sie diesen schnell in der U-Bahn mittels der Ticketkauffunktion ab. Der weitere Weg zum Hotel und zur Albertina wird ihnen von der Anwendung gezeigt. Als sie die Albertina erreichen, erscheint einer Mitteilung am Bildschirm des Smartphones. Diese Mitteilung ist ein Beaconevent, welcher ihnen mitteilt, dass der Eintritt um 10% ermäßigt ist, wenn man innerhalb der nächsten 15 Minuten das Angebot einlöst. Erfreut über den Gutschein, kaufen sie sich die Tickets für den Eintritt und betreten die Ausstellung.

Nach der Ausstellung wollen die beiden Geschenke für die Familie und Kleidungsstücke für sich selbst zu besorgen. Aus diesem Grund wollen sie eines der Einkaufszentren in Wien besuchen. Im Menü der Anwendung wählen sie aus diesem Grund die Suchfunktion aus und lassen sich die verschiedenen Einkaufszentren anzeigen, dabei wählen sie die SCS aufgrund ihrer Bewertung aus. Sie geben dieses als Ziel an und lassen sich zum Ziel navigieren.

2.3 Wireframe

Basierend auf den Anforderungen der oben erstellten Personas und Szenarien, habe ich mir ein Konzept überlegt, wie eine benutzerfreundliche Anwendung aussehen kann, die alle benötigten Funktionen vereint.
Das Hauptmenü besteht wie man aus Abbildung 1 erkennen kann aus vier Menüpunkten:

- Einer Karte,
- einer Zieleingabe,

- der Option Tickets und
- einer Suchfunktion.

Die Kartenfunktion soll immer einen Umgebungsüberblick vom aktuellen Standort geben, soll wie Google Maps zoombar und verschiebbar sein und soll zusätzlich die nächsten U-Bahn und Straßenbahnstationen anzeigen. Wenn man sich im Freien befindet soll die App die Informationen über das Handy GPS beziehen, in Innenbereichen der Wienerlinien über die angebrachten Bluetoothbeacons. Wichtig ist dabei, dass zusätzlich immer angezeigt wird, wann die nächste Verbindung verfügbar ist. Darüber hinaus ist es möglich mehr Details über die auf der Karte markierten Punkte zu erfahren. In der linken unteren Zeichnung von Abbildung 1 ist diese Ansicht zu erkennen. Hier wurde zum Beispiel der Supermarkt angeklickt und dessen Öffnungsinformationen werden angezeigt. Weiters kann man erkennen, was passiert, wenn man eine der Haltestellen anklickt. Dabei werden die nächsten 3 Verbindungen angezeigt und zusätzlich, ob diese rollstuhltauglich sind oder nicht.
Rechts unten wird noch das Mockup für die Zieleingabe gezeigt, als Standard ist hier, bei „VON“ immer der aktuelle Standort angegeben. Eine wichtige Funktion hierbei ist, dass ein Zwischenstopp angegeben werden kann, wie zum Beispiel ein Lokal oder ein spezielles Geschäft, um so eine optimale Verbindung zu erreichen, die auch die Öffnungszeiten des Geschäftes und die Fahrtzeiten mit einbezieht.

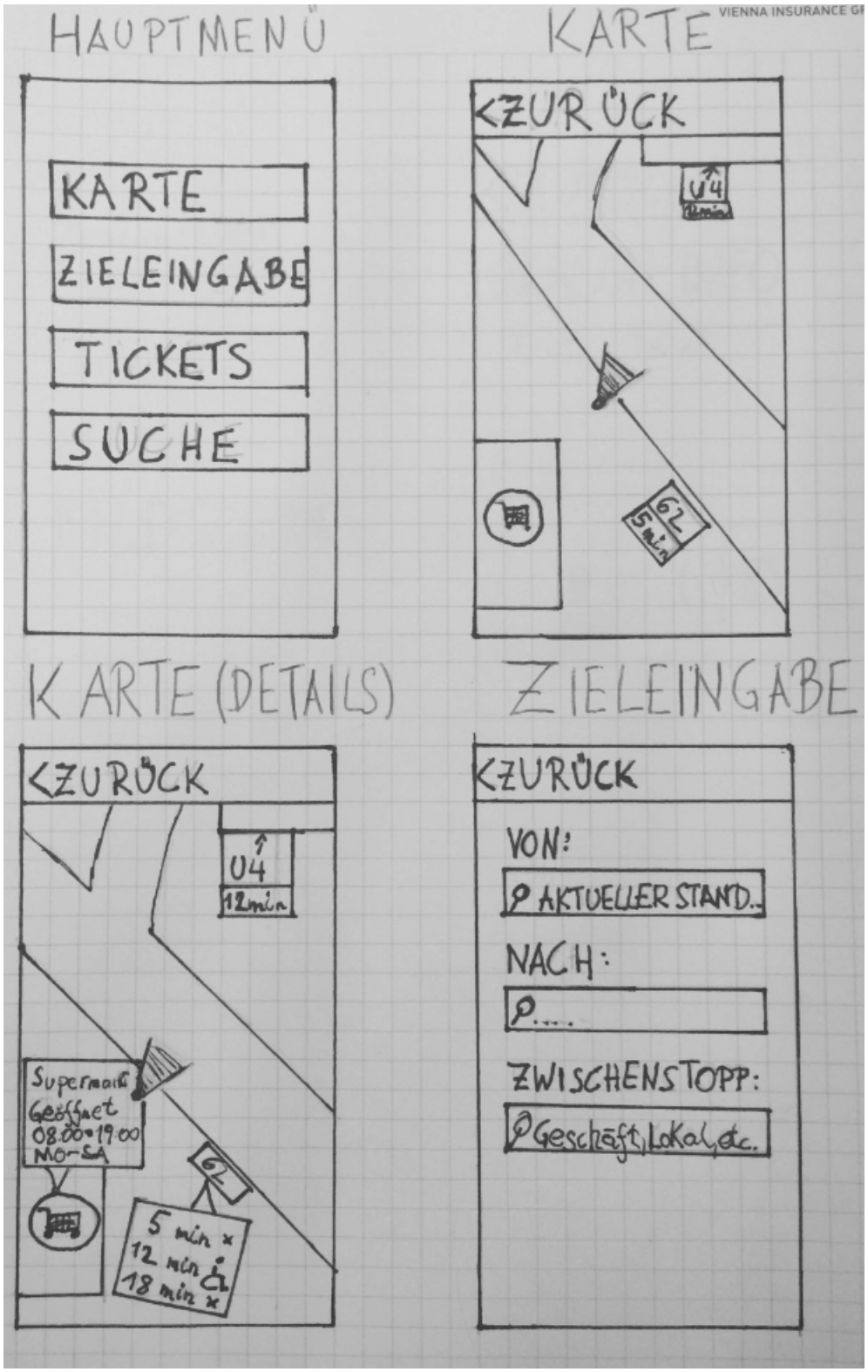

Abbildung 2.3: Wireframe Hauptmenü, Karte Zieleingabe

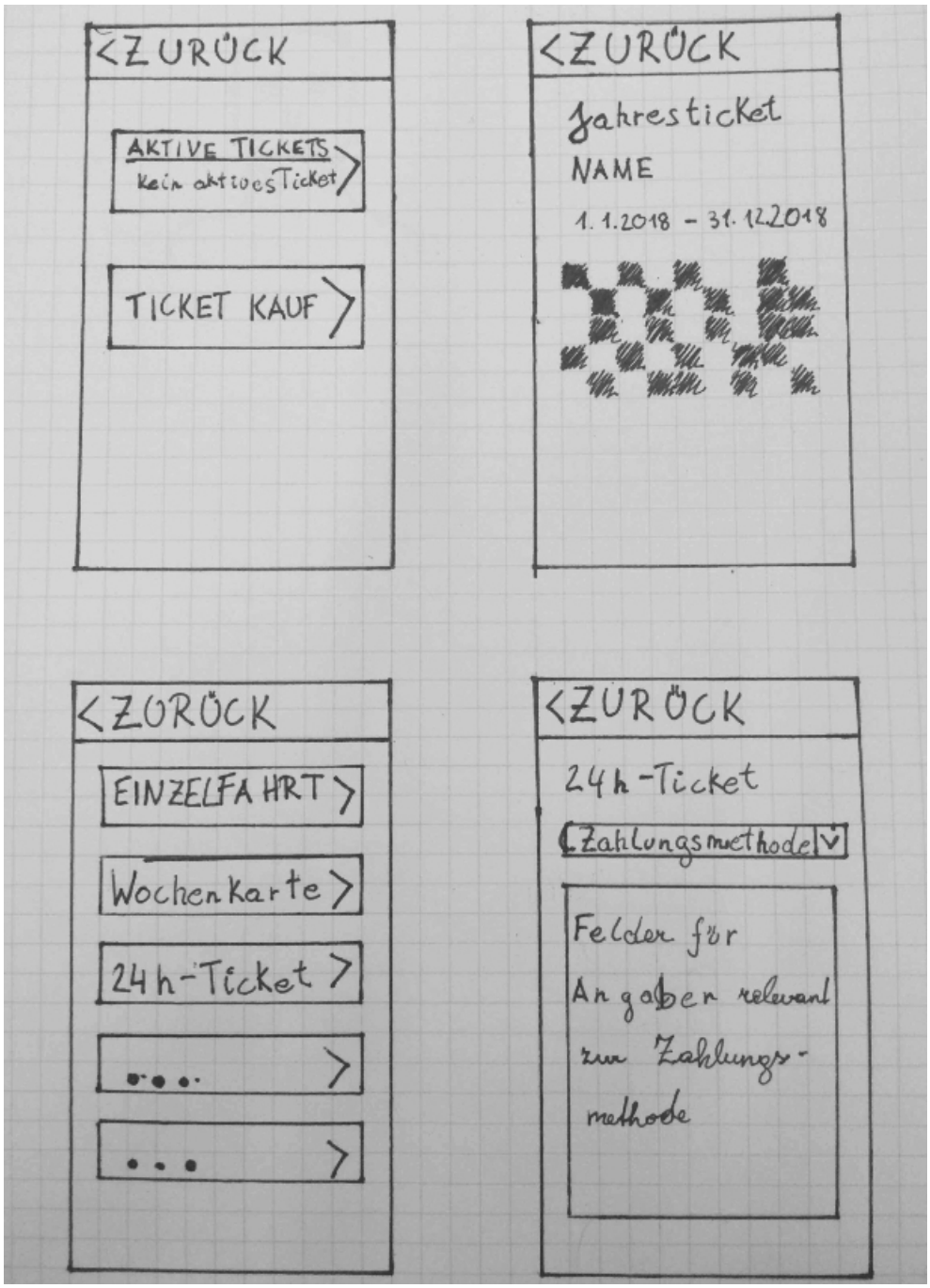

Abbildung 2.4: Wireframe Ticketkauf

In Abbildung 2 ist das Ticketsystem genauer abgebildet. Es soll in der Anwendung möglich sein sowohl Tickets zu kaufen, als auch aktive Tickets einzusehen. Beim Einsehen der Tickets wird ein QR-Code angezeigt, welcher zur Validierung der Tickets dient. Wenn man ein Ticket kaufen will, kann man aus verschiedenen Zahlungsmethoden auswählen.

In der folgenden dritten Abbildung ist nun das erweiterte Marketingkonzept, dass durch die Verwendung von Beacons ermöglicht wird, veranschaulicht. Wenn ein Nutzer an Beacons vorbeigeht, die in einer öffentlichen Verkehrsstation verbaut sind, kann ein Event an diesen gesendet werden. Dabei wird der User informiert, wenn er die Notifikationen am Smartphone erlaubt hat, dass in seiner Nähe ein Angebot auf ihn wartet. In Abbildung 3 ist auf der linken Seite illustriert, wie ein solches Pop-up aussieht und auf der rechten Seite, wie die Interaktion in der Anwendung funktioniert. Dem Nutzer wird angezeigt, welches Angebot der Beacon ihm angibt und darunter auf der Karte, wo dieses sich befindet.

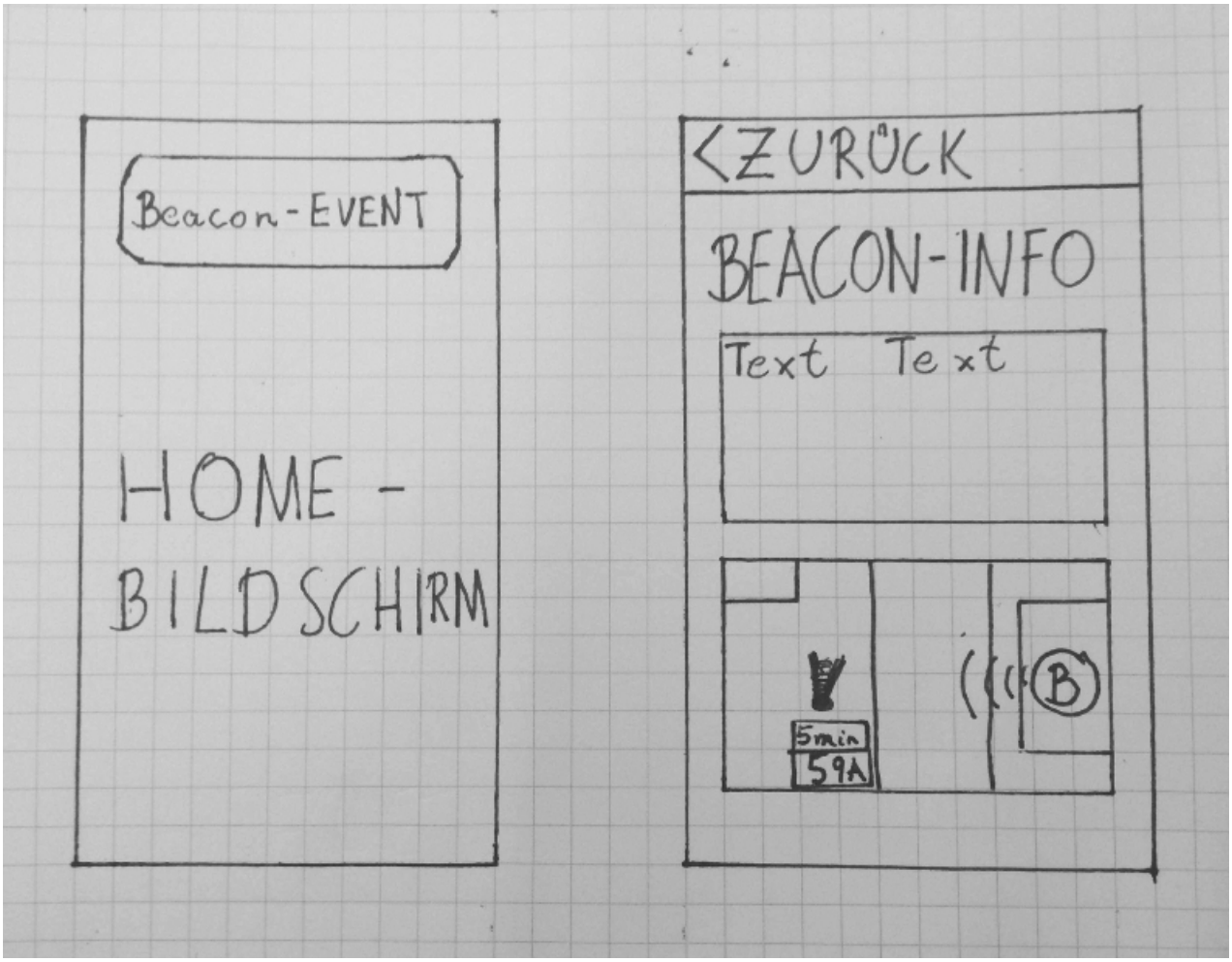

Abbildung 2.5: Wireframe Beacon-Event

2.4 Feedback zum Wireframe

Um Feedback für mein Wireframe zu erhalten, habe ich zufällige Passanten in der Nähe der U-Bahnstation am Karlsplatz erklärt, was mein Ziel ist und versuchte von ihnen Feedback zu

erhalten. Ich erhielt insgesamt von 15 Personen Feedback zu meinem Wireframe und konnte zusätzlich noch weitere Informationen über ihre Wünschen an eine solche Anwendung erhalten. 12 der 15 Befragten gaben an, dass eine solche Anwendung einen großen Vorteil mit sich bringe. Da 11 Personen aus Wien waren, gaben sie an, dass sie das Navigationssystem eher selten brauchen würden, aber es sicher nützlich wäre, wenn sie zu Orten fahren müssten, die sie nicht häufig beziehungsweiße nie besuchen. Einen der größten Kritikpunkte, die ich für mein Mockup erhielt, war die Suche. Bis auf eine Person gab jeder an, dass sie die Suche lieber in der Karte integriert hätten. Als Beispiel wurde angegeben einen Button am Kartenrand zu haben der ein Textfeld öffnet, in welchem die Orte gesucht werden können, ähnlich wie bei Google Maps. Eine Person merkte an, dass auch eine Accountmanagement Funktion vorhanden sein sollte, wie in der jetzigen Wiener Linien Ticket App.
Gut aufgenommen wurde die Ticketkauffunktion in Kombination mit der Zielsuche. Von den Probanden wurde nämlich angegeben, dass derzeit sowohl die Ticketapp der Wiener Linien installiert sein muss und Quando, um beide Funktionen nutzen zu können. Ein Drittel der Personen wussten bis zu diesem Zeitpunkt nicht, dass Tickets auch derzeit über eine App gekauft werden konnten.
Die Innennavigation für Räumlichkeiten der Wiener Linien wurde von den in Wien lebenden eher als nicht nützlich angesehen, wobei 7 der in Wien lebenden zugaben, dass es für Reisende und nicht ortsansässige Personen eine Hilfe sein könnte. Bei den nicht in Wien lebenden Personen empfand nur eine Person dieses Hilfsmittel als obsolet.
Die Idee die Beacons zur Werbung für Shops zu verwenden, welche mit den Wiener Linien eine Partnerschaft eingingen wurde sehr positiv aufgefasst. Dreizehn der Befragten gaben an, dass dies eine sehr praktische und sinnvolle Erweiterung zu einer Navigation App ist. Vor allem wurde angegeben, dass eine Partnerschaft mit einem Supermarkt sehr praktisch wäre, da man laut deren Aussage, meist auf dem Nachhauseweg einkaufen geht und so durch erweiterte Rabatte sparen kann. Angemerkt wurde weiters zum Punkt der Beaconevents, dass sie nicht zu häufig passieren sollten und sich auf die Nähe der Zielangabe beschränken sollte. Ihrer Meinung nach sollte es auch schlau agieren können, als Beispiel wurde hierzu von einer Person angegeben: Wenn man aus der U-Bahn auf dem Weg zur Straßenbahn ist und das System erkennt, dass die nächste erst in ca. 20 Minuten kommt dann sollte dies einen Beaconevent auslösen, da er so gut Zeit für einen Schnelleinkauf hat.
Weiters wurde mir von vier Personen gesagt, dass ich den Suchebutton mit einem Beaconeventbutton ersetzen sollte. Denn so kann man ihrer Meinung nach die Pop-ups seltener machen und Personen selbst nach Angeboten in ihrer Nähe suchen lassen, wenn sie dafür gerade Zeit haben.

2.5 Mockup

Basierend auf dem erhaltenen Feedback aus den Befragungen habe ich im nächsten Schritt versucht beim Erstellen der Mockups darauf zu achten die Kritikpunkte auszumerzen. Dabei habe ich die Online-Platform Moqups verwendet. In diesem Tool habe ich ein klickbares Mockup erstellt, welches unter folgendem Link angesehen werden kann: http://bit.ly/2FNrYMz

.

Abbildung 2.6: Mockup Startseite

Das Startmenü habe ich nach der erhaltenen Kritik bearbeitet und den Button für die Suche durch einen für Beaconevents in der Nähe ersetzt. Ebenfalls habe ich einen Button für die Accountseite hinzugefügt, in der persönliche Daten eingegeben werden können, um den Ticketkauf schneller abwickeln zu können. Das Design spiegelt derzeit nur einen prototypschen Ansatz wider und müsste später noch weiter verfeinert werden.

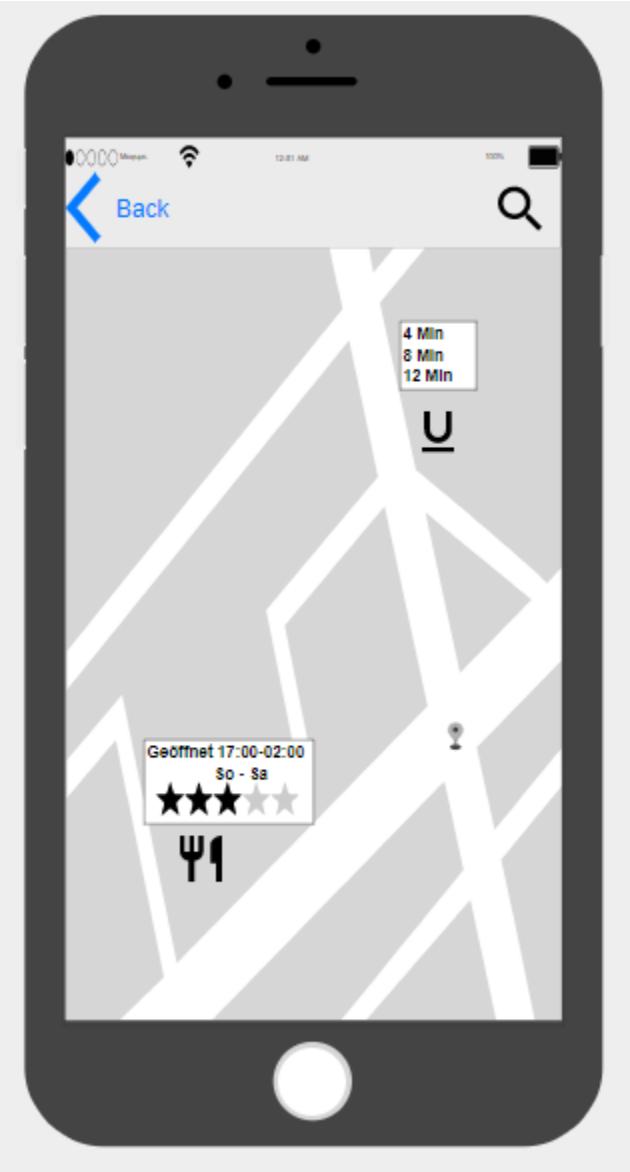

Abbildung 2.7: Mockup Karte

Die Karte wurde ebenfalls anhand der vorigen Kritik überarbeitet, die Suche nach Zielen wurde nun hier integriert. Dabei wird bei der Eingabe von Zielen angegeben, wie lange die geschätzte Zeit ist, um zum gesuchten Ziel zu gelangen. Die Karte ist wie im Mockup von der näheren Umgebung und gibt zu den Stationen die nächsten Ankunftszeiten der U-Bahnen an. Ebenfalls werden Bewertungen und Öffnungszeiten der, sich in der nähe befindenenden Restaurants und Einkaufsmöglichkeiten angezeigt.

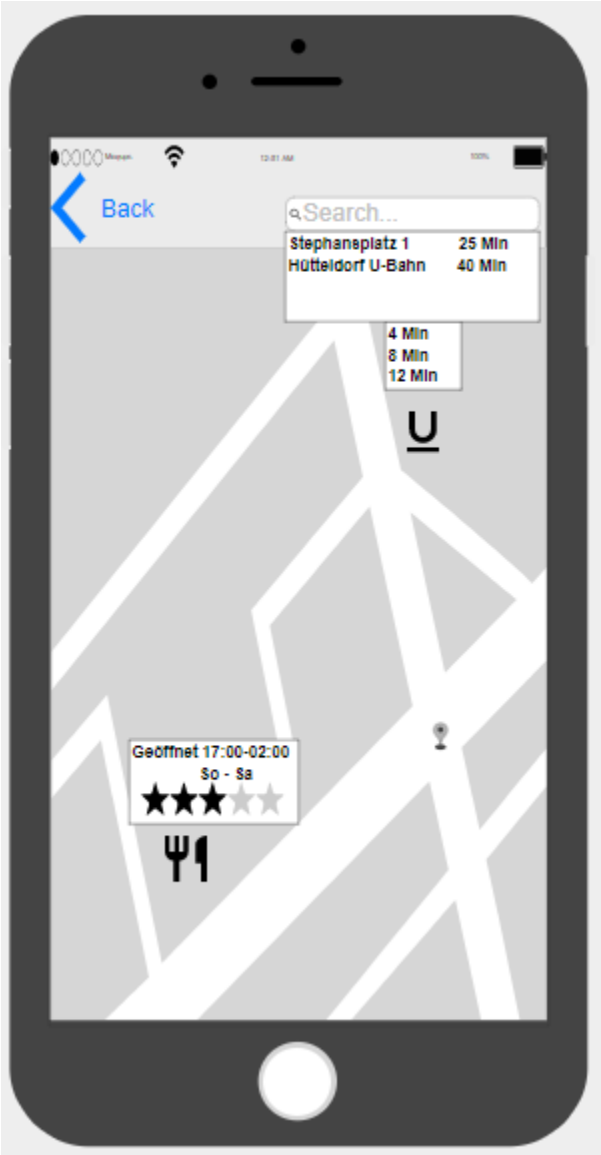

Abbildung 2.8: Mockup Auf der Karte suchen

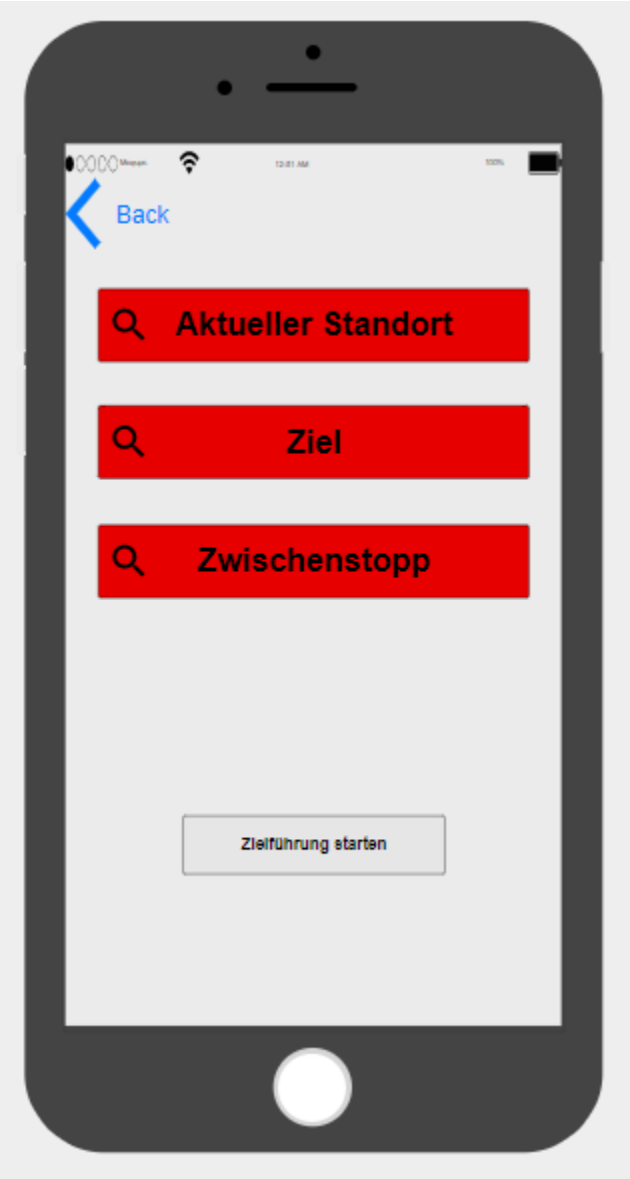

Abbildung 2.9: Mockup Zieleingabe

Die Zieleingabe wurde wie man in Abbildung 9.7 und 9.8 erkennen kann kaum verändert. Als Startpunkt wird als Standard immer der aktuelle Standort gewählt, dieser kann jedoch geändert werden, um zum Beispiel schon vorher den Weg von einem anderen Punkt aus anzusehen. Die Möglichkeit einen Zwischenstopp zu bestimmen ist hier im Design weiterhin vorhanden. Dabei wird angezeigt, wie lange der Weg sich zu einem Ziel erhöht, wenn etwas als Zwischenstopp gewählt wird. Zusätzlich wird die Bewertung des Ortes angezeigt, wenn es sich dabei um ein Unternehmen beziehungsweise um ein Restaurant handelt. Nachdem alle Parameter gesetzt wurden kann mittels des „Zielfürung starten“Knopfes die Navigation zum Zielort beziehungsweiße zum Zwischenziel gestartet werden, dabei wird man zu einem

Bildschirm ähnlich wie Abbildung 9.13 weitergeleitet.

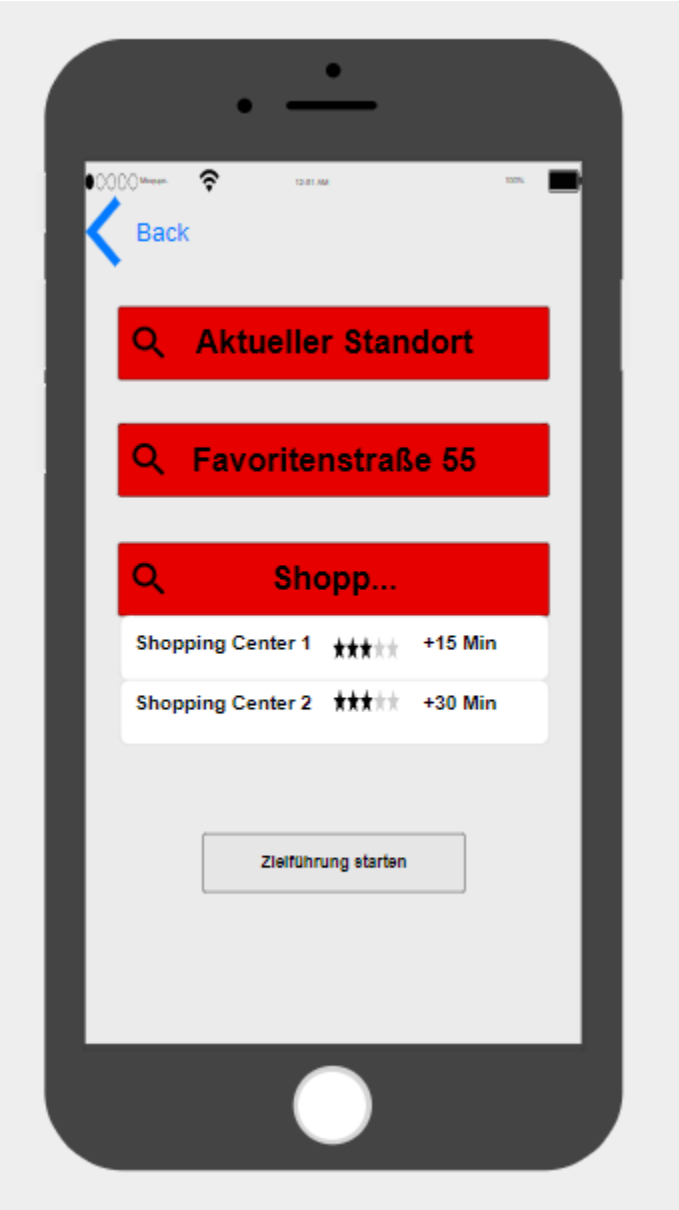

Abbildung 2.10: Mockup Zieleingabe Zwischenstopp auswählen

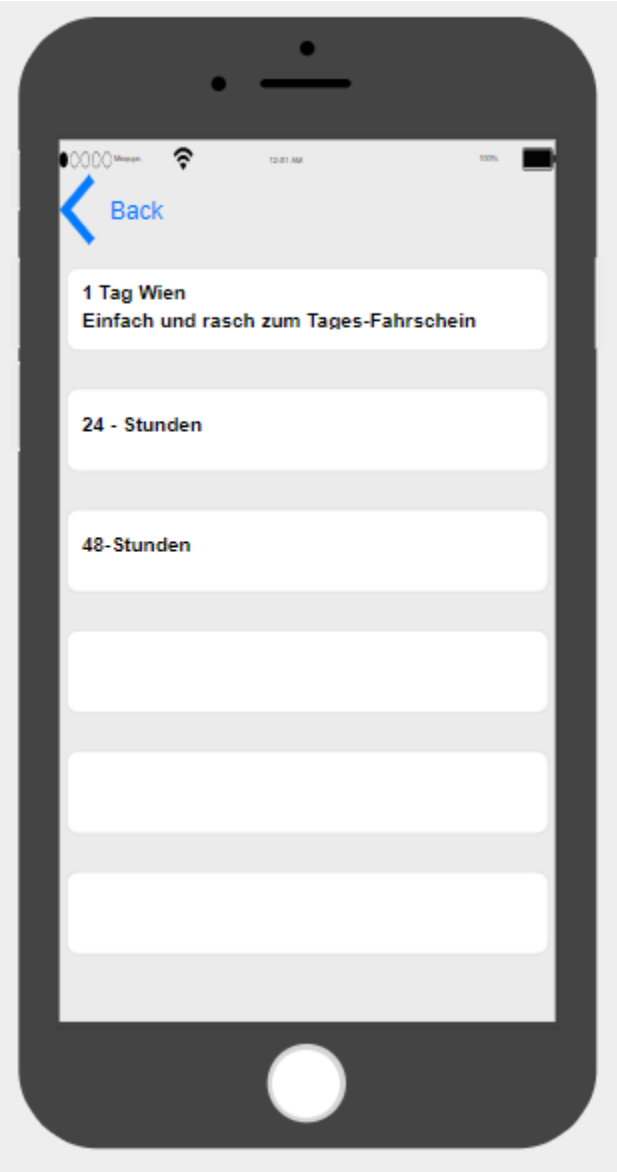

Abbildung 2.11: Mockup Ticketseite

In Abbildung 9.9 sieht man die Visualisierung der Ticketkaufseite. Die leeren Textfelder stehen dabei für weitere Ticketoptionen, die Seite sollte scrollbar sein, da es eine Vielzahl an Tickets für die Wiener Linien gibt. Die Überlegung hier für das weitere Design wäre, die Tickets dann in Gruppen zu unterteilen, dies muss jedoch zu einem späteren Zeitpunkt entschieden werden, wenn klar ist welche Tickets es gibt und wie diese gruppiert werden sollen.

Wenn ein Ticket gewählt wurde, wird auf den Kaufbildschirm gewechselt. Dort erhält man nähere Informationen zum Ticket, wie zum Beispiel den Gültikeitszeitraum und in welchen Zonen es gültig ist. Das Datum ab wann der Gültigkeitszeitraum startet, kann

darunter in einem Menü ausgewählt werden, als Standardwert ist hier immer das heutige Datum gesetzt. Weiters, ist es möglich das Zahlungsmittel zu wählen. Sobald dieses gewählt wurde, wird dort wo derzeit der Platzhalter ist die zusätzlichen Angaben für die Bezahlung angezeigt. Dabei werden Felder, welche durch einen bereits erstellten Account zur Verfügung stehen, automatisch eingesetzt.

Abbildung 2.12: Mockup Ticketkaufseite

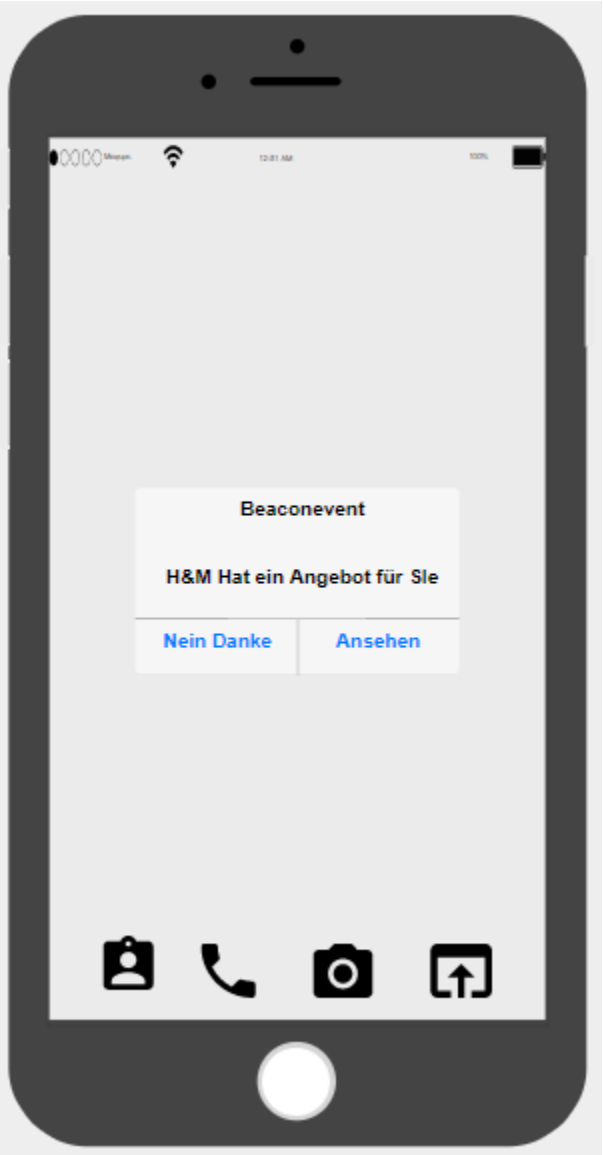

Abbildung 2.13: Mockup Beaconinformations Popup

Die Abbildungen 9.11 bis 9.13 zeigen die Interaktionen, die durch die Beaconevents ausgelöst werden können. Die Abbildung 9.11 zeigt eine am Startbildschirm auftauchende Mitteilung zu einem Beaconevent der in der Nähe stattfindet. In diesem Wireframe handelt es sich dabei um die Mitteilungsbox von Apple Smartphones, je nach Einstellung der Notifikationen wird hier diese Box angezeigt oder eine Mitteilung oben am Bildschirm.

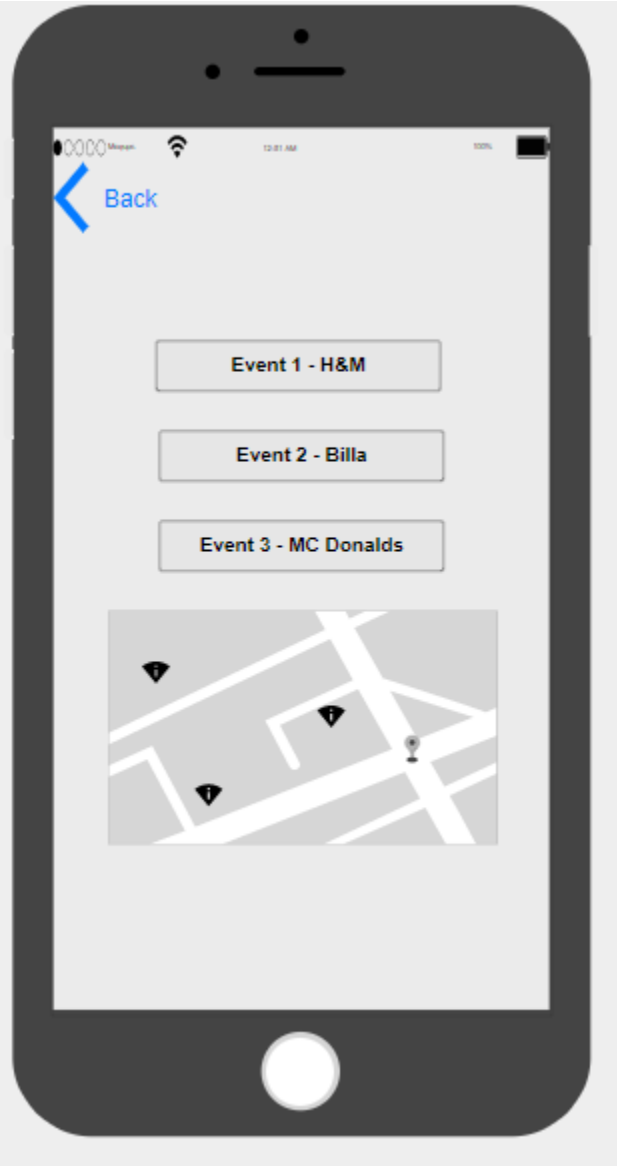

Abbildung 2.14: Mockup Verschiedene Beaconevents in der Nähe

Wenn man den Event aktiviert, wird man zur Navigation an den jeweiligen Standort weitergeleitet, wie in Abbildunt 9.13 als Veranschaulichung sichtbar. Wenn bereits eine Zielführung aktiviert ist, wird der Standort als Zwischenstopp hinzugefügt. Wenn man auf die Zurücktaste drückt, wird man an den Bildschirm in Abbildung 9.12 zurückgebracht. Die Abbildung 9.12 zeigt den Überblick über die Beaconnotifikationen, welche sich in der Nähe befinden würden. Man gelangt zu ihm auch, wenn man im Startmenü auf den Button Beaconevents klickt. Dieser Bildschirm ist nur aufgrund des Feedbacks der Befragungen am Karlsplatz entstanden, da die Befragten eine Möglichkeiten aktiv nach Aktionen in der Nähe zu suchen. Begründet wurde dies damals, dass sie selber wussten, wann sie einkaufen gehen wollten, und so nicht nur von den Pop-ups abhängig wären. Dieser Bildschirm zeigt nicht

nur die Beaconevents in der Nähe, sondern auch für welche Firma und um welche Aktion es sich handelt. Darunter befindet sich eine Karte, auf der man sieht, wo man sich befindet und wo in der Umgebung die Aktionen verfügbar sind. Wenn ein Event ausgewählt wurde, wird die Zielführung zu diesem Punkt gestartet.

Abbildung 2.15: Mockup Navigation zu einem Beaconevent

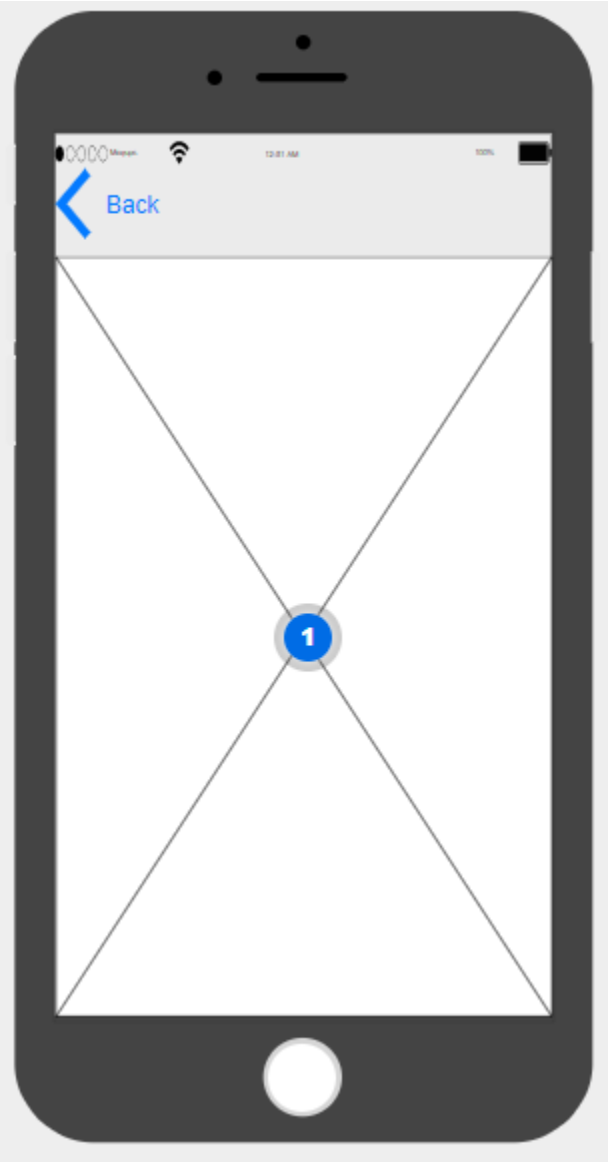

Abbildung 2.16: Mockup Accountseite

In der Abbildung 9.14 Ist der Accountbildschirm abgebildet, dieser ist hier mit einem Platzhalter versehen. Dieser sollte im Endprodukt Felder für Name, Titel, Wohnadresse und E-Mailadresse des Nutzers beinhalten. Diese Informationen stehen dann beim Ticketkauf zur Verfügung, um zum Beispiel das Jahresticket auf den Namen der Person auszustellen und den Vorgang zu beschleunigen. Derzeit befindet sich hier ein Platzhalter für die später benötigten Felder. Der Grund dafür ist, dass erst bei der Implementierung über Details zur Sicherheit der App bekannt werden und so dort dann auch das vordefinierte Zahlungsmittel mit den zugehöhrigen Informationen gespeichert werden kann. Diese können aber nur dort gespeichert werden, wenn die Authentifizierung genau und sicher genug ist.

2.6 Feedback zum Mockup

Im Design von Anwendungen ist es besonders wichtig herauszufinden, wie sich diese für den Nutzer anfühlen. Denn ein klobiger Interaktionsablauf kann eine Anwendung für die Benutzer unbrauchbar machen. Aus diesem Grund habe ich mich entschlossen das Mockup Passagieren der Wiener Linien zu zeigen. Dabei habe ich zwei Methoden verwendet um ihr Feedback zu erhalten. Zum Einen habe ich die Methode des Thinking Aloud verwendet und danach habe ich ihnen Fragen zu ihren Gedanken darüber gestellt. Anderen habe ich nur die Anwendung gezeigt und ihnen Fragen über ihre Gedanken darüber gestellt.

2.6.1 Thinking-Aloud

Um die Thinking-Aloud Methode durchzuführen, habe ich zwei Personen zu mir nach Hause eingeladen. Ich erklärte ihnen, dass es sich um eine Anwendung für die Wiener Linien handelt und erklärte ihnen kurz, was ein Beacon sei und in welchem Sinn er hier eingesetzt werden würde. Dann startete ich das Mockup und erklärte ihnen sie sollen sich durch dieses navigieren und ihre Gedankengänge laut vor sich her sprechen. Wenn sie Fragen hätten könnten sie diese gerne stellen. Wenn sie mit dem Testen fertig waren, ging ich auf bestimmte Stellen ein, die mir währenddessen aufgefallen waren und bat sie im Anschluss um generelles Feedback.

Als Erstes führte ich diese Methode mit Dennis Beissert durch, er ist ein Bilanzbuchhalter und hat keinen technischen Hintergrund. Er stammt nicht aus Wien besucht die Stadt aber ungefähr einmal im Monat. Der Proband klickte sich durch die Anwendung und gab seine Gedanken dazu wieder. Als ich ihn beim Benutzen der Anwendung beobachtete, fiel mir auf, dass für ihn die Interaktionsabläufe intuitiv waren. Der Suchbutton beim Karteninterface wurde von ihm zu Beginn übersehen. Daraus schließe ich, dass dieser in der endgültigen Anwendung durch die Größe oder durch eine farbliche Kennzeichnung hervorgehoben werden sollte. Während des Testens war der Ticketkauf nicht sofort klar für ihn, aber nach kurzem Durchlesen der Punkte klärte sich dies für ihn selbst. Wegen des Tickets stellte er daraufhin noch eine Frage, da ihm nicht klar war, wo ein gekauftes Ticket angezeigt werden würde. Daraufhin sagte ich zu ihm, dass diese in einem weiteren Tab im Ticketbildschirmbereich sind, sobald ein aktives Ticket vorhanden ist. Die Interaktion mit einem Beaconevent war für die Testperson intuitiv und wurde sofort verstanden, dieser kommentierte die Idee dies in eine Navigationsanwendung zu integrieren, als sehr praktisch und alltagstauglich. Als die Thinking Aloud Methode abgeschlossen war stellte ich ihm noch die Frage, ob er Beaconevents öfter verwenden würde, wenn diese in einer Anwendung integriert wäre. Diese Frage beantwortete er mit ja und gab an, dass Rabatte immer von Vorteil wären und dies in diesem Bereich sinnvoll sei, da man bereits unterwegs ist. Weiters, stellte ich ihm die Frage wie oft ein Pop-up eines Beaconevents für ihn akzeptabel sei. Daraufhin gab er an, dass einmal pro Tag eine angemessene Zahl sei. Die Frage ob es seltener als drei bis vier mal in der Woche sein sollte verneinte er.

Als zweites habe ich mit Dipl.Ing. Petra Wakolbinger die Methode durchgeführt, sie ist Mathematikerin und arbeitet derzeit in Wien. Bei der Beobachtung war der Umgang mit der Anwendung intuitiv und reibungslos. Sie stellte bei der Verwendung fest, dass der

Suchebutton genau ihren Erwartungen entsprochen hat. Als besonders praktisch empfand sie, dass bei der Suche angezeigt wurde wie lange die geschätzte Dauer zum Ziel sei. Weiters fand sie die Beaconevents als überaus praktisch. Dabei gab sie an, dass diese vom Nutzerverhalten lernen sollten und hielt eine Personalisierbarkeit für sinnvoll. Sie erklärte, dass die Pop-ups vermehrt bei oft genutzten Events auftauchen sollten. Zudem sollte es ihrer Meinung nach möglich sein, anzugeben, dass man sich zum Beispiel für Kleidung interessiert und dann öfter Rabatte in diesem Bereich erhält. Im Gegensatz zur vorigen Testperson sagte sie, dass Events auch öfter am selben Tag ein Pop-up auslösen sollen und das System merken sollte, wenn man an diesem Tag auf einer Shopping Tour ist, weil man sich von Geschäft zu Geschäft bewegt und dann öfter Events auslösen sollte.

2.6.2 Befragungen

Zur Durchführung dieser Methode habe ich ein Tablet zur U-Bahnstation Karlsplatz mitgenommen und mein entworfenes klickbares Mockup darauf gestartet. Dort habe ich verschiedenen Passanten dann zuerst die Frage gestellt, was sie sich von einer Anwendung im öffentlichen Bereich erwarten beziehungsweiße Wünschen. Danach habe ich ihnen mein Konzept erklärt und angeboten dieses zu testen. Mit dieser Methode konnte ich Feedback von 7 Personen erhalten. Die Erwartungen von fast allen Personen beschränkte sich auf eine funktionierende Navigation. Zwei Personen gaben jedoch zusätzlich an, dass ein Ticketkauf sehr wichtig für sie wäre. Eine andere gab an, dass die nächsten Abfahrtszeiten von großem Nutzen wären.

Als Feedback zur Erklärung meines Konzeptes erhielt ich von den Befragten im Gesamten ein positives. Von 3 Personen wurde dabei, ähnlich wie bei der ersten Befragung, angemerkt, dass dadurch die zwei Apps der Wiener Linien kombiniert werden. Ihrer Meinung nach wäre dies alleine schon ein großer Vorteil, weil zwei getrennte Anwendungen dafür nicht userfreundlich sind. Verbesserungsvorschläge erhielt ich von 2 Befragten in Hinblick auf die Suchfunktion der Karte. Für sie war es in dieser Visualisierung nicht klar, ob die Suche auf der Karte auch zu einer Zielnavigation führen kann. Denn wenn dies der Fall wäre, sei die Zieleingabefunktion nicht mehr notwendig. Als ich sie darüber aufklärte, dass diese vor allem für die Eingabe eines Zwischenstopps benötigt wird, gaben sie an, dass dies vielleicht noch besser gelöst werden kann, oder in die Kartensuche integriert werden könnte. In Hinblick auf diesen Kritikpunkt finde ich, dass eine Erweiterung des Zwischenstopps hier definitiv einen Sinn macht, jedoch die Karte an sich eine orientierungsmöglichkeit in der näheren Umgebung sein soll. Die Suche in dieser war mehr auf die Suche eines Lokals wegen der Bewertung ausgelegt, für das weitere Design sollte dies entweder klarer kommuniziert werden oder die Interaktion in diesem Bereich verändert werden. Die Eingabe eines Zwischenstopps wurde per se jedoch als praktisch Empfunden, hervorgehoben wurde dabei, dass angezeigt wird wie lange es die Ankunft am Ziel verzögern würde.

Die Integration von den Beaconevents stieß auf positive Resonanz. Die Befragten gaben an, dass das Konzept Gutscheine zu erhalten, wenn sie bereits in der nähe waren überaus Vorteilhaft sei. Sie erklärten, dass man oft Gutscheine für Dinge erhielt, aber dann erst dorthin fahren müsste und man dies aus diesem Grund oft entweder vergaß oder wo anders

besorgt. Im Falle eines solchen Gutscheines wäre dies jedoch nicht der Fall, da man sich bereits dort befindet. Auf die Frage wie oft ein solcher Event ein Pop-up auslösen sollte erhielt ich unterschiedlichste Angaben. Zwei Befragte gaben an jeden zweiten Tag, ein Nutzer gab an nur an Wochenenden, zwei andere sagten einmal täglich und die letzen beiden waren der Meinung viermal pro woche wäre die perfekte Anzahl.

Kapitel 3

Analyse

Basierend auf der Literatur und den Befragungen zeigt sich durch diese Arbeit, dass eine solche Anwendung ihre Sinnhaftigkeit in diesem Bereich und ihren Nutzen hat. Dabei ist es wichtig, dass das System einen Mehrwert für die Anwender bietet, im Falle der Wiener Linien, wären dies die Innennavigation und die sogenannten Beaconevents. Während der Arbeit mit den Nutzern zeigte sich wie positiv letzteres aufgenommen wurde, dies bedeutet, dass bei einer Fertigstellung dies enthalten sein muss. Um dies jedoch im größeren Ausmaß einzuführen, müssen die Wiener Linien entsprechende Partner finden, denn ohne richtige Partner steht kein gutes Angebot für die Nutzer zur Verfügung. Während des Praxisteils stellte sich weiter heraus, dass die Funktion einen Zwischenstopp einzugeben als praktisch deklariert wurde, besonders hervorgehoben wurde dabei, dass der Zeitzuwachs, um ans Endziel zu gelangen, angezeigt wird. Die Verbindung der Ticketapp und der Navigationsapp wurde ebenfalls von den befragten Benutzern als Vorteil hervorgehoben, weshalb eine Integration dieser Funktionen in die fertige Anwendung einen wichtigen Punkt darstellt. Der Suchbutton in der Kartenansicht hat bei einigen Nutzern für Verwirrung gesorgt, weshalb dort noch nachgebessert werden sollte, eine farbliche Hervorhebung wäre hierzu mein Vorschlag. Wenn das System über die Funktionalität, die in der Arbeit erwähnt wird, verfügt und die Konzeptionierung beibehalten wird sollte sich eine große Nutzergruppe finden. Die wichtigsten Punkte für die Umsetzung wären, genügend Partner zu finden, eine ausreichende Werbekampagne zu starten und wie im ersten Teil der Arbeit erwähnt, Experten aus dem Bereich zu engagieren, sowie die Mitarbeiter in der Technologie (Beacons) zu schulen.

3.1 Business Plan

Wie im Praxisteil behandelt fassen wir hier nochmals unsere notwendigsten Schritte, die für unseren Business Case, die Wiener Linien, sind, zusammen. Der erste Schritt, der unternommen werden muss, ist eine Vielzahl an Partnern zu finden, die durch Gutscheine und Rabatte einen Mehrwert in die Anwendung bringen. Dabei kann als Anreiz die mögliche Userbase und die damit Verbundene aktive Vermarktung, im Vergleich zur klassischen Werbung, genannt werden.

Um die Partner zu behalten und so den Mehrwert für die Nutzer zu schaffen, muss eine große Userbase etabliert werden. Somit sind die Punkte Partner zu erhalten und die vorhandenen Benutzer des öffentlichen Verkehrs zu Anwendungsnutzern zu machen stark miteinander verbunden. Wie in der Arbeit erwähnt handelt es sich dabei um 2,6 Millionen Fahrgäste täglich, laut Angaben der Wiener Linien aus dem Jahr 2017. Um diese Fahrgäste zu Nutzern zu machen, sollte auf vorhandene Ressourcen der Wiener Linien zurückgegriffen werden, unter anderem Plakatieren an U-Bahnstationen und durch Infoscreens.

Wie die Interaktion ablaufen sollte, haben wir bereits durch den Praxisteil gezeigt. Doch als letzter Punkt muss weiterhin stets auf die Usability und das Feedback durch die Nutzer geachtet werden. Denn nur so kann die, durch die vorigen Maßnahmen erworbene, Userbase erhalten und aktiv bleiben. Denn ohne eine aktive Userbase werden Partner verloren und dadurch entfällt der wichtigste Mehrwert der Anwendung, welcher essentiell für den Erfolg des Produktes ist.

3.2 Future Work

Die Anwendung würde später auch noch über Erweiterungsmöglichkeiten verfügen. In erster Linie könnte in Zukunft über eine Unterstützung für Barrierefreiheit nach gedacht werden, ähnlich wie es derzeit auf gewissen Flughäfen verwendet wird. So kann man die Anwendung auch für Blinde und Sehbehinderte verwenden, um sie bei der Navigation zu den öffentlichen Verkehrsmitteln zu unterstützen. Dieser Schritt kann weiters medial genutzt werden, um die Anwendung bekannter zu machen. Ein weiterer Vorteil dieser Erweiterung ist die Vergrößerung der potenziellen Userbase.

Als weiteren Ansatzpunkt für die zukünftige Arbeit ist, dass bei der Umsetzung des Systems noch weiter über die Intelligenz und Lernfähigkeit des Systems gesprochen werden kann. Denn wie man im Praxisteil erfahren hat, hat die Inteligenz der Anwendung eine hohe Priorität für die Nutzer. Durch das Feedback der Probanden hat man erfahren, dass ihr Wunsch ist, dass das System erkennt, wenn man zum Beispiel längere Wartezeiten hat und daraufhin Beaconevents auslöst oder vom Nutzerverhalten lernt und Beaconevents die öfter vom Nutzer angenommen werden präferiert. Dieser Bereich sollte beim Erstellen der Anwendung unbedingt genauer betrachtet werden und man sollte dabei nach algorithmischen Lösungen suchen. Denn dieser Bereich stellt nicht nur die User in ihrem Feedback zufrieden sondern erhöht auch die Usability welche für den Erfolg des Produktes unumstößlich ist.

Ein weiterer Punkt der mit dem vorigen stark verbunden ist und erneut betrachtet werden sollte, ist die Personalisierbarkeit der Anwendung. Wie wir in der Literatur erfahren haben, gibt es zwar Mechanismen wie das Frequency Capping, welches uns unterstützt die Nutzer nicht mit Pop-Ups zu überforden, doch aus den Befragungen haben wir erfahren, dass der Maßstab welche Anzahl als nicht störend aufgefasst wird, von Person zu Person sehr unterschiedlich sein kann. Um dies zu umgehen, sollte hier in Zukunft stark über eine Personalisierung der Häufigkeit der Pop-Ups nachgedacht werden. Diese Erweiterung sollte jedoch gut überlegt sein, denn die gewonnenen Partner wollen, dass ihre Werbung auch den Nutzer erreichen. Eine weitere Personalisierungsmöglichkeit, welche im Endprodukt integriert sein

sollte, ist welche Art von Geschäften beziehungsweise Firmen vom Nutzer präferiert werden. Zum Beispiel sollte der User angeben können, dass er sich für Kleidung oder für Sportartikel interessiert. Diese Art der Personalisierung hängt jedoch später sehr stark davon ab, welche Partner im System vorhanden sind und konnte aus diesem Grund zu diesem Zeitpunkt nicht genau beantwortet werden, um welche Kategorien es sich dabei handeln sollte.

Kapitel 4

Literaturverzeichnis

- Biehl, Jacob T. et al.: „You're where? prove it! Towards trusted indoor location estimation of mobile devices“ In: UbiComp '15: „Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing“; Osaka, Japan, 2015, S. 909-919
- Farahat, Ayman: „Privacy Preserving Frequency Capping in Internet Banner Advertising“ In: WWW '09: „Proceedings of the 18th international conference on World wide web“; Madrid, Spain, 2009, S. 1147-1148
- Ferracani, Andrea et al.: „smArt: Open and Interactive Indoor Cultural Data“ In: MM '15: „Proceedings of the 23rd ACM international conference on Multimedia“; Brisbane, Australia, 2015, S. 807-808
- Liskovec, Matej / Kovarova, Alena: „Beacon Based Localization Refined by Outputs from Mobile Sensors“ In: CompSysTech '16: „Proceedings of the 17th International Conference on Computer Systems and Technologies 2016.“; Palermo, Italien, 2016, S. 277-284
- Martin, Paul et al.: „Applications of Secure Location Sensing in Healthcare“ In: BCB '16: „Proceedings of the 7th ACM International Conference on Bioinformatics, Computational Biology, and Health Informatics“; Seattle, WA, USA, 2016, S. 58-67
- Meliones, Apostolos / Sampson, Demetrios: „Indoor Blind Navigator: A Use Case for Self-Guided Tours in Museums“ In: PETRA '17: „Proceedings of the 10th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments“; Rhodos, Griechenland, 2017, S. 17-20
- Shao, Chong / Nirjon, Shahriar: „ImageBeacon: Broadcasting Color Images over Connectionless Bluetooth LE Packets“ In: Proceeding IoTDI '17: „Proceedings of the Second International Conference on Internet-of-Things Design and Implementation“; Pittsburgh, PA, USA, 2017, S. 121-132

- Szameitat, Angelique: „Beacons, four points!“, Business:Handel Heft 05/2015, Seite 62
- Wang, Pengyuan et al.: „Robust Tree-based Causal Inference for Complex Ad Effectivness Analysis“ In: WSDM ’15: „Proceedings of the Eighth ACM International Conference on Web Search and Data Mining“; Shanghai, China, 2015, S. 67-76
- Farahat, Ayman: „Econometric Analysis and Digital Marketing: How to Measure the Effectiveness of an Ad“ In: WSDM ’13 „Proceedings of the sixth ACM international conference on Web search and data mining“; Rome, Italy, 2013, S. 785-785
- Pruitt, John / Grudin Jonathan: „Personas: practice and theory“ In: DUX ’03 „Proceedings of the 2003 conference on Designing for user experiences“ San Francisco, California, 2003, S. 1-15
- Neuer Fahrgastrekord, 407 Mio. Investitionen in Öffi-Ausbau (Stand 13.3.2018): https://www.wienerlinien.at/eportal3/ep/contentView.do/pageTypeId/66526/programId/74577/contentTypeId/1001/channelId/-47186/contentId/4200861