



**School of
Engineering**

InIT Institut für angewandte
Informationstechnologie

Bachelorarbeit Informatik

Technologie-Konzept für eine revolutionäre Art zu parken

Autoren Alex Werffeli (werffale@students.zhaw.ch)
Burak Özçetin (oezcetbu@students.zhaw.ch)

Hauptbetreuung Mark Cieliebak
Thomas Sauter

Datum 06.06.2014

.

Erklärung betreffend das selbständige Verfassen einer Projektarbeit an der School of Engineering

Mit der Abgabe dieser Bachelorarbeit versichert der/die Studierende, dass er/sie die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst hat. (Bei Gruppenarbeiten gelten die Leistungen der übrigen Gruppenmitglieder nicht als fremde Hilfe.)

Der/die unterzeichnende Studierende erklärt, dass alle zitierten Quellen (auch Internetseiten) im Text oder Anhang korrekt nachgewiesen sind, d.h. dass die Bachelorarbeit keine Plagiate enthält, also keine Teile, die teilweise oder vollständig aus einem fremden Text oder einer fremden Arbeit unter Vorgabe der eigenen Urheberschaft bzw. ohne Quellenangabe übernommen worden sind.

Bei Verfehlungen aller Art treten die Paragraphen 39 und 40 (Unredlichkeit und Verfahren bei Unredlichkeit) der ZHAW Prüfungsordnung sowie die Bestimmungen der Disziplinar massnahmen der Hochschulordnung in Kraft.

Ort, Datum:

.....

Unterschriften:

.....

.....

.....

Das Original dieses Formulars ist bei der ZHAW-Version aller abgegebenen Bachelorarbeiten zu Beginn der Dokumentation nach dem Titelblatt mit Original-Unterschriften und -Datum (keine Kopie) einzufügen.

Zusammenfassung

Zunehmende Urbanisierung und Mobilisierung gestalten es immer schwieriger auf herkömmliche Art einen freien Parkplatz in der Innenstadt zu finden. Der Gesamtverkehr in Innenstädten besteht fast zu einem Drittel aus Parkplatz suchenden Autofahrern. Dies führt zu zusätzlichem Stau und Emissionen, die verhindert werden könnten.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde evaluiert, wie mit einer mobilen Applikation und dem Einsatz neuester Technologien die Parkplatzsuche in Grossstädten effizienter gestaltet werden kann.

Das Ziel der Arbeit war es eine solide Grundlage in Form eines Konzepts für Placebook, einer mobilen Parking Applikation, auszuarbeiten. Durch Placebook können sich Nutzer gegenseitig über öffentliche Parkplätze, die sie nicht mehr brauchen, benachrichtigen und mit anderen Nutzern, die einen Parkplatz suchen, gegen einen kleinen Erlös tauschen.

Vorab wurden bestehende Lösungen und deren Schlüsselaspekte analysiert. Auf dieser Basis haben wir Anforderungen an die Applikation spezifiziert und anschliessend auf Machbarkeit, Verkehrssicherheit und Effektivität evaluiert.

Beruhend auf dieser Beurteilung ist das Konzept einer mobilen Applikation entstanden, welche mit benutzergenerierten Daten die Parkplatzsuche vereinfachen soll. In der Konzeptionierungsphase des Projekts haben wir uns mit verschiedenen Herausforderungen im Zusammenhang mit einer mobilen Parking App befasst. Beispielsweise müssen Anreize geschaffen werden, um die Teilnahme der Nutzer zu animieren. Zusätzlich muss die Applikation so entworfen werden, dass sie nicht einen zu grossen Ablenkungsfaktor darstellt und dadurch den Verkehr gefährden könnte.

Auf Basis der Konzeptarbeit wurde eine Prototyp-Applikation entwickelt, welche sich auf die Haupt-Funktionalität der Applikation beschränkt. Als Proof-of-Concept und um zukünftig das Suchverhalten von Autofahrern im Verkehr analysieren zu können, wurde der Prototyp an eine Verkehrssimulation angeschlossen. Das Projekt wird nach Abschluss der Arbeit basierend auf dem Konzept und Prototyp vom Institut für angewandte Informationstechnologie (InIT), dem Institut für Nachhaltige Entwicklung (INE) und vom Institut für Datenanalyse und Prozessdesign (IDP) weiterentwickelt.

Abstract

Increasing urbanization and mobility are making it harder to find free parking spaces in crowded areas. Almost one third of the total traffic in cities is due to parking space seeking motorists. This leads to more traffic jams and emissions, which could be prevented.

In this study we evaluate how we can improve parking space search in urban areas by making use of newest technology and creating a mobile application.

The aim of the study is to develop a concept for such a mobile parking application. With this mobile application, called Placebook, users can inform each other of public parking spaces which they will be leaving soon and share them with other users, who are in need for a parking space.

As a first step we analyzed existing parking apps and their key aspects. With this knowledge we specified requirements for the application, which were then evaluated for feasibility, safety and effectiveness.

Based on this assessment, we developed a concept for a mobile application, which simplifies finding parking spaces utilizing user-generated data. In the concept phase of the project we dealt with various challenges in the context of a mobile parking application. For example, incentives need to be created to encourage the participation of users. In addition, the application must be designed in a way that minimizes the distraction while driving in traffic.

Based on the concept a prototype application was developed, which focuses on the main functionality of the application. As a proof-of-concept and to analyze the search behavior of motorists in traffic, the prototype was connected to a traffic simulation. On the basis of this work, Placebook will be further developed by the Institute of Applied Information Technology (InIT), the Institute for Sustainable Development (INE) and the Institute for Data Analysis and Process Design (IDP).

Vorwort

Zunehmender Verkehr und Parkplatzknappheit ist ein Thema, welches täglich einen grösseren Einfluss auf die Gesellschaft hat. In den Grossstädten der Schweiz, wie auch überwiegend in Grossstädten anderer Länder sehen wir noch grosses Potenzial in der Parkplatzbewirtschaftung. Im Rahmen dieser Arbeit wollen wir dieses Potenzial analysieren und Ansätze liefern, wie man dieses ausschöpfen kann. Im Verlauf des Projekts stiessen wir aufgrund der Komplexität der Thematik immer wieder auf spannende Problemstellungen und Hürden, welche wir nicht zuletzt, dank der kompetenten Betreuung von Mark Cieliebak und Thomas Sauter überwinden konnten. Wir möchten ihnen wie auch Fatih Uzdilli, welcher im späteren Projektverlauf dazu gestossen ist, an dieser Stelle unseren herzlichen Dank aussprechen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	9
1.1	Ausgangslage.....	9
1.1.1	Aktuelle Lage Stadt Zürich	9
1.1.2	Bisherige Lösungsansätze	9
1.1.3	Literaturrecherche.....	11
1.1.4	Kooperationspartner	11
1.2	Zielsetzung	12
1.2.1	Übersicht und Vorgehen.....	12
1.3	Anforderungen.....	13
1.4	Terminologie	13
2	Analyse	14
2.1	Gesetzliche Grundlagen und Richtlinien.....	14
2.2	Benutzergruppen und Stakeholder der Applikation	15
2.2.1	Benutzer.....	15
2.2.2	Applikationsvertreiber	15
2.2.3	Behörden und Organisationen	16
2.3	Konkurrenzrecherche	17
2.3.1	Parknav [17]	17
2.3.2	Parkonaut [20]	19
2.3.3	Parko [22].....	21
2.3.4	Google Open Spot [24].....	23
2.4	Herausforderungen und Schlüsselaspekte	24
2.4.1	Hohe Benutzerzahlen.....	24
2.4.2	Anreiz zur Teilnahme	24
2.4.3	Abgrenzung von Konkurrenz	26
2.4.4	Vertrauen und Ehrlichkeit	26
2.4.5	Identifizierung des Parkplatzes.....	26
2.4.6	Zeitliche Ungenauigkeiten.....	26
2.5	Anforderungen.....	27
2.5.1	Funktionale Anforderungen.....	27
2.5.2	Nicht-funktionale Anforderungen	28
3	Konzept.....	29
3.1	Funktionsweise/Prinzip	29
3.2	Übersicht des Systems.....	31
3.3	Entwicklung des Konzepts	32
3.3.1	Authentifizierung.....	32
3.3.2	Parkplatz-Suchprozess.....	35

3.3.3	Parkplatz-Anbietprozess	39
3.3.4	Parkplatzzuweisung	42
3.3.5	Parkplatzübergabe	45
3.3.6	Entgelt	46
3.3.7	Abbruch des Übergabevorgangs	51
3.3.8	Ablauf des Such- und Anbietersprozesses	53
3.3.9	Navigation	54
3.3.10	Erkennung der Übergabeperson	55
3.3.11	Registrierungsprozess am Beispiel „Per Handynummer registrieren“	58
3.3.12	Vertrauenseinschätzung	59
3.5	Schaffung zusätzlicher Anreize durch Gamification	62
3.6	Use Cases	63
3.6.1	Für App Registrieren	63
3.6.2	Parkplatz aneignen	65
3.6.3	Parkplatz anbieten	66
3.7	GUI Mockups	67
4	Demonstrator	76
4.1	Einleitung	76
4.2	Übersicht des Demonstrators	76
4.3	Analyse	77
4.3.1	Anforderungen an den Prototyp	77
4.3.3	Systemanalyse	79
4.4	Design	80
4.4.1	Architektur	80
4.4.2	Interaktion der Systeme	82
4.4.3	Placebook-App	84
4.4.4	Placebook-Server	87
4.4.5	Placebook-Admin	90
4.4.6	Simulation	91
4.4.7	Schnittstellen zur Simulation	92
4.5	Eingesetzte Technologien	93
4.6	Verwendete Software	93
4.7	Testbericht	94
4.7.1	Protokoll	94
5	Resultate	96
6	Diskussion und Ausblick	97
6.1	Interpretation und Rückblick	97
6.2	Anschlussmöglichkeiten	97
7	Verzeichnisse	98

7.1	Literaturverzeichnis	98
7.2	Glossar	101
7.3	Abbildungsverzeichnis	101
7.4	Tabellenverzeichnis	102
8	Anhang	103

1 Einleitung

Das Placebook Projekt wurde vom InIT (Institut für angewandte Informationstechnologie) ins Leben gerufen und befindet sich zur Zeit noch in der Konzeptionierungsphase. Es handelt sich dabei um eine mobile Parking-Applikation, welche mit benutzergenerierten Daten die Parkplatzsuche in Grossstädten vereinfachen soll. Personen, welche ihren Parkplatz bald verlassen, können diesen auf Placebook anbieten. Autofahrer, die in der Nähe auf Parkplatzsuche sind, sehen, dass bald ein Parkplatz frei wird und können diesen übernehmen. Die Aufgabe von Placebook ist es, eine reibungslose Übergabe des Parkplatzes zu gewährleisten. Dies bedeutet den Parkplatz-Sucher und den Parkplatz-Anbieter so zusammenzuführen, dass beide zur selben Zeit beim Parkplatz antreffen und der Parkplatz übergeben werden kann.

1.1 Ausgangslage

1.1.1 Aktuelle Lage Stadt Zürich

In der Stadt Zürich leben rund 382'000 Menschen. Die Anzahl Personenwagen ist in den letzten 10 Jahren mit 130'000 zwar konstant geblieben, es pendeln jedoch täglich 200'000 Menschen in die Stadt, um zu arbeiten und weitere 100'000, um dort ihre Freizeit zu verbringen oder einzukaufen [1]. Aufgrund des im Jahr 1996 beschlossenen „Historischen Parkplatzkompromisses“ ist die Gesamtzahl der 7700 öffentlich zugänglichen Parkplätzen seit 1990 konstant geblieben [2]. Eine von der Stadt Zürich im Jahr 2011 erhobene Studie belegt das öffentliche Parkfelder an Wochentagen zu 9% und an Wochenenden zu 3% unbesetzt sind. An Wochenenden ist die Besetzung am Nachmittag am höchsten und erreicht beinahe 100% [3]. In Folge dessen sind in der Stadt freie Parkplätze schwer zu finden, was sich negativ auf den Verkehr auswirkt. Verschiedene Studien zeigen auf, dass rund ein Drittel des Verkehrs in Innenstädten jeweils auf die Parkplatzsuche zurück zu führen ist [4] [5]. Dies wiederum führt zu erhöhten Fahrzeiten und mehr Emissionen. Längere Parkplatzsuchvorgänge können beim Fahrer ebenfalls zu Stress führen, was wiederum die Unfallwahrscheinlichkeit erhöhen kann [6].

Bei Neu- und Umbauten regelt die städtische Parkplatzverordnung (PPV) die Erstellung der Parkplätze. Parkplätze auf öffentlichem Grund dienen der Bewohnerschaft in den Quartieren (Blaue Zone) und dem Besucher- und Kundenverkehr (Weisse Zone). In der Stadt Zürich gilt der Grundsatz, dass pro 120m² Wohnfläche ein Autoparkplatz erstellt wird [7]. Ausserdem sollen die sogenannten „Reduktionsgebiete“, in denen weniger Parkplätze angeboten werden, erweitert werden. Reduktionsgebiete sind Bereiche, welche besonders gut an den öffentlichen Verkehr angebunden sind.

Auf Grund verschiedener Studien kann der Verkehr in Grossstädten bis zu 30% auf den Parksuchverkehr in zurückgeführt werden [8]. Dabei ist das Fahrverhalten der Verkehrsteilnehmer auf Parkplatzsuche stark emissionsfördernd [8].

1.1.2 Bisherige Lösungsansätze

In den Stadtzentren werden verschiedene Lösungsansätze verfolgt. Beispielsweise werden automatisierte Parkhäuser entwickelt, welche auf engem Raum eine möglichst hohe Anzahl Fahrzeuge unterbringen sollen [9].

Auch die Autoindustrie hat sich seit geraumer Zeit damit befasst und Prototypen zu Kleinwagen kreiert, mit denen der bestehende Parkraum effizienter genutzt werden kann [10].

Die sogenannte intelligente Parkraumbewirtschaftung soll das Parkverhalten der Autofahrer leiten und zur Verbesserung der Parksituation beitragen. Dies bedeutet, dass beispielsweise Parktarife in verkehrsreichen Regionen, wie in Stadtzentren, erhöht und die Preise eher abgelegener Parkplätze gesenkt werden.

SFPark ist ein in San Francisco im Jahr 2010 lanciertes, infrastruktur-basiertes System, welches diesen Lösungsansatz verfolgt, mit dem Ziel den Anteil der verfügbaren Parkplätze jederzeit auf über 15% zu halten [11]. Aufgrund der Belegung der Parkplätze, welche durch eingebaute Sensoren ermittelt werden, in den verschiedenen Regionen der Stadt werden die Preise durch dieses System monatlich angepasst.

Zusätzlich kann mit SFpark die Verfügbarkeit von Parkplätzen durch die in den Asphalt platzierte Sensoren überprüft und via Smartphone Applikationen oder über die offizielle Webseite betrachtet werden [12]. Mittlerweile wurden 8200 öffentliche Parkplätze mit solchen Sensoren ausgestattet (Stand: Juni 2014). Weiter können Parkgebühren über das Smartphone mittels sogenanntem „Mobile-Payment“ beglichen werden [13].

Die Installation eines solchen Sensor-basierten Systems ist allerdings äusserst kostspielig und zeitaufwändig. Als Teil eines neuen Lösungsansatzes sind neu auch Software-Lösungen hinzugekommen, bei welchen sich Autofahrer durch gegenseitigen Datenaustausch beim Parkplatzsuchprozess unterstützen. Mit Placebook wird versucht auf der Grundlage dieses Informationsaustausches, dem sogenannten Crowdsourcing, eine wirtschaftlichere Lösung zu erreichen.

Waze ist ein gutes Beispiel, welches beweist, dass der Verkehr mittels Crowdsourcing-Daten effizienter gestaltet werden kann. Waze ist ein Verkehrsinformationssystem das auf nutzergenerierte Daten aufbaut und ist als mobile App auf allen bekannteren mobilen Betriebssystemen kostenlos nutzbar. Die Applikation ist in vielen Ländern sehr populär und hat laut eigenen Angaben über 7 Millionen Nutzer weltweit [14]. Trotz eines reichhaltigen Angebots an verkehrstechnischen Funktionalitäten belässt Waze den Bereich des Parkens vollkommen unberührt. Diese Lücke soll durch Placebook gefüllt werden. Weitere ähnliche Produkte werden in Kapitel 2.3 Konkurrenzrecherche untersucht.

1.1.3 Literaturrecherche

Folgend eine Reihe von ähnlichen Arbeiten, welche im Laufe der Arbeit konsultiert wurden.

CrowdPark: A Crowdsourcing-based Parking Reservation System for Mobile Phones [15]

Mit CrowdPark stellt das Department of Computer Science der Universität von Massachusetts in Zusammenarbeit mit dem Nokia Research Center in Palo Alto eine Applikation vor, die ähnlich wie Placebook auf Crowdsourcing aufbaut. Bei CrowdPark werden zum Teil analoge Problemstellungen betrachtet wie bei dieser Arbeit.

Crowd-based Smart Parking: A Case Study for Mobile Crowdsourcing [16]

Die Fallstudie befasst sich mit dem Design einer auf Crowdsourcing basierenden Parking Applikation. Dabei wird insbesondere auf die Vorteile einer mittels Crowdsourcing koordinierten Parkplatzsuche gegenüber einer unkoordinierten Suche eingegangen.

1.1.4 Kooperationspartner

Placebook wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für angewandte Informationstechnologie (InIT), dem Institut für Datenanalyse und Prozessdesign (IDP) und dem Institut für Nachhaltige Entwicklung (INE) der ZHAW durchgeführt.

Eine weitere Bachelorarbeit befasst sich mit der Umsetzung einer auf Matlab basierenden Verkehrssimulation. Dieses wurde benutzt, um einen Prototypen von Placebook zu demonstrieren. Die Arbeit wurde von Marion Baumann unter der Leitung von Albert Steiner für das Institut für Datenanalyse und Prozessdesign (IDP) durchgeführt. Kern der Zusammenarbeit war es, eine Schnittstelle zu beschreiben und zu implementieren, welche eine funktionale Kooperation von Placebook und der Simulation ermöglicht.

1.2 Zielsetzung

Im Rahmen dieser Arbeit soll aus der Analyse des bestehenden Marktes und den heutigen Technologien ein Konzept für eine mobile Applikation entwickelt werden, welche auf Crowdsourcing-Daten ihrer Benutzern basiert. Dabei können Benutzer Parkplatzinformationen über Placebook für andere Benutzer freigeben. Parkplatzsuchende Benutzer werden aufgrund der Daten von Placebook koordiniert und an einen freien Parkplatz navigiert.

Das Ziel der Applikation ist es dadurch den Parkvorgang in verkehrsreichen Regionen effizienter zu gestalten und damit den Parkplatzsuchverkehr und Emmissionsaustoss zu reduzieren.

Das Konzept wird anschliessend durch einen Demonstrator vorgestellt. Dieser Demonstrator ist ein Prototyp der in der Konzeptphase entworfenen Applikation.

Die offizielle Aufgabenstellung befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

1.2.1 Übersicht und Vorgehen

Der Projektablauf dieser Arbeit ist in verschiedene Phasen unterteilt, welche untenstehend in einigen Sätzen beschrieben werden. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt überwiegend in der Konzept- und Demonstrator-Phase. Eine detaillierte Übersicht der Phasen befindet sich im Anhang „Zeitplan“ dieses Dokuments.

Planung

Die Planungsphase beinhaltet eine erste Vertrautmachung mit der Thematik sowie Erstellen des Projekt und Zeitplans.

Recherche

Die Einarbeitung in die Thematik anhand veröffentlichter Arbeiten sowie die Konkurrenzrecherche der bestehenden Lösungsansätze geschieht in dieser Phase. Bestehende Produkte werden auf besondere Funktionalitäten und Verbesserungspotential untersucht.

Konzept

Ein wesentlicher Bestandteil der Arbeit besteht in der Ausarbeitung eines möglichen Konzepts für Placebook. In dieser Phase werden Kernpunkte für eine erfolgreiche Umsetzung sowie auch wichtige Problemstellungen der erarbeiteten Lösungsansätzen beschrieben. Daraus wird ein Vorschlag für eine grafische Benutzeroberfläche von Placebook konzipiert, welche demonstriert, wie die schlussendlich entwickelte Placebook-App aussehen könnte.

Demonstrator

Der Demonstrator ist ein Prototyp der Placebook-App und dient als Proof of Concept. Der Prototyp kommuniziert über eine Schnittstelle mit einer Verkehrssimulation. Mit der Simulation kann der Verkehr in der Innenstadt und das Suchverhalten der Autofahrer und Placebook-Benutzer analysiert werden. Die Schnittstelle zur Simulation wird ebenfalls in dieser Phase definiert. Die Umsetzung der Simulation ist Teil einer anderen Arbeit.

Diskussion

Am Ende des Projekts werden die erzielten Ergebnisse der Arbeit analysiert und Anschlussmöglichkeiten an die Arbeit erörtert.

1.3 Anforderungen

Folgende Punkte werden als Anforderungen an die Arbeit definiert:

- Erstellen eines Projektplans
- Recherche des aktuellen Stands der Technik
- Dokumentation von grundlegenden Annahmen, Einschränkungen und Grenzen des Konzepts
- Entwicklung eines Grundkonzept für Placebook
- Entwicklung von Lösungsansätzen für ein oder zwei relevante Teilprobleme
- Entwicklung eines Demonstrators
- Kritische Betrachtung der erzielten Resultate und Überlegungen und mögliche Erweiterungen festhalten.

1.4 Terminologie

Begriff	Bedeutung
Anbieter	Eine Autofahrer, welcher einen Parkplatz anbietet.
Anbietprozess	Das Parkplatzanbieten eines Benutzers im Placebook-System
Automerkmale	Attribute eines Autos wie Farbe, Grösse oder Nummernschild
Match	Das Zusammenführen eines Suchers und Anbieters.
Sucher	Ein Autofahrer, welcher einen Parkplatz sucht.
Suchprozess	Die Parkplatzsuche eines Benutzers im Placebook-System
Benutzer, Nutzer, Kunde	Personen, welche die App benutzen. Wird gebildet durch Sucher und Anbieter.

Tabelle 1: Terminologie

2 Analyse

Dieser Abschnitt umfasst die Analyse gesetzlicher Grundlagen und der Konkurrenzprodukte. Daraus werden spezielle Herausforderungen und Schlüsselaspekte einer mobilen Parkplatz-Sharing App definiert, deren Lösung signifikant für den Erfolg von Placebook ist. Ebenfalls werden die Stakeholder von Placebook und die fundamentalen Anforderungen an das Konzept der Applikation formuliert.

2.1 Gesetzliche Grundlagen und Richtlinien

Um die rechtlichen Aspekte einer mobilen Parking-App wie Placebook zu überprüfen wurde cand. Iur. (candidatus iuris) Corina Goldener konsultiert. In diesem Abschnitt wird das Fazit dreier zentraler Fragestellungen dokumentiert. Eine genaue Beschreibung der Rechtslage, welche die Quelle folgender Informationen ist, befindet sich im Anhang dieses Dokuments.

Bereithalten eines öffentlichen Parkplatzes

Das bloße Besetzen eines öffentlichen Parkplatzes stellt gemäss dem schweizerischen Strafgesetzbuch keine strafbare Handlung dar. Der Verkauf oder die Vermietung des Parkplatzes ist dem Anbieter jedoch nicht möglich, da er dazu der Eigentümer des Parkplatzes sein müsste. Daraus kann gefolgert werden, dass nicht der Parkplatz selbst, sondern die Informationen und das Bereithalten des Parkplatzes als Dienstleistung angeboten werden muss. Dadurch bildet sich kein Kauf- oder Mietvertrag, sondern ein sogenannter Innominatkontrakt.

Käufer oder Verkäufer des Parkplatzes erscheinen unverschuldet nicht beim abgemachten Parkplatz

Falls es dem Sucher unverschuldeterweise nicht möglich sein sollte den Parkplatz rechtzeitig zu erreichen, könnte er aus vertragstechnischer Sicht vom Innominatkontrakt zurücktreten und seine Ausgaben zurückfordern. Da aber Placebook keine Möglichkeit hat die Schuld des Suchers einschätzen, müssen die Benutzer darauf hingewiesen werden, dass auch bei unverschuldetem Vertragsbruch keine Rückzahlung erstattet wird. Sollte ein Anbieter von einem Polizisten angewiesen werden einen besetzten Parkplatz frühzeitig zu verlassen wird der Preis des Parkplatzes zurückerstattet.

Die beschriebenen Punkte müssen in den Allgemeinen Nutzungsbedingungen der Applikation deutlich beschrieben werden.

Benutzen eines Smartphones während des Fahrens

Laut der Verkehrsregelverordnung der Schweiz darf der Fahrer seine Aufmerksamkeit nicht von der Strasse oder dem Verkehr abwenden. Besonders durch Smartphones ist die Aufmerksamkeit sehr beeinträchtigt. Das Bundesgericht stellt das Verwenden des Smartphone gleich mit dem Versenden von SMS und wird als „grobe Verletzung der Verkehrsregeln“ gehandhabt. Dies kann eine Freiheitsstrafe von bis zu 3 Jahren oder eine Geldstrafe nach sich ziehen.

Um die Gesetzgebung der Schweiz nicht zu missachten müsste Placebook vollkommen berührungslos bedient werden können.

2.2 Benutzergruppen und Stakeholder der Applikation

In diesem Abschnitt werden die Stakeholder der Applikation beschrieben. Stakeholder sind Personen oder Gruppen, welche ein Interesse oder eine Anforderung an Placebook stellen. Für Placebook wurden drei wichtige Anforderungsgruppen identifiziert.

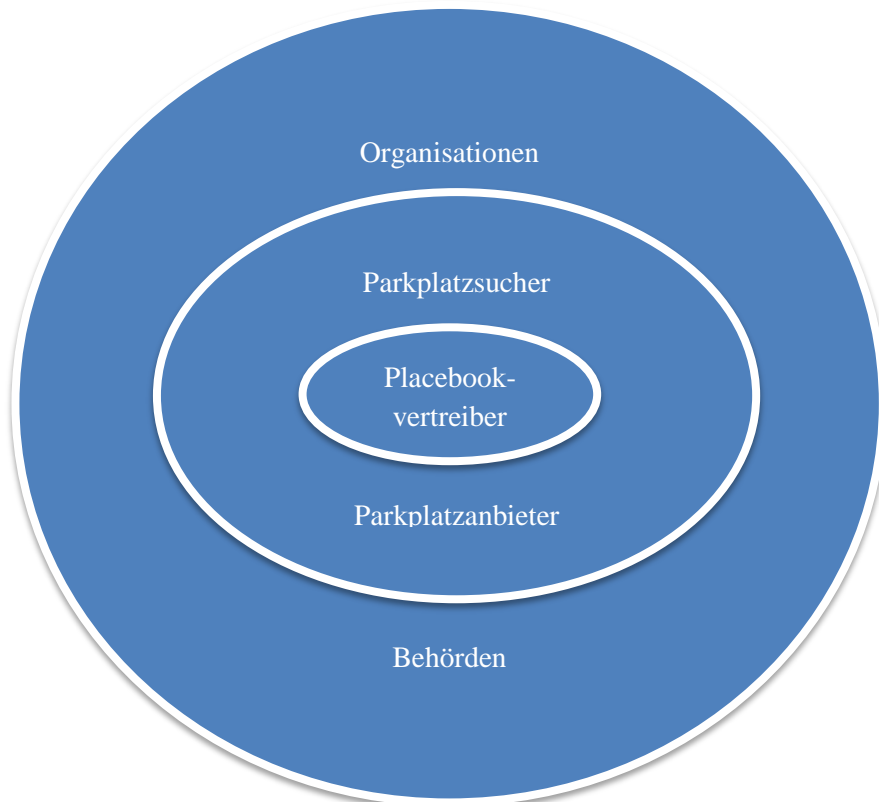


Abbildung 1: Benutzergruppen und Stakeholder

2.2.1 Benutzer

Diese Gruppe repräsentieren die Endbenutzer der Applikation. Diese wird hauptsächlich durch Autofahrer gebildet, welche oft in dichtbesiedelten Regionen pendeln und dort ihr Auto auf öffentlichen Parkplätzen abstellen, sei dies für einen ganzen Tag oder auch nur für eine kurze Zeit.

Diese Gruppe lässt sich in zwei Kategorien unterteilen: Parkplatzsucher und Parkplatzanbieter. Sucher sind Fahrer die ihr Auto parken wollen und dazu durch Placebook einen Parkplatz erwerben. Anbieter sind Nutzer, die ihre Parkplätze über Placebook zum Verkauf anbieten. Dabei schliessen sich diese Kategorien nicht aus, da die Nutzer beide Hauptfunktionalitäten (Suchen und Anbieten) der Applikation nutzen können.

2.2.2 Applikationsvertreiber

Die Applikationsvertreiber sind die Investoren oder Entwickler der Applikation. Das Hauptinteresse der Vertreiber kann je nach Auslegung der Applikation verschieden ausfallen. Wenn die Applikation als Hauptprodukt angeboten wird, muss die Applikation profitabel sein. Placebook könnte auch als Nebenprodukt abgesetzt werden, um beispielsweise imagefördernd auf den Vertreiber zu wirken. Ein mögliches Szenario wäre auch, dass Placebook nur als Ergänzung neben dem Hauptprodukt angeboten wird, wie etwa durch die Integration der Applikation in ein Navigationsgerät. Somit wäre das Ziel von Placebook das Hauptprodukt attraktiver zu machen.

2.2.3 Behörden und Organisationen

Die Behörden und Organisationen der jeweiligen Ortschaften in denen Placebook benützt wird, haben unter anderem durch ihre mediale Präsenz auch einen gewissen Einfluss bei der Gestaltung von Placebook. Um nicht in negatives Licht gerückt zu werden, muss eine mobile Applikation, welche auf der Strasse Gebrauch findet, allen gesetzlichen sowie gesellschaftlichen Anforderungen mit Bezug zur Sicherheit genügen.

2.3 Konkurrenzrecherche

Trotz zahlreicher Produkte, die sich mit der Thematik befassen, hat es noch keine Applikation auf dem Gebiet der Parksuche geschafft eine marktdominierende Präsenz zu erzielen. Einzelne, äusserst konkurrenzfähige Applikationen wie Parko oder Parkonaut versuchen durch Marketing Aufmerksamkeit zu erregen, sind jedoch nichtsdestotrotz relativ unbekannt.

In diesem Abschnitt werden beachtenswerte Produkte auf ihre Verfahren und Hauptfunktionalitäten untersucht. Auf die Schlussfolgerungen der Konkurrenzrecherche wird im nächsten Abschnitt „Herausforderungen und Schlüsselaspekte“ eingegangen.

2.3.1 Parknav [17]

Parknav, früher bekannt als Faspark, ist eine mobile Applikation des amerikanischen Herstellers AI Incube Inc und fokussiert sich auf Ortschaften in den USA, wie bisher Chicago und San Francisco.

Die App versucht momentan ebenfalls in München und Hannover Fuss zu fassen. Laut Anbieter werden bald weitere Städte dazukommen. Die Applikation wurde schon in der deutschen Wissenssendung „Galileo“ vorgestellt [18]. Die Applikation wird auf iPhone, wie auch auf Android angeboten und wurde auf letzterer Plattform zwischen 10'000 und 50'000 mal heruntergeladen [19]. Die iPhone Downloadstatistik ist nicht bekannt.

Der Benutzer kann 50 Parkplatzsuchvorgänge im Monat kostenfrei durchführen. Eine unlimitierte Nutzung ist 50 US Dollar pro Jahr verfügbar.

Funktionalitäten

Die Hauptfunktion von Parknav besteht darin, den Sucher entlang eines Pfades zu navigieren, auf dem mit höchster Wahrscheinlichkeit ein Parkplatz gefunden werden kann. Dabei wird der Fahrweg in kurze Strecken geteilt, welche durch Farbkodierung anzeigen, wie wahrscheinlich es ist, dass dort ein freier Parkplatz zu finden ist. Die Daten dazu werden laut Angaben des Herstellers aus Prognosen, Statistiken und Daten in Echtzeit, welche aus aktuellen Verkehrsmeldungen und den Daten der Nutzer bestehen, gebildet. Die Applikation verspricht durch dieses Verfahren den Parkplatzsuchverkehr um bis zu 70% reduzieren zu können.



Abbildung 2: Screenshot von Parknav

Parknav bietet neben der Parkplatzsuche mit Zielorteingabe auch eine Schnellsuche an, durch welche die gegenwärtige Position des Nutzers als Zielort gehandelt wird. Daneben kann auch nach Parkhäusern in der Nähe gesucht werden. Die Position eines genutzten Parkplatzes kann gespeichert werden, um das Finden des eigenen Fahrzeugs zu erleichtern. Zusätzlich kann die Position auch als Favorit gespeichert werden, um sich zu einem späteren Zeitpunkt dahin navigieren zu lassen.

Hauptmerkmale

- Parknav zeigt dem Benutzer keine Position für einen freien Parkplatz an. Stattdessen wird eine Route, auf welcher sich möglicherweise Parkplätze befinden, angegeben.
- Parknav ist, anders als die restlichen analysierten Applikationen, kein Social Parking Dienst. Das heisst, dass Nutzer nicht untereinander interagieren.
- Bei Parknav ist keine Authentifizierung des Kunden nötig.
- Nutzer können beim Suchen die Grösse und die Kosten eines Parkplatzes einstellen.
- Es gibt keine Möglichkeit für den Kunden, einen monetären Gewinn aus Parknav zu schöpfen.

2.3.2 Parkonaut [20]

Parkonaut ist ein Produkt aus Deutschland und wird bisher in etwa 20 deutschen Städten angeboten. Die Applikation ist mit iPhones und Android-Smartphones kompatibel, kann aber auch als Web-applikation benutzt werden. Auf Android wurde die App bereits zwischen 10'000 und 50'000 mal heruntergeladen [21].

Funktionalitäten

Zur Nutzung von Parkonaut ist am Anfang eine einmalige Registrierung per E-Mail Adresse notwendig. Parkonaut ist unseren ersten Überlegungen zu Placebook sehr ähnlich. Diese Applikation basiert, wie Placebook, auf benutzergenerierten Daten.

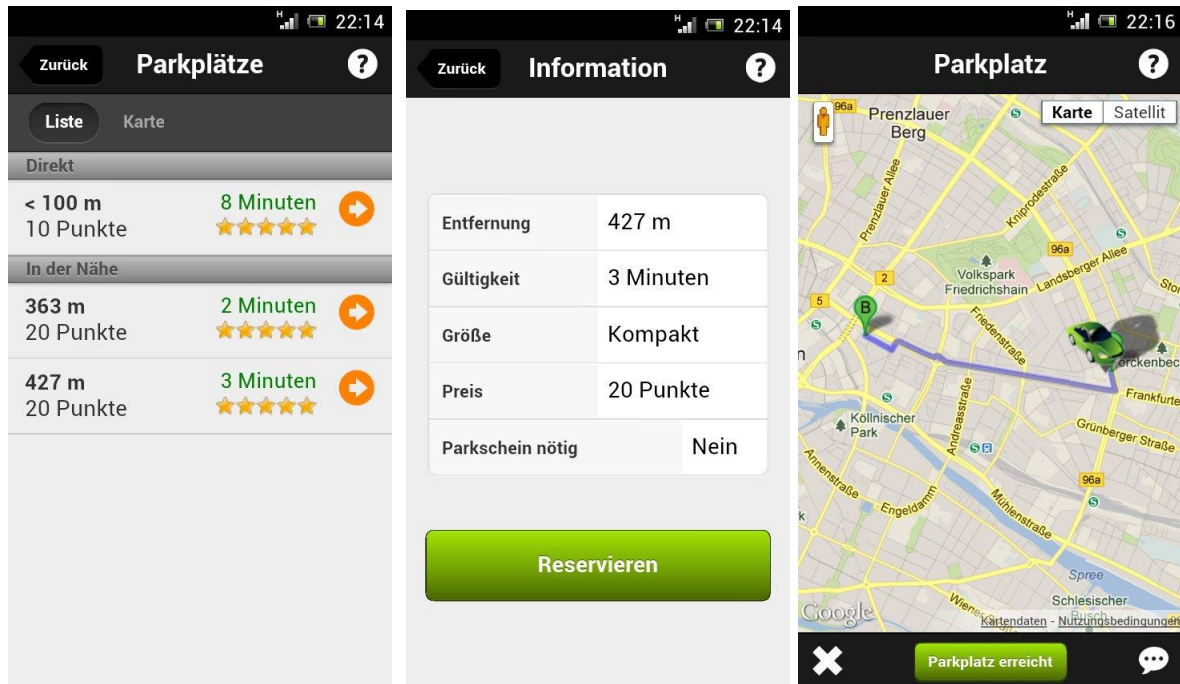


Abbildung 3: Screenshots von Parkonaut

Nutzer können öffentliche Parkplätze, welche sie bald verlassen, für einen Betrag an Punkten anbieten. Der Anbieter definiert, in wie vielen Minuten dieser abfahren möchte. Punkte sind die Währung bei Parkonaut. Diese können durch Bezahlung von echtem Geld erworben werden. Die angebotenen Parkplätze können als Liste, aber auch in einer Karte betrachtet werden. Dabei ist jeweils sichtbar wie weit entfernt und wie teuer das Angebot ist. Ausserdem wird angezeigt wie lange das Angebot noch gilt. Zusätzlich wird die durchschnittliche Bewertung des Anbieters angezeigt. Unter den zusätzlichen Informationen ist die Grösse des Parkplatzes eingetragen und ob ein Parkschein benötigt wird. Parkplatzsuchende Benutzer können einen der angebotenen Parkplätze per Sofort-Kauf erwerben, worauf sie von der Applikation zu diesem navigiert werden. Der Anbieter wird durch die Applikation und per E-Mail über den Kauf informiert und sieht danach die Entfernung. Um eine rasche Erkennung des Übergabepartners zu ermöglichen, werden beiden Nutzern die Farbe, Marke und Typ des Autos des Anderen übermittelt. Bei Ankunft kann der Sucher dies dem Anbieter melden, wonach dieser abfährt und dadurch den Prozess abschliesst. Dabei erfolgt die Bezahlung des Anbieters durch den Sucher erst, wenn der Anbieter einen Teil der Autonummer des Suchers in die Applikation eingetippt hat. Dies dient zur Verifizierung der Übergabe und sorgt dafür, dass der Anbieter nicht zu früh abfährt. Im Anschluss können sich die Nutzer gegenseitig bewerten.

Hauptmerkmale

- Bei Parkonaut können Nutzer einen Parkplatz durch Eingabe eines Zielorts oder auch durch eine Suche in der Umgebung durchführen.
- Die Nutzer müssen selbst einschätzen, ob sie rechtzeitig Parkplatz ankommen können und somit welchen Parkplatz sie erwerben sollen.
- Bei Parkonaut besteht keine Möglichkeit für Benutzer, ihre Punkte wieder zurück in Echtgeld umzuwandeln.
- Die aktivsten Nutzer werden auf einer Bestenliste aufgelistet.
- Für den Fall, dass es zu Zwischenfällen während der Übergabe kommen sollte, können Nutzer über vordefinierte Textnachrichten untereinander kommunizieren. Die Nachrichten sind: „Bin gleich da“, „5 Minuten später“, „>10 Minuten später“.
- Bevor der Anbieter seine Bezahlung erhält, muss er die Ankunft des Suchers mittels Eingabe eines Teils der Autonummer verifizieren.

2.3.3 Parko [22]

Parko ist ein Konkurrenzprodukt aus Israel. Es handelt sich wie bei Facebook um eine soziale parking Applikation für Smartphones. Ziel von Parko ist es das Parken in Grossstädten zu vereinfachen. Die iPhone und Android App ist zur Zeit in Israel und bald auch in Frankreich und in den USA verfügbar. In Israel steht die App gratis in Google Play und im Apple Store zum Download bereit und zählt momentan zwischen 10'000 – 50'000 Android Downloads [23]. Die iPhone Downloads sind nicht bekannt. Ausserdem belegte die Applikation im Juni 2012 den 1. Platz in der Google Israeli Mobile Challenge.

Funktionalitäten

Weil die App zur Zeit nur in Israel angeboten wird, kann diese nur aufgrund öffentlich zugänglicher Information evaluiert werden. Der Registrierungsprozess von Parko ist unbekannt.

Beim Starten der Applikation hat man direkt die Auswahl zwischen Parkplatz suchen und Parkplatz anbieten, welche die zwei Hauptfunktionalitäten der App sind. Beim drücken auf „Suche“ wird eine Suche in der aktuellen Umgebung des Benutzers gestartet. Wie in der Abbildung zu sehen ist, werden dem Sucher alle Parkplätze in der Umgebung mit deren Angebotsende und einer 5-Sterne Bewertung des Anbieters angezeigt. Für den Erwerb eines Parkplatzes werden Parko Coins benötigt. Diese können durch Anbieten von Parkplätzen erhalten, oder mit Echtgeld gekauft werden. Sobald der Benutzer einen Parkplatz gewählt hat, wird er von Parko zum Parkplatz navigiert.



Abbildung 4: Screenshot von Parko

Will der Benutzer einen Parkplatz anbieten, so muss dieser seine Abfahrtszeit bekanntgeben. Laut Parko wird die Parkplatzposition automatisch beim Parken ermittelt und kann zusätzlich noch vom Benutzer korrigiert werden. Ausserdem erkennt Parko sobald der Benutzer sich in die Richtung seines Parkplatzes bewegt und dieser wird daran erinnert seinen Parkplatz freizugeben. Durch die Angabe des Fahrzeugmodells und einem Foto des Fahrzeugs erkennen sich Benutzer gegenseitig. Zusätzlich sieht der Anbieter stets die aktuelle Position des Käufers. Käufer und Anbieter betätigen beide einen „Bereit zur Übergabe“-Knopf und der Parkplatz wird dann übergeben.

Nach einer Übergabe des Parkplatzes wird die Bewertung der Benutzer vom System aufgrund der Pünktlichkeit durchgeführt. Der Anbieter kann mit den verdienten Coins neue Suchen durchführen. Laut Parko können Coins auch bei Partnerfirmen gegen echte Waren, wie Benzin oder Kaffee eingelöst werden.

Hauptmerkmale

Parko ist ein starker Konkurrent von Placebook, welche bereits einige spannende Ansätze verfolgt. Die Hauptmerkmale von Parko sind hier aufgeführt:

- Übersichtliche Bedienung
- Automatische Erkennung vom Parkort
- Automatische Erkennung, sobald sich Benutzer zum Parkplatz bewegen
- Anreiz für die Benutzung der App: Parko Coins (Parkplatz Suche, Preise)
- Vertrauen basierend auf automatischem Rating vom System

2.3.4 Google Open Spot [24]

Eine von Google entwickelte mobile Parking-App, welche auf der Idee beruht, dass Benutzer sich gegenseitig mitteilen, sobald sie ihren Parkplatz verlassen. Die Applikation konnte jedoch keine Erfolge aufweisen und wurde in der Zwischenzeit bereits wieder aus dem Google Store entfernt. Aufgrund der Wichtigkeit von Google in der Softwareentwicklungsbranche wird die Applikation dennoch untersucht.

Funktionalitäten

Personen, welche ihren Parkplatz verlassen melden dies bei Google Open Spot. Der Benutzer gewinnt dadurch Karmapoints. Den Parkplatzsuchern wird Position und die vergangene Zeit, seit dem der Parkplatz gemeldet wurde, angezeigt.

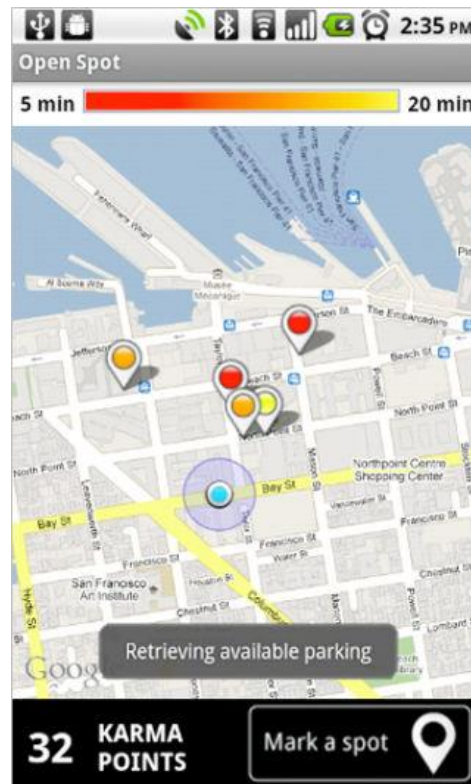


Abbildung 5: Screenshot von Google Open Spot

Der Sucher kann sich entscheiden an einen der markierten Parkplätze zu fahren. Für die Parkplatzsuche werden jedoch keine Karmapoints ausgegeben. Die Parkplätze werden je nach vergangener Zeit farblich markiert. Neue Parkplätze sind rot, 5 Minuten und ältere orange und 10 Minuten und älter gelb.

Hauptmerkmale

Die Grundidee hinter Google Open Spot ist ordentlich. Es fehlt jedoch jeglicher Anreiz Parkplätze anzubieten, da lediglich Karmapoints gesammelt werden. Die gesammelten Karmapoints haben jedoch keinen Verwendungszweck. Es gibt bestimmt einige Benutzer, welche Parkplätze melden um schlicht „etwas gutes zu tun“. Für die Mehrheit der Personen reicht dieser Anreiz jedoch nicht aus. Google Open Spot konnte sich aufgrund mangelnder Parkplatzdaten nicht durchsetzen [25].

2.4 Herausforderungen und Schlüsselaspekte

Aus der Literaturrecherche und der Analyse der Konkurrenten haben sich bestimmte Herausforderungen gezeigt, auf die bei der Konzipierung geachtet werden muss.

Eine effiziente Lösung dieser Punkte helfen Placebook zum einen sich von Konkurrenzprodukten abzuheben und zum anderen die Zufriedenheit der Stakeholder zu befriedigen.

2.4.1 Hohe Benutzerzahlen

Der Erfolg einer auf Crowdsourcing basierten Applikation ist zu einem grossen Teil von der Anzahl Benutzer abhängig. Beim Suchen eines Parkplatzes sollten freie Parkplätze, welche angeboten werden, innerhalb weniger Sekunden gefunden werden. Dies versuchen wir durch das Erarbeiten einer zuverlässigen und benutzerfreundlichen Applikation, die dem Nutzer genug Anreiz zum Herunterladen bietet, zu erreichen. Die Nutzerzahlen können durch Marketing oder auch durch die Integration in ein bereits bestehendes, bereits etabliertes System, wie TomTom erhöht werden.

2.4.2 Anreiz zur Teilnahme

Damit eine App aus einem Store heruntergeladen und genutzt wird, muss sie dem Nutzer einen Mehrwert und Anreiz bieten. Um ihren Sinn und Zweck zu erfüllen muss die Applikation die unterschiedlichen Anforderungen, welche die Nutzergruppen an die Applikation haben möglichst vollständig abdecken.

Für Parkplatzsuchende

Das Hauptinteresse des Parkplatzsuchenden liegt bei einer effizienten Suche und einer auf ihn zugeschnittenen Parkplatzvergabe. Dies stellt das Hauptinteresse für ihn dar, die Applikation herunterzuladen. Zusätzlich sollte er sich beim Fahren nicht zu sehr auf Placebook konzentrieren müssen. Die Bedienung muss daher so simpel wie möglich und leicht verständlich sein. Idealerweise sollte der ganze Suchvorgang ohne manuelle Bedienung durch den Benutzer möglich sein. Es sollte dem Suchenden garantiert werden können, dass er in verkehrsreichen Innenstädten zu Stosszeiten einen Parkplatz finden kann.

Für Parkplatz anbietende

Placebook basiert auf benutzergenerierten Daten. Aus diesem Grund muss die Applikation den Benutzern Anreize bieten Parkplätze für andere Benutzer freizugeben und damit die Beteiligung so gross wie möglich zu halten. Aus diesen Anreizen stellt der Erlös durch den Parkplatzverkauf den zentralsten Faktor für den Anbieter dar. Zudem könnte der Gedanke etwas Gutes getan zu haben eine weitere, wahrscheinlich kleinere, Rolle spielen. Als zusätzliche Anreizfaktoren sind beispielsweise eine kompetitive Rangliste, Gewinnspiele oder ein Achievement-System denkbar, in dem Erfolge errungen werden können. Bei Konkurrenten wie Parko oder Parkonaut wurde die Erschaffung einiger solcher Anreize bereits umgesetzt.

Für die Vertreiber der App

Damit es sich für die Vertreiber lohnt Placebook zu entwickeln, muss diese Applikation entweder profitabel oder imagefördernd sein.

Für Behörden / Öffentlichkeit

Zu dieser Gruppe gehören nicht nur die staatlichen Behörden und Institutionen, sondern auch nichtstaatliche Organisationen, die sich mit dem Verkehr und dessen Sicherheit beschäftigen. Um von der breiten Öffentlichkeit positiv wahrgenommen zu werden, darf Placebook die Verkehrssicherheit nicht durch Ablenkung des Strassenverkehrs gefährden. Placebook muss also die rechtlichen Vorschriften der jeweiligen Regionen in denen Placebook genutzt wird einhalten.

Placebook hat sogar das Potenzial zur Verkehrssicherheit beizusteuern, indem die Applikation die bisher willkürliche Parkplatzsuche durch eine koordinierte Suche ersetzt. Dadurch müssen Autofahrer bei der Suche nicht ständig ihre Umgebung absuchen, was die Sicherheit erhöht und den Stress der Autofahrer senkt. Durch eine geregelte Parkplatzvergabe könnte der Gesamtverkehr reduziert werden, was sich positiv auf den Emissionsausstoss auswirkt.

2.4.3 Abgrenzung von Konkurrenz

Die Konkurrenz von Placebook ist in den letzten Jahren gewachsen und in ihren Funktionalitäten zum Teil sehr versiert (<http://www.trendhunter.com/slideshow/parking-apps>). Trotzdem hat sich im Bereich Parking noch kein wahrer Sieger etabliert. Um die Aufmerksamkeit der Kunden auf Placebook zu lenken, muss es sich von den Konkurrenzprodukten abheben.

Ein Element welches dies bewirken könnte ist die Einbindung von Voice Control. Dadurch wird die gesamte Bedienung der Hauptanwendungsfälle ohne Berührung ermöglicht, wodurch die Benutzer sich besser auf die Strasse konzentrieren können. Ein weiterer Abgrenzungsfaktor ist das Automatisieren von möglich vielen Funktionalitäten. Zu diesen Funktionen können das Auswählen des besten Parkplatzes, das Speichern der Parkplatzposition und das Anbieten des Parkplatzes gehören. Dadurch kann die Simplität des Benutzens, und damit Usability von Placebook gegenüber anderen Produkten gesteigert werden.

2.4.4 Vertrauen und Ehrlichkeit

Vertrauen ist ein Kernfaktor für den Erfolg von Placebook. Es muss sichergestellt werden, dass durch Anbieter keine falschen Angebote erstellt werden und das Sucher ihre erworbenen Parkplätze einnehmen und den korrekten Betrag zahlen. Ausserdem muss die Erstellung von Fake-Accounts bestmöglich unterbunden werden. Wenn nicht gewährleistet werden kann, dass Benutzer ehrlich handeln, wird Placebook keine hohen Nutzerzahlen erreichen können. Somit müssen Funktionalitäten in Placebook integriert werden, damit Nutzer sich zum einen gegenseitig vertrauen können und zum anderen Placebook als Plattform vertrauen. Das Verhalten der Nutzer könnte beispielsweise durch andere Nutzer bewertbar sein, um konstant schlechtbewertete Nutzer als Schädlinge zu identifizieren und aus Placebook auszuschliessen.

2.4.5 Identifizierung des Parkplatzes

Da GPS, besonders in Städten mit zahlreichen und hohen Gebäuden, unzuverlässig sein kann, müssen zusätzliche Mechanismen errichtet werden, die eine eindeutige Identifikation der Übergabepartner ermöglichen.

2.4.6 Zeitliche Ungenauigkeiten

Um einen Parkplatztasch durchzuführen, sollten sich die Übergabepartner möglichst zur gleichen Zeit an der Parkplatzposition einfinden. Andernfalls kann bei zu frühem Abfahren des Anbieters oder zu später Ankunft des Suchers der Parkplatz durch Dritte eingenommen werden. Bei zu später Ankunft des Anbieters oder zu früher Ankunft des Parkplatzsuchenden muss letzterer auf den Anbieter warten. Wenn dabei keine Möglichkeit zum Halten besteht, muss der Sucher auf fahrende Weise in der Nähe des Parkplatzes bleiben, womit er wieder zur Erhöhung des Parkplatzsuchverkehrs beiträgt.

2.5 Anforderungen

Die Anforderungen werden gemäss FURPS+ Modell kategorisiert und definiert [26].

2.5.1 Funktionale Anforderungen

In diesem Punkt werden die funktionalen Anforderungen an die Applikation aufgelistet.

R01 Authentifizierung	Ein Benutzer kann in der Placebook-App anmelden und diese mit seinem Benutzerkonto benutzen.
R02 Parkplatz suchen	Ein Benutzer kann in der Placebook-App eine Parkplatz-Suche starten. Diese wird von Placebook verarbeitet und nach passenden Parkplätzen gesucht.
R03 Parkplatz anbieten	Ein Benutzer kann in der Placebook-App einen Parkplatz anbieten. Diese wird von Placebook verarbeitet und nach passenden Käufern gesucht.
R04 Parkplatzzuweisung	Nachdem der Placebook-Server das Angebot entgegengenommen hat, werden Matches ermittelt. Sobald ein Anbieter und Sucher ge-matched wurden, werden diese benachrichtigt.
R05 Parkplatzübergabe	Die Parkplatzübergabe muss möglichst reibungslos ablaufen.
R06 Entgelt	Ein Anbieter muss für das Bereitstellen eines Parkplatzes ein Entgelt bekommen.
R07 Abbruch des Übergabevorgangs	Der Such- oder Anbietprozess muss an plausiblen Stellen abgebrochen werden können.
R08 Navigation	Ein Benutzer muss von der Applikation zum Parkplatz navigiert werden.
R09 <i>Erkennung der Übergabeperson</i>	Sucher und Anbieter sollten bei sich beim Aufeinandertreffen gegenseitig erkennen können.
R10 <i>Vertrauenseinschätzung</i>	Ein Benutzer sollte wissen, wie vertrauenswürdig ein Parkplatz-Angebot ist.

Tabelle 2: Funktionale Anforderungen an die Applikation

2.5.2 Nicht-funktionale Anforderungen

Usability / Benutzbarkeit

Die Usability beschreibt Anforderungen bezüglich der Benutzbarkeit der Applikation.

Da Placebook hauptsächlich beim Lenken eines Fahrzeugs verwendet wird, sollten Texte und Grafiken aus einem halben Meter Entfernung erkennbar sein. Ausserdem sollten Benutzereingaben möglichst minimiert werden und wenn möglich mittels Eingabe durch Spracherkennung getätigt werden können. Das hat den Vorteil, dass der Nutzer die Applikation während der Fahrt verwenden kann, ohne das Smartphone in die Hand nehmen zu müssen. Wichtige Meldungen müssen in einer für den Nutzer gut erkennbar Grösse angezeigt werden.

Reliabilität / Zuverlässigkeit

Die Benutzer sollten sich auf die Anweisungen der Applikation verlassen können. Dies beinhaltet, dass das Navigationssystem nur Anweisungen gibt, welche den Verkehrsregeln des Ortes entsprechen.

Sollten für Zahlungen in einem Prozess auf externe Dienste zugegriffen werden, müssen diese eine hohe Verfügbarkeit (Uptime) haben, da ansonsten das System nicht funktioniert. Sollte eine Verbindung nicht aufgebaut werden können, müssen dem Benutzer verständliche Fehlermeldungen angezeigt werden.

Performance / Effizienz

Parkplatzsuchanfragen werden vom System ständig mit den Angeboten verglichen. Die Leistung von Placebook ist stark von den Nutzerzahlen abhängig. Sollten genügend passende Angebote im System verfügbar sein werden, sollten dem Sucher diese innerhalb weniger Sekunden angezeigt werden.

Supportability / Änderbarkeit, Wartbarkeit

Die Applikation wird auf Deutsch konzipiert. Es ist jedoch möglich diese auf andere Sprachen zu portieren. Bevor Placebook in einem neuen Land lanciert wird, sollten die gesetzliche Grundlage vor Ort überprüft werden.

3 Konzept

In diesem Abschnitt wird aufgrund der bestimmten Anforderungen und Schlüsselaspekte der Analyse das Konzept für Placebook erarbeitet. Es werden verschiedene Optionen der Umsetzung evaluiert und anschliessend eine Umsetzungsvariante beschlossen. Aus den Resultierenden Umsetzungen wird ein Use-Case Diagramm von Placebook erstellt. Die wichtigsten Anwendungsfälle werden zusätzlich mit Flussdiagrammen beschrieben. Aufgrund dieser Basis werden GUI-Mockups für Placebook erstellt.

3.1 Funktionsweise/Prinzip

Die Infografik befindet sich auf der Folgeseite. Sie zeigt das Prinzip und den grundsätzlichen Ablauf von Placebook.

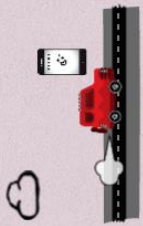
PLACEBOOK PARKPLATZ FINDEN IN DER INNENSTADT **einfach!**

PARKPLATZ SUCHEN

VOR DEM ABFAHREN ZIELORT EINGEBEN



HINFAHRT



EINIGE MINUTEN VOR ANKUNFT



INTERAKTION

WAS IST PLACEBOOK?

Placebook ist eine vom Institut für angewandte Informationstechnologie der ZHAW entwickelte Mobile Applikation um das finden von Parkplätzen in der Innenstadt zu vereinfachen. Benutzer welche ihren Parkplatz bald verlassen melden dies bei Placebook. Diese Parkplatzzdaten werden bei Placebook registriert und mit den Suchdaten der Parkplatz-Suchenden verglichen. Den Parkplatzz-Suchenden wird von Placebook automatisch der beste für sie zutreffende Parkplatz zugewiesen. Danach muss der Parkplatz nur noch übergeben werden, wobei der Parkplatzz-Anbieter vom Suchenden bezahlt wird.

DER ANBIETER HAT EINEN PARKPLATZ UND WILL BALD ABFAHREN



ANZEIGEN DES BESTMÖGLICHEN PARKPLATZES



AKZEPTIEREN DES ANGEBOTS



ja

nein

VOICE CONTROL

Die Bedienung während des Autofahrens findet vollkommene berührungsfrei statt. Durch einfaches Ausprechen der Befehle "Take" oder "Skip" kann das Angebot angenommen oder abgelehnt werden.

ABLEHNEN

Falls das angezeigte Angebot den Anforderungen nicht gerecht wird, kann durch Ablehnen das nächste passende Angebot angezeigt werden.

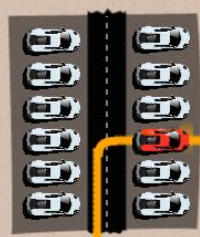
NAVIGATION ZUM PARKPLATZ



BEZAHLUNG



ÜBERGABE DES PARKPLATZES



ERREICHEN DES WAGENS UND ÜBERGEBEN DES PARKPLATZES



INFO

PARKPLATZ ANBIETEN

Das Anbieten des Parkplatzes findet im Idealfall vor dem Erreichen des Wagens statt, da nach dem Aufschalten des Angebots eine gewisse Zeit vergeht bis der Sucher den Parkplatz erreicht.

PARKPLATZDATEN

Hiermit wird der Standort des Parkplatzes zusammen mit dem vom Anbieter verlangten Preis und die vom selben festgelegten Angebotsdauer öffentlich in der Applikation angeboten.

Vertrauen

Um das Vertrauen der Benutzer untereinander sicher zu stellen können sich Benutzer gegenseitig nach jeder Transaktion bewerten. Diese Bewertung wird bei der automatischen Parkplatzzuweisung von Placebook berücksichtigt. Optional können Benutzer ihr Rating mittels Verbinden ihres Kontos an Facebook, Google+ oder Twitter verbessern. Durch die Verbindung zu Profilen auf anderen Plattformen sollen Betrügereien wie Doppelaccounts möglichst verhindert werden.

Parking



Pro Region werden die Benutzer, welche die meisten Parkplätze angeboten haben, monatlich zu den Parkings gekürt.

Automerkmale erfassen

Vor dem Benutzen der App findet eine Aufnahme der wichtigsten Automerkmale (z.B. Marke, Farbe) statt, um das Identifizieren der Verhandlungspartner auf der Strasse zu ermöglichen.



REGISTRIEREN DER PARKPLATZDATEN

Als letzter Schritt wird nach dem Parkieren die Position des Parkplatzes automatisch oder manuell gespeichert.

PARKIEREN

ZHAW Bachelorarbeit "Placebook Konzept"

Alex Werffeli & Burak Özçetin

3.2 Übersicht des Systems

Die Systemübersicht soll das Zusammenwirken der verschiedenen Komponenten und ihr Zusammenwirken ersichtlich machen. Im Folgenden werden die Komponenten des Systems beschrieben.

Placebook-App

Die Placebook App ist mit dem Placebook-Server verbunden, wobei die App von den Endbenutzern direkt bedient wird. Die Anbieter versorgen den Placebook-Server mit Parkplatz-Daten und die Parkplatzsucher stellen Parkplatzanfragen an den Server.

Placebook-Server

Der Placebook-Server nimmt Parkplatz-Daten entgegen und verarbeitet diese zusammen mit den Suchanfragen. Dieser sammelt die Daten, wie aktuelle Position oder Zieldestination der Benutzer von Placebook.

Maps

Damit der Server dem Benutzer einen Parkplatz in der Nähe anbieten kann, muss dieser mit auf einen Kartendienst zugreifen und Fahrwege zwischen Suchern und Parkplätzen berechnen.

GPS

Um die aktuellen Positionen der Placebook-Teilnehmer bestimmen zu können wird ein GPS-Dienst eingesetzt.

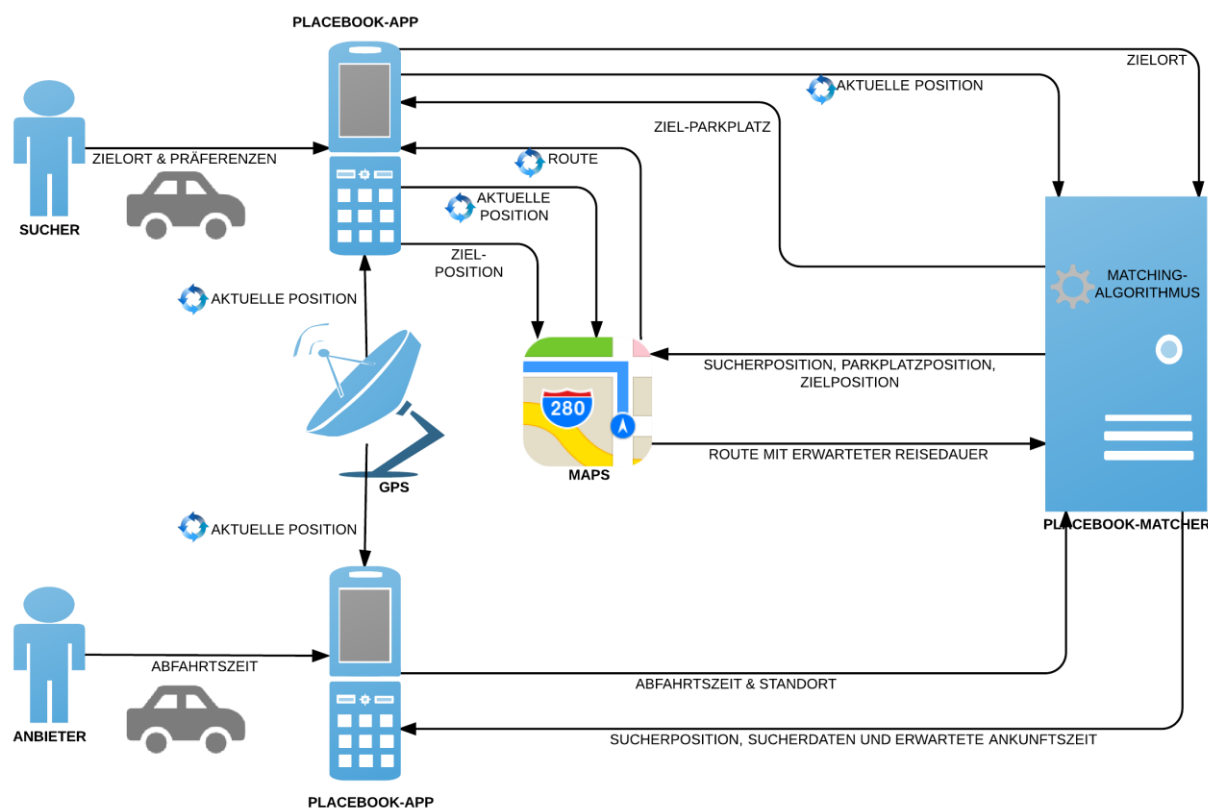


Abbildung 6: Übersicht des Systems

3.3 Entwicklung des Konzepts

Für viele Funktionalitäten der Placebook-App stehen diverse Umsetzungsvarianten zur Auswahl. Die Funktionen der Applikation werden in Module, welche den einzelnen Punkten der Anforderungen entsprechen, unterteilt. Diese werden abgekapselt auf Umsetzungsvarianten untersucht, wobei nicht zwingend alle Varianten aus einem Modul mit den Varianten aus anderen Modulen kompatibel sind. Jedes dieser Module wird, wenn nötig, in weitere Sub-Module unterteilt. Die Umsetzungsvarianten werden anschliessend durch eine Vergleichstabelle mit empirischen Werten gegeneinander abgewägt. Untenstehend eine Übersicht der Aufteilung der Hauptfunktionen von Placebook in Module.

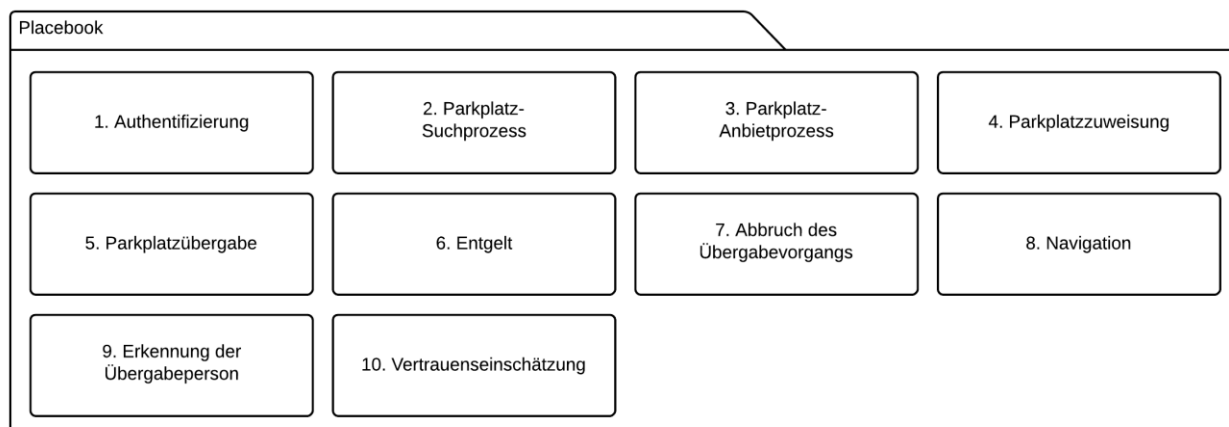


Abbildung 7: Modulübersicht

3.3.1 Authentifizierung

Die Authentifizierung für die Applikation geschieht mittels einer Registrierung des Benutzers. Die Registrierung ist die erste Interaktion des Benutzers mit dem System und aus diesem Grund eine essentielle Komponente. Gemäss einer Studie bildet sich der Benutzer innerhalb von 50ms eine erste Meinung über eine neue Software [27]. Meist sind neue Benutzer anfangs noch etwas skeptisch bezüglich neu installierter Apps. Der erste Eindruck kann darüber entscheiden, ob persönliche Daten für eine Registrierung preisgegeben werden, oder nicht. Damit Benutzer sich ein besseres Bild der App machen können, sollte eine Registrierung oder ein Login einer App grundsätzlich so lange wie möglich herausgezögert werden, bis die Nutzerdaten von der App wirklich benötigt werden [28]. Bei Placebook sind jedoch bestimmte Daten, welche beispielsweise für die Erkennung zwischen Sucher und Anbieter sorgen, unerlässlich für jegliche Benützung der App. Ausserdem sollten nur die wichtigsten Benutzerangaben angefordert werden, da sich sonst Nutzer in ihrer Privatsphäre eingedrungen fühlen könnten [28]. Um die Dauer des Login-Prozesses weiter zu minimieren, kann eine Applikationen auf externe Dienste, wie Facebook Login zugreifen. Somit fällt das zeitbeanspruchende Eintippen von persönlichen Daten auf der Smartphone-Tastatur weg. Falls auf solche externe Dienste für die Registrierung zugegriffen wird, sollten möglichst alle wichtigen Anbieter wie Google+ Login oder Twitter Login zur Verfügung stehen, da sich ansonsten eventuell potenzielle Benutzer nicht registrieren können oder wollen.

Die Registrierung ist ausserdem eine wichtige Komponente für die Qualitätssicherung des Inhalts auf Placebook. Da Placebook darauf aufbaut, dass Benutzer sich gegenseitig vertrauen, muss verhindert werden, dass Betrüger sich mehrmals registrieren und so mit neuen, sogenannten Fake-Profilen aufrichtige Nutzer täuschen.

Umsetzungsvarianten

Facebook/Google+/Twitter Login

Hiermit ist eine Verbindung zu einem Social Media Dienst gemeint. Dies ist heutzutage sehr gebräuchlich und wird in zahlreichen Applikationen, die eine Registrierung verlangen, angeboten. Social Media Dienste sind weit verbreitet und dadurch auch deren Benützung bekannt. Bei diesem Verfahren wird vorausgesetzt, dass die Nutzer bereits ein Konto beim jeweiligen Dienst haben. Die Dienste haben gut dokumentierte Schnittstellen, welches die Implementierung einer solchen Lösung vereinfacht [29] [30] [31]. Die Benützung der Dienste ist kostenlos.

Registrierung durch Handynummer

Der Nutzer gibt bei der Registrierung seine Handynummer ein, wonach er einen Bestätigungscode als SMS zugeschickt bekommt. Durch Eintippen des Bestätigungscode bestätigt der Nutzer die Registrierung und schliesst diese damit ab. Diese Variante ist heutzutage ebenfalls verbreitet und bekannt. Da in der Regel jeder Smartphone Besitzer auch über eine Handynummer verfügt, wird das Risiko, dass sich ein potenzieller Benutzer nicht registrieren kann, minimiert. Um eine Registrierung per SMS zu ermöglichen wird ein SMS-Provider benötigt. Dabei entstehen Kosten für den Versand der SMS. Die meisten Personen haben lediglich eine Handynummer, was vor Mehrfach-Registrierungen schützt.

Registrierung mit Bestätigungsemail

Ein ebenfalls sehr übliches Verfahren ist der Versand einer E-Mail, die einen Link enthält, der durch Anklicken eine Webseite öffnet, welche die Registrierung bestätigt. Die Usability leidet etwas unter diesem Verfahren, da durch das Öffnen der E-Mail-Applikation und danach des Web-Browsers der Benutzer aus dem Registrierungs-Prozess gerissen wird. Für das Versenden von E-Mails wird ein E-Mail-Provider benötigt, bei welchem monatlich Kosten entstehen.

Registrierung ohne Bestätigung

In diesem Fall würde keine Bestätigung stattfinden. Dieses Verfahren ist für den Benutzer sehr einfach, bietet jedoch keinen Schutz vor Mehrfach-Registrierungen.

Evaluation der verschiedenen Möglichkeiten

Variante	Usability	Implementationsaufwand (Geringer Aufwand: +)	Kosten (Geringe Kosten: +)	Schutz vor Mehrfach- Registrierung	Privatsphäre / Datenschutz
Facebook Login	+	+	+	0	-
Google+ Login	+	+	+	0	-
Twitter Login	+	+	+	0	-
Handynummer	0	0	-	+	-
Bestätigungs E-Mail	-	0	0	-	0
Ohne Bestätigung	+	+	+	-	+

Tabelle 3: Evaluation der Umsetzungsvarianten der Registrierung

Da hohe Benutzerzahlen ein Kernfaktor von Placebook ist, wird versucht eine möglichst grosse Menge an potenziellen Benützern anzusprechen. Aus diesem Grund werden Mehrere Registrierungsverfahren angeboten. Für Placebook ist eine Anmeldung per Facebook Login, Google+ Login, Twitter Login, Handynummer und E-Mail zulässig. Eine Registration ohne Bestätigung wird zum Schutz vor Mehrfach-Registrierungen nicht angeboten.

Weitere Features und Massnahmen

Durch die Sensibilisierung der Personen bezüglich Datenschutzes sind Personen immer weniger gewillt persönliche Daten preiszugeben. Aus diesem Grund führen wir einen Demonstrations-Modus von Placebook ein. Mit dieser Funktionalität können Benutzer die Registrierung vorerst überspringen, um die Funktionen von Placebook kennenzulernen. Den Benutzern wird dabei die Placebook-Ansicht als eingeloggter Benutzer angezeigt. Dieser kann im Demomodus einen Parkplatz suchen oder anbieten, wobei es sich bei allen Informationen in dieser Ansicht um „Dummy“-Daten handelt. Beim Starten des Suchprozesses wird daher ein imaginärer Anbieter in der Nähe angezeigt und der ganze Prozess durchgespielt. Dem Benutzer wird jedoch jederzeit mittels eines Hinweises angegeben, dass er sich lediglich im Demo-Modus befindet.

3.3.2 Parkplatz-Suchprozess

Das Suchen eines Parkplatzes stellt neben dem Anbieterprozess einen Hauptanwendungsfall von Placebook dar. Ein effizienter Suchvorgang ist das wichtigste Verkaufsargument der Applikation. Placebook vergleicht laufend Suchen und Angebote und liefert dem Sucher passende Parkplätze. Der Suchprozess wird in drei Sub-Funktionen unterteilt, welche im Folgenden genauer erläutert werden.

In diesem Abschnitt wird ausschliesslich das Ausführen einer Suche vom Benutzer behandelt. Die Parkplatzzuweisung und die Navigation werden in anderen Punkten besprochen.

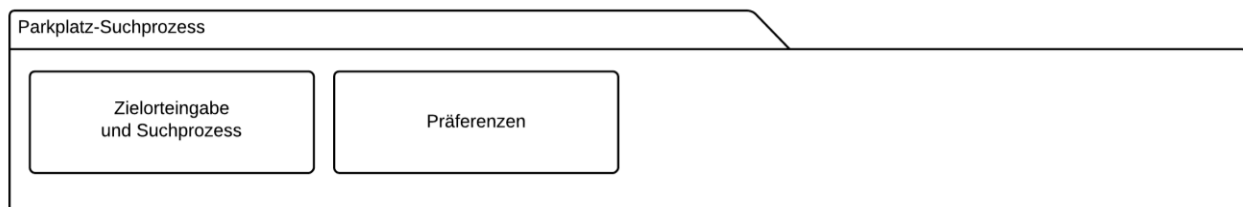


Abbildung 8: Sub-Komponenten des Suchprozesses

Zielorteingabe und Suchprozess

Damit das System weiss, wo nach Parkplätzen gesucht werden soll, muss der Benutzer als ersten Schritt die Suchregion des Parkplatzes definieren. Ein weiterer Bestandteil der Suche ist der Zeitpunkt, an dem die Erfassung der Suchregion erfolgt. Dies definiert den gesamten Suchprozess massgebend und hat einen direkten Einfluss auf den systeminternen Suchvorgang und dem Beginn des eigentlichen Suchprozesses. Es werden folgende zwei Szenarien evaluiert.

Parkplatz suchen durch Angabe des Destinationsorts vor dem Abfahren. Beginn der Suche kurz vor Ankunft.

Wie bei einem üblichen Navigationsgerät definiert der Benutzer seinen Destinationsort. Bei der Parkplatzzuche wird der Destinationsort vom System in Betracht gezogen, um beispielsweise einen Parkplatz möglichst nahe am Destinationsort zu finden. Auf den Prozess dieser Inbezugnahme wird im Abschnitt Präferenzen genauer eingegangen. Die Eingabe des Zielorts kann durch Eintippen oder mittels Eingabe durch Spracherkennung eines Ziels erfolgen. Dabei sind Adressen, aber auch bekannte Orte, wie beispielsweise „Hallenstadion Zürich“ valide Eingaben. Zusätzlich können bereits erfasste oder sehr häufige Zielorte in einer übersichtlichen Liste als Vorschlag angezeigt werden, um den Eingabeprozess zu verkürzen. Damit der Fahrzeuglenker nicht während der Fahrt abgelenkt ist, erfolgt das Erfassen des Zielorts in diesem Szenario normalerweise vor der Abfahrt. Nach der Eingabe des Destinationsorts wird der Benutzer vom System zum gewünschten Zielort navigiert. Placebook ermittelt laufend die erwartete Ankunftszeit des Benutzers. Die Parkplatzzuche im System wird nicht direkt bei Eingabe des Destinationsortes sondern erst kurz vor Ankunft des Suchers gestartet. Dahinter stecken folgende Überlegungen:

Wenn Placebook sofort beginnen würde einen passenden Parkplatz zu Suchen, werden höchstwahrscheinlich keine Parkplätze vom System zugewiesen, da Anbieter ihre Parkplätze im Normalfall nur einige Minuten vor der Abfahrt bei Placebook freigeben. Je nach Destinationsort des Suchers kann die erwartete Ankunftszeit des Suchers beim Destinationsorts wesentlich höher sein als jene der angebotenen Parkplätze. Da das System laufend versucht Sucher und Anbieter so zusammenzuführen, dass diese gleichzeitig beim Parkplatz antreffen, ist die Chance gering, dass zu Beginn ein passendes Angebot vom System gefunden wird. Um dies vorzubeugen, wird der Beginn des Suchprozesses verzögert.

Nach Parkplatz in der Umgebung suchen. Sofortiger Beginn der Suche.

Der Sucher gibt keinen Zielort an. Stattdessen definiert er lediglich dass er zum jetzigen Zeitpunkt in seiner näheren Umgebung einen Parkplatz sucht. Die Suche durch das System erfolgt sofort. Durch diese Option

fällt der Schritt der Zielorteingabe weg, wodurch das Startet des Suchprozesses, besonders während der Fahrt, simpler verläuft, da sich der Benutzer besser auf den Strassenverkehr konzentrieren kann. Ausserdem ist diese Funktionalität sehr nützlich, falls sich der Benutzer bereits nahe am Zielort befindet. Weil das System den Destinationsort des Benutzers nicht kennt, ist es diesem nicht möglich Parkplätze, welche näher bei seinem Zielort sind vorzuschlagen. Somit können nur Parkplätze mit Bezug zur gegenwärtigen Position des Suchers vorgeschlagen werden.

Diese beiden Verfahren schliessen sich nicht gegenseitig aus. Es wäre möglich beide Varianten anzubieten.

Evaluation der verschiedenen Möglichkeiten

Variante	Usability	Implementationsaufwand (Geringer Aufwand: +)	Qualität des Suchergebnisses
Parkplatz suchen durch Angabe des Destinationsorts	0	0	+
Nach Parkplatz in Umgebung suchen	+	+	0

Tabelle 4: Evaluation der Zielorteingabe und Suchprozess

Mit „Parkplatz suchen durch Angabe des Destinationsorts“ können dem Benutzer, aufgrund der Bekanntmachung des Destinationsorts, besser auf ihn zugeschnittene Ergebnisse geliefert werden. Beispielsweise können Parkplätze die näher am Zielort sind bevorzugt werden. Näheres dazu wird im Abschnitt Präferenzen besprochen. Die Qualität der Suchergebnisse ist für den Erfolg von Placebook ausschlaggebend. Aus diesem Grund wird diese Variante als Hauptfunktion integriert.

Da aber, wie bereits erwähnt, beiden Varianten parallel angeboten werden können und die reine Umgebungssuche je nach Szenario simpler und geeigneter für den Sucher ist, wird diese ebenfalls in Placebook integriert.

Präferenzen

Um Suchergebnisse den individuellen Wünschen der Sucher anpassen zu können, besteht die Option, einige Suchparameter durch die Sucher selbst einstellen zu lassen. Mittels der Berücksichtigung dieser Präferenzen sollen für den Benutzer relevantere Suchergebnisse gefunden werden und somit die Zufriedenheit des Kunden gesteigert werden. Allerdings wird durch die Berücksichtigung der Präferenzen der Implementierungsaufwand der Suchfunktion grösser. Bei einem mangelnden Angebot an Parkplätzen sollte der Suchmechanismus die Präferenzen des Benutzers vernachlässigen, damit dennoch Angebote gefunden werden können.

Folgende Benutzerpräferenzen werden untersucht:

- **Preis**
Der Benutzer gibt an, wie viel er maximal für einen Parkplatz bezahlen möchte. Diese Präferenz ist nur sinnvoll, falls die Preise von Parkplätzen nicht von Placebook vorgegeben sind und bei allen Angeboten konstant sind.
- **Entfernung des Parkplatzes von der Enddestination minimieren**
Durch diese Option kann der Nutzer definieren, dass bei seiner Parkplatzsuche die Minimierung der Entfernung von Parkplatz und Fahrtziel besonders hoch priorisiert wird. Dadurch würde der Fussweg zwischen Parkplatz und Enddestination so kurz wie möglich ausfallen.
- **Entfernung des Parkplatzes von der aktuellen Position des Suchers minimieren**
Durch diese Option werden dem Nutzer Parkplätze vorgeschlagen, die möglichst nahe an seiner derzeitigen Position sind. Diese Option ist praktisch für den Fall, dass der Nutzer sein Auto so schnell wie möglich parken möchte.

Sollten verschiedene Preise und keine Einheitspreise für Parkplätze bestehen, sollten Benutzer die Möglichkeit haben Preis-Präferenzen zu editieren. Aufgrund der Tatsache, dass dem System bei der Umgebungs-Suche die Enddestination des Suchers nicht bekannt ist, kann diese Präferenz nicht berücksichtigt werden. Bei der Suche mit Angabe des Destinationsorts sind die Entfernungs-Präferenzen jedoch durchaus sinnvoll. Solange noch wenige Benutzer Placebook benutzen werden jedoch noch keine Präferenzen ins System integriert. Bei jeder Suche wird versucht die Entfernung zwischen Destination und potentielltem Parkplatz so gering wie möglich zu halten, denn somit wird der Gesamtweg zum Ziel minimiert.

Beim Zeitpunkt der Eingabe dieser Präferenzen sind zwei Varianten möglich:

Angabe der Präferenzen bei jedem Suchvorgang

Die Präferenzen werden bei jedem Suchvorgang bestimmt. Zur Vereinfachung der Benutzung werden die gewählten Präferenzen jeweils für die nächste Suche übernommen und schon voreingestellt. Eine weitere Möglichkeit ist, dass die Standard-Präferenzen in den Einstellungen der Applikation definiert werden. Somit sind bei jeder Suche die gleichen Präferenzen vordefiniert, welche jedoch bei Bedarf angepasst werden können. Der Vorteil dieser Variante ist, dass der Sucher die Präferenzen vor jeder Suche seinen Bedürfnissen anpassen kann. Die Konfiguration der Präferenzen stellt jedoch einen zusätzlichen Zwischenschritt im Suchprozess dar, welcher unter Umständen nicht oft benutzt wird. Mittels Sammeln von Benutzerrückmeldungen könnte untersucht werden, ob Benutzer eine solche Funktionalität wünschen.

Angabe der Präferenzen in den Einstellungen

Bei dieser Variante sind die Präferenzen bereits voreingestellt und werden bei jeder Suche abgerufen. Die Präferenzen können jederzeit in den Einstellungen angepasst werden. Diese sind somit nicht während dem Suchvorgang veränderbar. Demnach konfiguriert der Nutzer einmal in den Einstellungen die Präferenzen und muss sich im späteren Verlauf der Benutzung von Placebook nur bei Bedarf damit befassen.

Evaluation der verschiedenen Möglichkeiten

Variante	Usability	Implementationsaufwand (Geringer Aufwand: +)	Qualität des Suchergebnisses
Angabe der Präferenzen bei jedem Suchvorgang	0	0	+
Angabe der Präferenzen in den Einstellungen	+	0	0

Tabelle 5: Evaluation der Angabe der Präferenzen

Da es die Hauptfunktionalitäten nicht einschränkt oder den Verlauf der Suche nicht behindert, werden die Präferenzen in den Einstellungen der Applikation reguliert.

Die Möglichkeit die Präferenzen bei jedem Suchvorgang zu verändern ist eine Funktionalität, welche einige Benutzer bestimmt als wünschenswert befinden. Gemäss den IOS User Interface Guidelines von Apple sollte man sich in mobile Apps bei den Funktionalitäten jedoch auf die Bedürfnisse der 80% der Benutzer beschränken [28]. Sollten eine Menge an Benutzern nach der Einführung von Placebook diese Funktionalität vermissen, kann diese im Nachhinein eingebaut werden. Sollte der Benutzer keine Präferenzen setzen, wird standardmässig kein Preislimit gesetzt und nach Parkplätzen, welche so nahe wie möglich am Ziel sind gesucht. In der Anfangsphase, in der Placebook noch wenige Benutzer hat, kann die Eingabe der Präferenzen vollständig weggelassen werden.

3.3.3 Parkplatz-Anbietprozess

Das Anbieten eines Parkplatzes ist eine Kernfunktion von Placebook. Folgende Sub-Komponenten gehören zum Anbieten eines Parkplatzes.

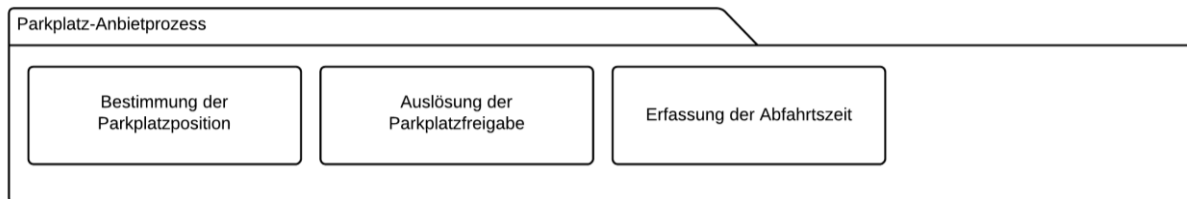


Abbildung 9: Sub-Komponenten des Anbietprozesses

Bestimmung der Parkplatzposition

Um den Parkplatz auf Placebook zum Verkauf anzubieten ist es notwendig den Standort des Parkplatzes zu speichern. Damit Placebook dem Sucher den bestmöglichen Parkplatz anbieten kann und der Käufer den Parkplatz danach finden kann, muss die Position des angebotenen Parkplatzes möglichst präzise sein. Nach einer erfolgreichen Übergabe eines Parkplatzes von einem Placebook-Anbieter zu einem Placebook-Sucher kann die bestehende Parkplatzposition übernommen werden. Sollte jedoch ein neuer, von Placebook bisher unerfasster Parkplatz angeboten werden, muss dessen Standort im System erfasst werden.

Automatische Standorterfassung mittels Smartphone

Bei dieser Variante erkennt die Applikation selbstständig, wann und insbesondere wo ein Auto geparkt wurde. Mithilfe von GPS und Accelerometer kann ein Smartphone unterscheiden, ob sich eine Person in einem Fahrzeug befindet oder am Gehen ist [32] [33].

Dadurch ist es möglich eine Funktionalität einzubauen, welche die Parkposition bestimmt. Aufgrund möglicher Abweichungen in der determinierten Position müsste der Benutzer bei diesem Verfahren die Möglichkeit haben die Position gegebenenfalls mittels Verschiebung auf einer Karte zu korrigieren. Das System detektiert bei dieser Variante im Hintergrund ständig, ob das Fahrzeug geparkt wurde, was den Batterieverbrauch des Smartphones erhöht [34]. Die Erfassung der Parkplatzposition ist automatisier jedoch simpler für den Benutzer, was die Benutzerfreundlichkeit der App steigert. Eine weitere automatische Standorterfassung wäre mittels NFC möglich [35]. Dabei müsste jedem Placebook-Teilnehmer ein NFC-Chip ausgehändigt werden. Dieses Szenario ist jedoch unrealistisch und wird deshalb nicht weiter behandelt.

Manuelle Standorterfassung

Bei der manuellen Standorterfassung muss der Benutzer nach dem Parkvorgang das Speichern des Parkplatzes manuell auslösen. Beim Auslösen des Speichervorgangs würde per GPS die aktuelle Position abgefragt und diese gespeichert. Auch hier müsste der Benutzer die Möglichkeit haben den Standort anzupassen.

Evaluation der verschiedenen Möglichkeiten

Name	Präzision	Implementationsaufwand (Geringer Aufwand: +)	Usability
Automatische Standorterfassung	0	-	+
Manuelle Standorterfassung	+	+	-

Tabelle 6: Evaluation der Bestimmung der Parkplatzposition

Um die Usability der Applikation zu gewährleisten wird auf die automatische Standorterfassung gesetzt. Sollte in der Praxis der Batterieverbrauch dadurch drastisch zunehmen, muss der Benutzer darauf hingewiesen, dass durch den Gebrauch von Placebook seine Batterielaufzeit verkürzt werden könnte. Wie erwähnt sollte der Benutzer bei einer allfälligen Ungenauigkeit bei der automatischen Bestimmung der Position die Möglichkeit haben diese anzupassen. Zum Schutz des Käufers vor falsch positionierten Angeboten wird der manuelle Verschiebepuffer beim Anpassen der Parkplatzposition auf einen gewissen Radius limitiert.

Auslösung der Parkplatzfreigabe

Dieser Punkt behandelt den Mechanismus, welcher den Parkplatz für Sucher freigibt. Für die Auslösung werden drei Varianten evaluiert.

Manuelle Parkplatzfreigabe

Bei der manuellen Parkplatzfreigabe öffnet der Benutzer die App bevor der Parkplatz erreicht wird und gibt diesen per Knopfdruck frei. Der Vorteil ist eine erhöhte Flexibilität für den Benutzer, da dieser den Parkplatz freigeben kann, sobald er möchte. Der Datenschutz wird hierbei weniger beeinträchtigt, da das System den aktuellen Standort nicht ständig, sondern nur bei der Speicherung überprüft.

Diese Variante könnte ein Problem darstellen, falls mögliche Parkplätze bei Placebook nicht angeboten werden, weil die Freigabe vom Benutzer versäumt wird. Weil Placebook auf benutzergenerierten Daten aufbaut, würde dies einen negativen Einfluss auf die Applikation haben.

Automatische Parkplatzfreigabe

Bei der automatischen Parkplatzfreigabe erkennt Placebook mittels GPS, wenn sich ein Benutzer zu seinem Parkplatz bewegt und gibt diesen frei. Von Vorteil ist, dass alle potenziellen Parkplätze angeboten werden. Diese Variante wäre jedoch kontraproduktiv, wenn Parkplätze fälschlicherweise vom System angeboten werden, obwohl der Benutzer nicht die Absicht hatte diesen zu verlassen. Der Datenschutz der Benutzer könnte beeinträchtigt werden, da das System ständig den aktuellen Standort des Benutzers abfragt. Der Batterieverbrauch wird bei der Überprüfung des Standorts erhöht [34].

Manuelle Parkplatzfreigabe mit Erinnerung

Diese Variante ist ein Kompromiss zwischen manueller und automatischer Freigabe. Bei dieser Variante erkennt das System, dass sich der Benutzer in Richtung des geparkten Fahrzeugs bewegt. Placebook überprüft darauf, ob sich potenzielle Käufer in der Nähe befinden. Sollte dies der Fall sein, wird der Benutzer mittels einer Alert-Meldung erinnert den Parkplatz freizugeben. Der Benutzer kann auf diese

Meldung reagieren und den Parkplatz wie bei der manuellen Erfassung freigeben oder die Meldung ignorieren. Auch bei dieser Variante kann der Datenschutz und die Batterie beeinträchtigt werden.

Evaluation der verschiedenen Möglichkeiten

Name	Korrekt- und Zuverlässigkeit der Angebote	Implementationsaufwand (Geringer Aufwand: +)	Usability	Schutz der Privatsphäre
Manuelle Parkplatzfreigabe	+	+	-	+
Automatische Parkplatzfreigabe	0	-	+	-
Manuelle Parkplatzfreigabe mit Erinnerung	+	-	0	-

Tabelle 7: Evaluation der Auslösung der Parkplatzfreigabe

Um eine möglichst grosse Anzahl an Placebook-Angeboten gewährleisten zu können wird auf die manuelle Parkplatzfreigabe mit Erinnerung gesetzt. Bei der manuellen Freigabe ist das Risiko, dass Benutzer das Anbieten der Parkplätze versäumen zu gross. Die automatische Freigabe ist zu ungenau, da nicht immer mit Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass wenn ein Benutzer sich in die Richtung des Parkplatzes bewegt, diesen auch verlassen möchte. Um Benutzer vor Betrügern zu Schützen ist es nur alle 30 Minuten möglich einen Parkplatz anzubieten.

Erfassung der Abfahrtszeit

Beim Starten des Anbieters wird in der Applikation die erwartete Gehzeit von der aktuellen Position zur Parkplatz-Position über eine Navigations-Komponente berechnet. Dieser Wert wird dem Anbieter vor dem Erstellen des Angebots vorgeschlagen. Der Anbieter kann diesen Wert jedoch auch erhöhen falls dieser nicht auf direktem Weg zum Parkplatz geht oder verringern, falls dieser schneller als vom System berechnet am Parkplatz antreffen wird. Ein Beispiel, in dem der Benutzer den Wert verringert, wäre, wenn dieser sich mit öffentlichen Verkehrsmitteln zum Parkplatz fortbewegt.

3.3.4 Parkplatzzuweisung

Suchen und Angebote müssen von Placebook zusammengeführt werden. Wie in der untenstehenden Grafik ersichtlich, besteht dieser Prozess aus drei wesentlichen Vorgängen, welche im Folgenden beschrieben werden.

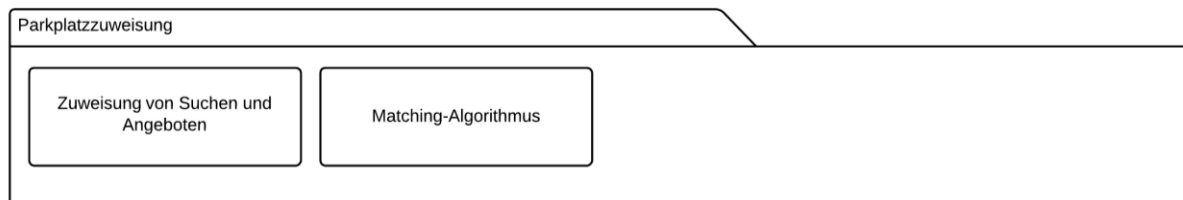


Abbildung 10: Sub-Komponenten der Parkplatzzuweisung

Zuweisung von Suchen und Angeboten

Wenn ein Benutzer eine Parkplatzzuche bei Placebook startet überprüft das System, ob passende Angebote gefunden werden.

In diesem Abschnitt wird beschrieben, ob Sucher, Anbieter oder Placebook das Zusammenführen von Suchen und Angeboten schlussendlich bestimmt.

Sucher wählt Parkplatz

Der Parkplatzzucher sieht alle laufenden Angebote in der Nähe und entscheidet sich für eines. Bei dieser Variante hat der Sucher die höchste Flexibilität und kann den Parkplatz wählen, der am besten seinen Bedürfnissen entspricht. Das Wählen eines Parkplatzes könnte jedoch den fahrenden Sucher vom Strassenverkehr ablenken und die Verkehrssicherheit beeinträchtigen. Um dieser Problematik entgegenzuwirken kann eine Sprecherkennung im System eingebaut werden, mit welcher der Benutzer seine Wahl aussprechen kann. Denkbar wäre die angezeigten Parkplätze zu nummerieren und den gewünschten mit Aussprechen der Nummer zu wählen.

Automatische Zuweisung vom System

Placebook vergleicht Angebote und Suchen und weist diese aufgrund eines Algorithmus zu. Sucher und Anbieter können hierbei keine Auswahl treffen. Der Sucher ist bei dieser Variante eingeschränkter, da er den Parkplatz nicht selber wählen kann. Aus demselben Grund ist die Ablenkung geringer und somit der Strassenverkehr weniger gefährdet. Falls der Sucher jedoch einen Parkplatz in einer anderen Region bevorzugt hätte, wäre dies ärgerlich für ihn.

Parkplatzvorschlag des Systems

Wie bei der automatischen Zuweisung werden Sucher und Anbieter von Placebook zusammengeführt. Dem Sucher wird der Parkplatz des Anbieters jedoch nur vorgeschlagen, wobei dieser den Parkplatz annehmen oder ablehnen kann. Wird der Parkplatz abgelehnt sucht Placebook einen anderen Parkplatz für den Sucher. Bei dieser Variante ist der Sucher etwas eingeschränkt, weil nicht von Anfang an die ganze Auswahl an Parkplätzen sehen kann. Jedoch ist auch die Ablenkung etwas geringer als bei einer Auswahl und somit die Verkehrssicherheit weniger gefährdet.

Evaluation der verschiedenen Möglichkeiten

Name	Usability und Gewährleistung der Verkehrssicherheit	Flexibilität des Suchers
Sucher wählt Parkplatz	-	+
Automatische Zuweisung vom System	+	-
Parkplatzvorschlag des Systems	0	0

Tabelle 8: Evaluation der Zuweisung von Suchen und Angeboten

Der Mittelweg zwischen vollständiger Flexibilität und der Gewährleistung der Verkehrssicherheit ist die Variante „Parkplatzvorschlag des Systems“. Die Variante schlägt dem Benutzer Parkplätze vor, überlässt diesem jedoch die Entscheidung über die Parkplatzwahl.

Matching-Algorithmus

Der Matching-Algorithmus ist zuständig für das Vorschlagen von Parkplätzen für den Sucher. Der Vorgang für das Vorschlagen von Parkplätzen ist auf verschiedene Arten möglich. Die Evaluation der Varianten des Matching-Algorithmus ist nicht Teil dieser Arbeit. Folgend eine Liste der möglichen Varianten:

Kürzester Fahrweg

Von Startposition der Suche wird der nächste Parkplatz zugewiesen.

Kürzester Gehweg

Es wird der am nächsten gelegene Parkplatz zum Zielort zugewiesen.

Kürzester Gesamtweg

Es wird der Parkplatz zugewiesen dessen Fahrzeit vom Standort der Suche bis zum Parkplatz zuzüglich der Gehzeit vom Parkplatz zum Zielort minimiert wird.

Kürzester Gesamtweg von allen Suchern

Das System weist die Parkplätze so zu, dass über alle Sucher die Gesamtzeit minimiert wird.

Im Fall das Benutzer eigene Präferenzen für Suchergebnisse einstellen können, muss der Algorithmus zusätzlich diese bei der Zuweisung berücksichtigen. Zu untersuchen bleibt noch, ob und wie es möglich ist

einen lernfähigen Algorithmus umzusetzen. Beispielsweise könnten Benutzerpräferenzen bezüglich der Region des Parkplatzes automatisch aufgrund der Region in der Vergangenheit der bereits gekauften Parkplätze gelernt werden. Der Algorithmus würde aufgrund des gelernten Benutzerverhaltens in Zukunft tendenziell Parkplätze in derselben Region vorgeschlagen. Der Algorithmus sollte zusätzlich so konzipiert sein, dass vertrauenswürdige Benutzer beim Zuweisungsvorgang priorisiert werden. Dies ist ein zusätzlicher Anreiz zur ehrlichen Benutzung von Placebook. Sollte Placebook einem Sucher keinen Parkplatz zuweisen können, sollte dies dem Benutzer gemeldet werden. Zusätzlich könnte der Benutzer von Placebook zumindest an einen Ort geführt werden, wo die Chance auf einen freien Parkplatz hoch ist. Diese Gebiete lernt Placebook aus bereits getätigten Parkplatzübergaben von anderen Placebook Benutzern und aus Statistiken kennen.

Ein weiterer Aspekt für die Zuweisung von Parkplätzen sind die Parkplatzgrößen. Diese sind Placebook zwar unbekannt, jedoch könnte aufgrund des bereits geparkten Anbieters auf die Parkplatzgröße geschlossen werden. Wenn wir beispielsweise davon ausgehen, dass ein Parkplatzanbieter mit einem Kleinwagen auf einem Parkplatz direkt an der Strasse geparkt hat und dass sich vor und hinter dem Fahrzeug des Parkplatzanbieters bereits Fahrzeuge befinden, wäre es unsinnig diesen Parkplatz mit einem Grosswagen zusammenzuführen, da dieser Parkplatz im Normalfall zu klein ist.

3.3.5 Parkplatzübergabe

In diesem Abschnitt wird definiert, wie die Übergabe eines Parkplatzes vom Anbieter zum Sucher zeitlich abläuft. Diese findet nur statt, wenn der Sucher rechtzeitig beim angebotenen Parkplatz ankommt. Auf die Übergabe des Entgelts vom Sucher zum Anbieter wird in diesem Abschnitt bewusst nicht eingegangen.

Placebook schlägt Suchern die Parkplätze jeweils so vor, dass diese vor Ablauf des Angebots den Parkplatz erreichen können. Vorzugsweise treffen sich Sucher und Anbieter sogar gleichzeitig am Parkplatz. Vor allem in der Lancierungsphase von Placebook wird dies nicht stets möglich sein, da noch zu wenige Angebote und Suchanfragen bestehen. Deshalb wird die Parkplatzzuweisung anfangs so durchgeführt, dass die jeweiligen Zeiten so gut wie möglich übereinstimmen.

Der Sucher aktiviert bei seiner Ankunft einen Button, durch den er dem Anbieter signalisiert, dass er am Parkplatz angekommen und bereit ist. Der Sucher sollte sich wenn möglich so positionieren, dass er den Parkplatz sofort übernehmen kann, sobald der Anbieter abfährt.

3.3.6 Entgelt

Damit Benutzer Parkplätze teilen wird ein Anreiz in Form eines Entgelts geschaffen werden. Art, Höhe und Zeitpunkt der Übergabe des Entgelts werden in diesem Abschnitt besprochen.

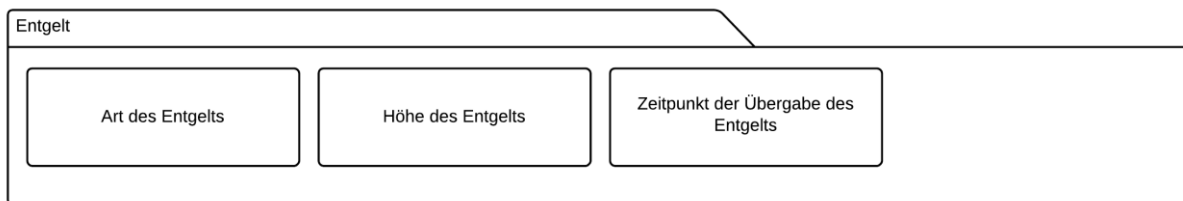


Abbildung 11: Sub-Komponenten des Entgelts

Art des Entgelts

Echtgeld

Das Entgelt wird in Form von echtem Geld überwiesen. Ein wesentlicher Vorteil von Echtgeld ist, dass die Benutzer bereits mit der Währung vertraut sind und ihren Wert einschätzen können. Wir nehmen an, dass beim Einsatz von Echtgeld Benutzer erwarten, dass das Geld wieder aus dem System abgehoben werden kann.

Virtuelle Währung

Für Placebook wird eine eigene Währung in Form von Credits geschaffen. Diese Credits können für die Aneignung eines Parkplatz gebraucht werden und können per Anbieten eines Parkplatzes wieder aufgeladen werden. Credits können auch mit Echtgeld erworben werden. Wenn den Benutzern nicht völlig klar ist wie viel Credits in Echtgeld Wert sind, könnte dies die Handhabung mit der Applikation erschweren. Der Vorteil von Credits ist jedoch, dass Placebook flexibler im Umgang mit der Währung ist. Beispielsweise könnten Benutzer, welche besonders oft Parkplätze anbieten mit Extra-Credits belohnt werden.

Evaluation der verschiedenen Möglichkeiten

Name	Anreiz	Usability	Implementation	Flexibilität für Placebook-Konzept
Echtgeld	+	+	0	-
Virtuelle Währung	0	0	0	+

Tabelle 9: Evaluation der Art des Entgelts

Für Placebook wird die virtuelle Währung (Credits) eingesetzt. Hauptkriterium ist die Flexibilität, welche eine eigene Währung bietet. Dies ermöglicht es beispielsweise ein Achievements-System in Placebook einzubauen oder Extra-Credits bei einer verlängerten Wartezeit des Anbieters auf den Sucher zu geben. Vor allem für den Fall, dass es Benutzern möglich ist Geld aus dem System abzuheben, müsste Placebook bei der Vergabe von Extra-Geld vorsichtig sein, damit die Wirtschaftlichkeit der App nicht darunter leidet. Auf das Achievement-System im Zusammenhang mit dem Entgelt wird zu einem späteren Zeitpunkt eingegangen.

Weitere Anmerkungen bezüglich der Handhabung des Entgelts

- **Startguthaben**

Damit neue Benutzer die Applikation ausprobieren können und nicht gleich zur Investition von Geld aufgefordert werden, sollten sie anfangs ein Startguthaben bekommen. Dieses Startguthaben sollte reichen, um einige Parkplätze zu kaufen.

- **Abhebung von Echtgeld/Credits aus dem System**

Als weitere Funktion der Applikation wäre denkbar, dass Benutzer das durch Anbieten von Parkplätzen verdiente Entgelt ausbezahlen können. Zusätzlich könnte Placebook bei jeder Ausbezahlung eine kleine Abwicklungsgebühr einfordern. Speziell für den Fall, dass ein Startguthaben zur Verfügung gestellt wird, muss darauf geachtet werden, dass der Benutzer das Startguthaben nicht direkt wieder abheben kann. Andernfalls könnte eine Person mehrere Benutzerkonten erstellen und das Startguthaben jeweils direkt wieder abheben, was Placebook finanziellen Schaden anrichten würde.

- **Abos oder Flatrate**

Für regelmässige Benutzer von Placebook könnte eine Flatrate angeboten werden. Diese würde für einen Aufpreis einen Monat unbegrenztes Parkplatzsuchen ermöglichen. Die Problematik bei der Flatrate wäre, dass Benutzer mit einer Flatrate weniger Anreiz haben Parkplätze zu verkaufen. Weil durch das Anbieten der Flatrate essenzielle Anbieter verloren gehen, darf nur ein kleiner Prozentteil der Benutzer Flatrates lösen. Die Preise für diese müssen entsprechend hoch sein.

- **Credits mit Echtgeld Laden**

Auch wenn Placebook auf dem Prinzip von Geben und Nehmen basiert, wird es Benutzer darunter haben, welche sich ausschliesslich auf die Suchfunktion von Placebook beschränken wollen. Um ein möglichst grosses Spektrum an Benutzergruppen abzudecken sollten diese Benutzer die Möglichkeit haben Credits mit Echtgeld zu laden.

- **Anreiz für Wenignutzer**

Weiter wollen wir Benutzer, welche Placebook (noch) wenig gebrauchen anspornen dies zu tun. Aus diesem Grund werden allen Benutzern, welche Ende des Monats weniger als 15 Credits haben diese bis auf 15 Credits aufgefüllt. Die Benutzer werden mit einem Alert diesbezüglich darauf hingewiesen.

Höhe des Entgelts

Ein bedeutender Aspekt in Placebook ist die Höhe des Entgelts, welche Benutzer für einen Parkplatz zahlen, beziehungsweise erhalten. Das Entgelt kann auf verschiedene Arten gesetzt werden. Untenstehend werden verschiedene Varianten mit den Vor- und Nachteilen aufgelistet.

Auktion

Bei der Auktion würden Benutzer ihre Parkplätze zu einem bestimmten Fixpreis bei Placebook anbieten. Alle Sucher, welche diesen Parkplatz vor Ablauf der Abfahrtszeit des Anbieters erreichen könnten, sehen dieses Angebot und können dafür bieten. Der Sucher, welcher am meisten Credits bietet bekommt den Zuschlag für den Parkplatz.

Vorteile

Der Gewinn für den Anbieter wird bei dieser Variante maximiert. Der Benutzer, welcher den Parkplatz am dringendsten benötigt, beziehungsweise am meisten dafür bietet oder bieten kann, bekommt diesen auch.

Nachteile

Eine Auktion benötigt, abhängig von der schlussendlichen Umsetzung, viel Interaktion des Suchers während des Fahrens des Autos und könnte sehr ablenkend sein. Die Auktion müsste automatisiert ablaufen oder per Spracherkennung bedient werden können.

Anbieter bestimmt Preis

Bei dieser Variante setzt der Anbieter den Preis für den Parkplatz. Dem Sucher wird dieser Preis angezeigt und bestimmt, ob er den Parkplatz möchte oder nicht. Diese Variante ist nur möglich, wenn der Sucher die Angebote wählen kann und nicht umgekehrt. Ansonsten müsste der Sucher die Möglichkeit haben einen maximalen Preis für Parkplätze zu definieren.

Vorteile

Der Anbieter kriegt einen zusätzlichen Anreiz Parkplätze zu teilen, wenn er weiss, dass er seinen Parkplatz für eine höhere Summe verkaufen kann.

Nachteile

Parkplätze in sehr beliebten Gebieten könnten unter Umständen sehr teuer werden und von weniger wohlhabenden Benutzern nicht errungen werden können. Bei Uneinigkeiten der Parkplatzpreise zwischen Suchern und Anbietern könnten potenzielle Kaufvorgänge verloren gehen.

Sucher bestimmt Preis

Der Sucher definiert wie viel dieser für einen Parkplatz bezahlen würde. Anbieter bieten ihren Parkplatz ohne Preis bei Placebook an und können den Preis-Voranschlag des Suchers annehmen oder ablehnen.

Vorteile

Der Preis wird von der wichtigsten Benutzergruppe, den Suchern, gesetzt.

Nachteile

Sucher definiert während dem Autofahren den Preis, was vom Strassenverkehr ablenken könnte und die Verkehrssicherheit beeinträchtigen könnte. Der Anreiz Parkplätze zu teilen kann verloren gehen, falls der Anbieter nur tiefe Preis-Voranschläge bekommt. Bei Uneinigkeiten der Parkplatzpreise zwischen Suchern und Anbietern könnten potenzielle Kaufvorgänge verloren gehen. Ausserdem wird dadurch auch der ganze Such- und Anbieterprozess verlängert. Es entsteht ein hin und her zwischen Sucher und Anbieter, wobei beide während dieses Prozesses zu viel Aufmerksamkeit Placebook zuteilen müssen.

Angebot und Nachfrage bestimmen Preis

Der Preis wird vom Verhältnis zwischen Suchen und Angeboten bestimmt. Sind viele Angebote in einer Region vorhanden und weniger Suchen sinkt der Parkplatzpreis. Sollten wenige Angebote und viele Suchen am Laufen sein, steigt der Parkplatzpreis. Der Erlös bei jedem Parkplatz-Kauf wird maximiert. Jedoch werden in Regionen mit weniger Suchern die Parkplatzpreise stark absinken. Denkbar wären Mindestpreise zu definieren.

Einheitspreis

Bei dieser Variante haben alle Parkplätze bei Placebook denselben Preis. Hauptkonkurrent Parko setzt auf diese Variante [22].

Vorteile

Sucher und Anbieter wissen von Anfang an wie viel sie bezahlen oder verdienen werden.

Nachteile

Anbieter könnten mehr (oder weniger) verdienen als bei einem variablen Preis. Wenn Anbieter durch den Fixpreis weniger verdienen als dies potenziell möglich wäre, könnte der Anreiz Parkplätze anzubieten verloren gehen.

Evaluation der verschiedenen Möglichkeiten

Name	Anreiz für Anbieter	Anreiz für Sucher	Usability
Auktion	+	0	-
Anbieter bestimmt Preis	+	-	-
Sucher bestimmt Preis	-	+	-
Demand (Markt) bestimmt Preis	0	0	0
Einheitspreis	0	0	+

Tabelle 10: Evaluation der Höhe des Entgelts

Um die Benutzung von Placebook so einfach wie möglich zu gestalten werden Einheitspreise für alle Parkplätze definiert. Sollte sich die Placebook-Community an die Benutzung von Placebook gewöhnt haben, kann zu als ein nächster Schritt auf „Markt bestimmt Preis“ umgestellt werden. Eine Auktion benötigt zu viel Interaktion des Benutzers mit dem System und wird deshalb nicht eingebaut.

Zeitpunkt der Übergabe des Entgelts

In diesem Abschnitt wird die Übergabe des Entgelts beim Parkplatzkauf aus Sicht des Käufers und danach aus Sicht des Anbieters besprochen.

Käufer

Ein Parkplatz kostet den Sucher grundsätzlich 10 Credits. Zum Zeitpunkt des Kaufs eines Parkplatzes bezahlt dieser 10 Credits für den Parkplatz und zusätzlich 5 Credits als eine Art Kautions an Placebook. Die 5 Credits werden ihm nach erfolgreichem Abschluss der Parkplatzübergabe zurückvergütet. Dies soll ein Anreiz erschaffen den gekauften Parkplatz wirklich zu übernehmen anstatt sein Fahrzeug auf einen zufällig entdeckten und freistehenden Parkplatz auf dem Weg zum Anbieter zu parken. Der Benutzer wird jedoch nicht bestraft, falls dieser einige Minuten zu spät ankommt. Dies könnte zu Stress führen und dadurch die Verkehrssicherheit beeinträchtigen. Sollte der Käufer jedoch nach 5 Minuten mehr als vom System antizipiert noch nicht angekommen sein, wird der Prozess automatisch abgebrochen und die 15 Credits nicht zurückerstattet.

Anbieter

Ein Anbieter bekommt 10 Credits pro verkauften Parkplatz. Sollte der Benutzer jedoch länger auf den Sucher warten müssen, als der im System definierten Abfahrtszeit bekommt dieser pro Minute zusätzlichem Warten einen Credit von Placebook geschenkt. Dieses Anreizsystem für den Anbieter wurde bei Parko bereits so umgesetzt [36]. Bei Placebook können so maximal bis zu 5 Credits dadurch gewonnen werden. Ist der Käufer nach Ablauf einer zweiminütigen Frist nicht angekommen, kann der Anbieter seinen Parkplatz ohne Durchführung der Übergabe verlassen und bekommt 12 Credits. Ein gutmütiger Anbieter könnte jedoch weitere 3 Minuten warten und würde am Ende für 15 Credits bekommen. Die Ankunftszeit des Käufers sollte dabei mit GPS erfasst werden. Ein Problem könnte auftreten, so dass Benutzer das System zu überlisten versuchen und tendenziell eine frühere Abfahrtszeit definieren, um mehr Credits zu erhalten. Da dadurch das System jedoch Käufer sucht, welche den Parkplatz ebenfalls früher erreichen können, sollte dies kein Problem sein. Bei dieser Umsetzung werden von aussen zusätzliche Credits in die Placebook- Ökonomie. Besonders, falls Benutzer die Möglichkeit haben ihre Credits in Echtgeld auszahlen zu lassen, müsste vor einer allfälligen Umsetzung die Wirtschaftlichkeit von Placebook basierend auf diesem Konzept überprüft werden.

3.3.7 Abbruch des Übergabevorgangs

Aus verschiedensten Gründen kann es vorkommen, dass der Sucher den Parkplatz den er soeben erworben hat, nicht übernehmen kann. Beispielsweise könnte er auf dem Weg zum Parkplatz auf einen anderen Parkplatz stossen, welchen er gratis, das heisst ohne Übergabekosten an den Anbieter, nutzen könnte. Oder aber der Anbieter kann nicht länger auf den Sucher warten und muss sofort losfahren. Falls keine Abbruchmöglichkeit besteht, haben die Transaktionspartner keine Möglichkeit ihrem Gegenüber mitzuteilen, dass sie die Übergabe abbrechen. Dabei würde der unwissende Transaktionspartner, sei es Sucher oder Anbieter, unwissend an die Übergabeposition fahren beziehungsweise gehen. Falls der Parkplatz des zu früh abgefahrenen Anbieters noch frei ist, kann der Sucher diesen besetzen. Ansonsten müsste er sich nach einem anderen Parkplatz umschaun und wäre unzufrieden mit dem Dienst von Placebook. Das Gleiche gilt für einen versetzten Anbieter, der womöglich noch einige Minuten am Parkplatz verweilen würde. Da diese Szenarien nicht auszuschliessen sind, müssen sie dementsprechend behandelt werden.

Abbruchmechanismus

Aus den erwähnten Gründen wird ein Mechanismus in die Applikation eingebaut, durch welchen die Nutzer die Übergabe abbrechen können. Dieser Mechanismus wird in Form eines Buttons realisiert, der dem Nutzer jederzeit, wenn eine Suche oder ein Angebot durch ihn stattfindet, angezeigt wird. Durch Antippen des Buttons werden laufende Suchen und Angebote, egal ob bereits gematcht oder nicht, abgebrochen. Folgende zwei Szenarien existieren:

- **Sucher bricht ab**

Falls der Nutzer, der eine gematchte Übergabe abbricht ein Sucher ist, wird das Angebot des Anbieters sofort wieder freigegeben. Die Zeit in der das Angebot abläuft bleibt dabei bestehen, kann jedoch zuerst bei Bedarf vom Benutzer angepasst werden. Da der Anbieter vorhin über den Kauf informiert wurde, muss er auf gleicher Weise einen Hinweis über den Abbruch erhalten.

- **Anbieter bricht ab**

Falls das Parkplatzangebot eines Nutzers durch einen Sucher angenommen wurde, der Anbieter die Übergabe jedoch abbrechen muss, wird dies dem Sucher durch eine Meldung mitgeteilt. Da der Sucher zu dieser Zeit bereits durch Placebook zum Parkplatz navigiert wird, sollte ihm die Wahl gelassen werden, ob er die Navigation dennoch fortsetzen möchte oder ob er eine neue Parkplatzsuche starten will. Alternativ kann er den ganzen Prozess abbrechen und ohne Placebook nach einem Parkplatz suchen.

Es wäre möglich gewesen automatisch und ohne das Wissen des Suchers einen neuen Parkplatz zu finden und ihm zuzuweisen. Das heisst, während der Navigationsphase würde der anvisierte Parkplatz die Position wechseln. Der neu gewählte Parkplatz muss dafür in der gegenwärtigen Fahrtrichtung des Fahrers liegen, um ihm Umwege zu ersparen. Um den Sucher nicht zu verwirren, muss der Vorfall durch eine Meldung erläutert werden. Dabei würde der Sucher allerdings bis zum Finden eines neuen Parkplatzes immer noch zum alten, vermutlich bereits besetzten Parkplatz navigiert. Dies könnte jedoch zu Problemen führen. Wenn der Sucher den Parkplatz erreicht, bevor ein neuer Match stattgefunden hat, wird er höchstwahrscheinlich einen bereits besetzten Parkplatz vorfinden und sein Vertrauen in Placebook kann verloren gehen. Es kann jedoch nicht immer garantiert werden, dass Placebook vor der Ankunft des Suchers beim vorgängigen Parkplatz, einen neuen Parkplatz findet. Darum kann dieser Fall durch diesen Vorgang nicht verlässlich abgedeckt werden, weshalb die anfangs beschriebene Variante gewählt wird.

Weitere Konsequenzen

Falls noch kein Kauf stattgefunden hat, gibt es keine Konsequenzen für den abbrechenden Nutzer. Sucher und Anbieter die bereits bestätigte Transaktion abbrechen, erhalten jedoch automatisch eine negative Bewertung.

Da für Nutzer, deren negative Bewertungen die positiven überwiegen, bereits andere Konsequenzen in Kraft treten, wird es nicht für notwendig empfunden für jedes Abbrechen weitere Massnahmen als eine negative Bewertung zu treffen. Deshalb wurden Ideen für schärfere Konsequenzen für das Abbrechen einer Transaktion fallen gelassen und werden hier nicht weiter besprochen.

3.3.8 Ablauf des Such- und Anbietersprozesses

Es wurden nun alle Punkte, welche den Such- und Anbieterprozess direkt betreffen besprochen. Untenstehend werden die Prozesse mit Flussdiagrammen verdeutlicht.

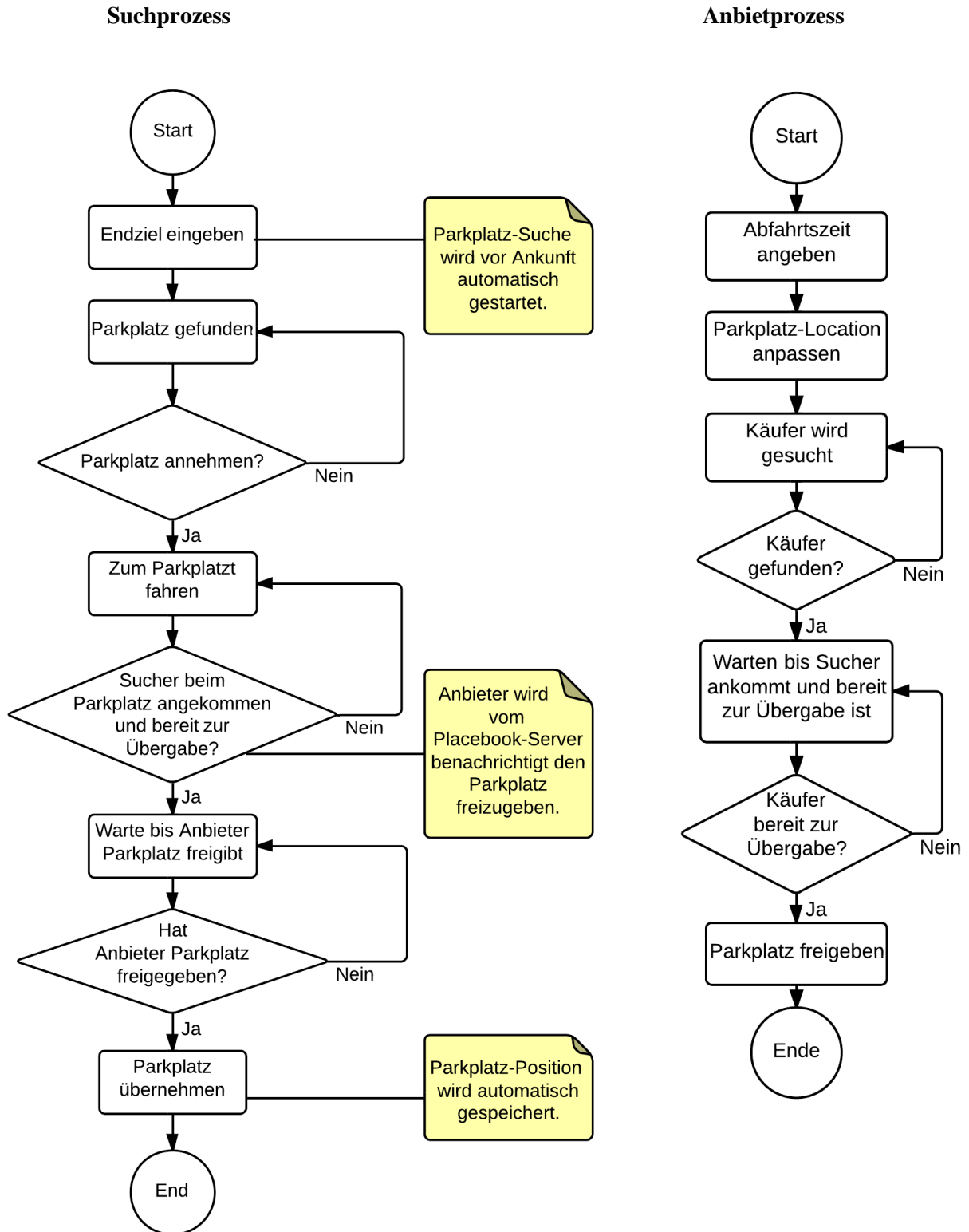


Abbildung 12: Flussdiagramme der Such- und Anbieterprozesse

3.3.9 Navigation

Placebook soll Benutzer direkt an den gekauften Parkplatz navigieren. Für die Navigation zum Parkplatz könnte auf die eingebaute Karte des mobilen Betriebssystems zugegriffen werden. Weil der Benutzer jeweils zwischen Placebook und der Karte wechseln müsste, würde dies einen negativen Einfluss auf die Usability der App haben. Ausserdem könnte dadurch die Verkehrssicherheit beeinträchtigt werden. Aus diesen Gründen sollte die Navigation direkt in die App integriert werden. Bei der Konkurrenz wurde die Navigationsfunktionalität oft vernachlässigt, wodurch sich Placebook von dieser abheben könnte.

3.3.10 Erkennung der Übergabeperson

Um die Parkplatzübergabe durchzuführen müssen sich Anbieter und Sucher gegenseitig erkennen. Am einfachsten erkennen sich beide Parteien anhand ihres Fahrzeugs. Die Erkennung ist anhand optischer Merkmale, wie Farbe oder Marke des Fahrzeugs oder der Fahrzeugnummer möglich. Die Preisgabe der Autonummer ist allerdings bei datenschutzsensiblen Personen nicht besonders beliebt. Eine andere Möglichkeit wäre die Erkennung durch ein Kommunikationssystem, wie Chat oder Sprachnachricht. Weiter wäre eine Erkennung anhand des Anzeigens der GPS Koordinaten der Gegenpartei möglich. Im Folgenden werden die verschiedenen Varianten untersucht.

Erkennung durch GPS

Mit dieser Variante erkennen sich Nutzer und Anbieter anhand der Positionen der Gegenpartei, welche auf einer Karte angezeigt wird. Dem Sucher wird beim Kauf die Position des Parkplatzes ohnehin angezeigt. Zusätzlich würde dem Anbieter ebenfalls laufend die Position des Käufers auf der Karte angezeigt werden. GPS hat jedoch nicht unter allen Umständen dieselbe Genauigkeit, da viele Faktoren einen Einfluss auf das Ortungsverfahren haben [37]. Trotz Maps basierter Korrektur, können die ermittelten Positionsdaten unzuverlässig sein [38]. GPS kann die Erkennung der Benutzer unterstützen, es müssen jedoch zusätzliche Erkennungsmechanismen in Betracht gezogen werden.

Erkennung durch optische Merkmale

Der Nutzer gibt bei der Registrierung verschiedene Merkmale seines Autos an. In den Einstellungen der App sind diese Merkmale jederzeit änderbar.

Folgende Merkmale wären denkbar:

- **Fahrzeugnummer oder einen Teil davon**

Bei der Parkplatzübergabe ist die Autonummer ein eindeutiges Erkennungsmerkmal. Da das Erfassen der gesamten Autonummer aus datenschutztechnischen Gründen problematisch sein könnte, wird nur ein Teil der Nummer angefordert werden. Die Wahl ist dabei auf die letzten drei Ziffern gefallen, da es sehr unwahrscheinlich ist, dass zwei Fahrzeuge mit denselben drei hintersten Ziffern sich nahe beieinander aufhalten. Mit diesem Erkennungszeichen wäre eine eindeutige Erkennung bereits möglich. Allerdings ist die Autonummer etwas schwerer auszumachen als beispielsweise die Farbe des Autos, besonders während der Fahrt. Um die Erkennung zu vereinfachen werden deshalb weitere Erkennungsmassnahmen benötigt.

- **Farbe des Autos**

Die Farbe eines anderen Fahrzeugs ist für Autofahrer äusserst leicht zu erkennen. Weil gewisse Autofarben jedoch sehr häufig sind, wird die Farbe zwar eingesetzt, um den Transaktionspartner in der Menge auszumachen, sie reicht jedoch nicht alleine zur eindeutigen Identifikation aus.

Marke des Autos

Die Marke des Autos ist für viele Autofahrer leicht zu erkennen. Es kann jedoch nicht davon ausgegangen werden, dass alle Benutzer von Placebook die Marke eines anderen Fahrzeugs erkennen können.

Modell des Autos

Das Modell des Autos ist schwerer festzustellen. Nutzer, die sich nicht besonders gut mit Autos auskennen, hätten Probleme damit das Modell der anderen Fahrzeuge zu identifizieren.

- **Fahrzeugtyp des Autos**

Bei dieser Variante würde dem Gegenüber ein grafisches Symbol des Fahrzeugs angezeigt. Dieses Symbol beschreibt die grundsätzliche Form, Grösse und Farbe des Autos. Diese Eigenschaft ist auch für Laien im Strassenverkehr leicht feststellbar. Zusammen mit anderen Eigenschaften ermöglicht dies auf einfachste Weise eine Identifizierung.

Erkennung durch Kommunikation

Die Kommunikation unter Sucher und Anbieter kann dafür sorgen, dass die Übergabe reibungsloser abläuft. Dabei ist nicht nur die Erkennung zwischen Sucher und Anbieter gewährleistet sondern auch allfällige Zwischenfälle, wie Verspätungen, können untereinander koordiniert werden.

- **Kommunikation per Chat**

Die Kommunikation findet mit einem integrierten Chat statt, durch welche Textnachrichten ausgetauscht werden können. Dies kann den fahrenden Sucher jedoch stark von der Strasse ablenken und ist an vielen Orten gesetzeswidrig.

- **Kommunikation per Telefon**

Um die Übergabe oder Zwischenfälle zu besprechen, können sich Sucher und Anbieter gegenseitig anrufen. Dadurch müsste entweder die Handynummer der Benutzer erfasst werden oder ein VOIP-System implementiert werden. Einige Benutzer könnten sich jedoch bei Anruf eines Unbekannten in der Privatsphäre eingedrungen fühlen. Bei Anderen könnte die Hemmschwelle für das Tätigen oder Abnehmen eines Anrufs zu hoch sein.

- **Kommunikation per Sprachnachricht**

Sucher und Anbieter können sich gegenseitig Sprachnachrichten schicken. Diese werden ähnlich wie bei Walkie-Talkies versendet. Somit findet kein direktes Telefonat zwischen den beiden Nutzern statt, sondern ein Nachrichtenaustausch. Diese ist in der Bedienung nicht so simpel wie ein Telefonat, da aber keine Texteingabe erfolgt, geeigneter als ein Chat.

- **Kommunikation per vorgegebenen Benachrichtigungen**

Bei dieser Variante bildet eine geringe Anzahl vorgegebener Befehle das Kommunikationssystem. Diese Variante wird bei Parkonaut eingesetzt [20].

Diese Nachrichten können unter anderem lauten:

- „Ich habe mich etwas verspätet.“
- „Ich komme nicht zum Parkplatz.“
- „Ich kann dich nicht finden, bitte mach dich erkenntlich“

Diese Nachrichten können durch einfachen Knopfdruck oder mittels Eingabe von Spracherkennung an das Gegenüber gesendet werden.

Evaluation der verschiedenen Möglichkeiten

Name	Erkennungschance	Usability	Implementation	Privatsphäre / Datenschutz
Erkennung durch GPS	0	+	0	-
Erkennung durch optische Merkmale	+	+	+	0
Erkennung durch Kommunikation	+	0	0	+

Tabelle 11: Evaluation der Erkennung der Übergabeperson

Hier ist der Entscheid auf das Erfassen der Automerkmale gefallen.

Für das Funktionieren der App ist es entscheidend, dass sich Sucher und Anbieter einfach finden können, auch wenn eine Ungenauigkeit des GPS auftritt, was durch das optische Erkennen erreicht wird.

Es wird keine Kommunikationsmöglichkeit per Chat implementiert. Zum einen bietet die Kommunikation eine Ablenkungsquelle. Zum anderen könnte es sein, dass die Kommunikation nicht genutzt wird oder eher als störend empfunden wird, da unter Fremden eine gewisse Hemmschwelle existiert. Wir haben uns jedoch dafür entschieden für Notfälle die „Kommunikation per vorgegebenen Benachrichtigungen“ einzubauen.

Die Positionserkennung durch GPS wird ebenfalls implementiert. Dabei wird dem Sucher die Position des Parkplatzes vermittelt und dem Anbieter bis zum Abschluss der Übergabe die Position des Suchers.

3.3.11 Registrierungsprozess am Beispiel „Per Handynummer registrieren“

Untenstehend ein Flussdiagramm des Registrierungsprozess inklusive der Eingabe der Automerkmale.

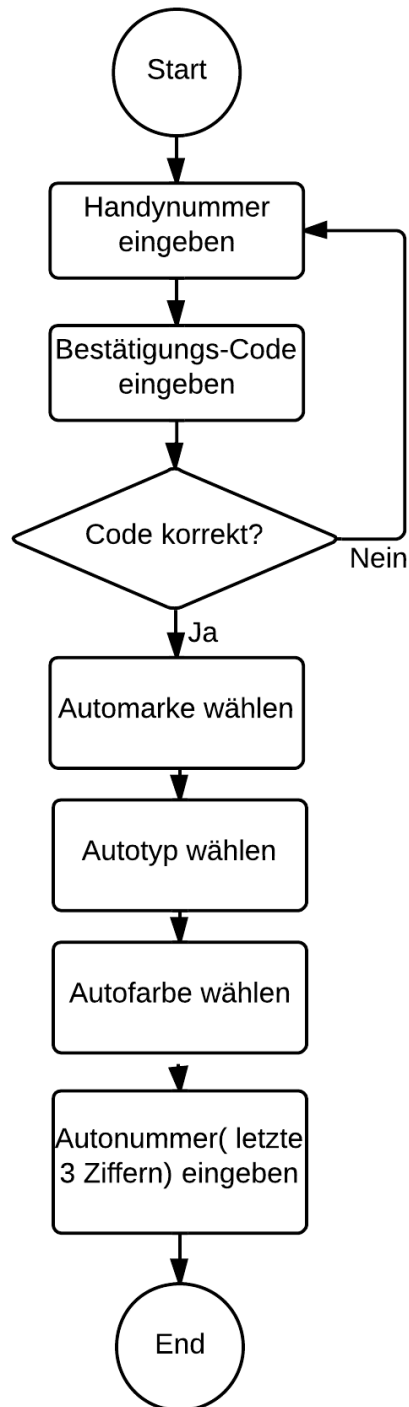


Abbildung 13: Flussdiagramm eines Registrierungsprozesses

3.3.12 Vertrauenseinschätzung

Die Legitimität der erstellten Angebote und die Zuverlässigkeit der Sucher haben einen direkten Einfluss auf das Vertrauen zwischen den Nutzern. Dieses Vertrauen ist ein wichtiger Bestandteil von Placebook und ausschlaggebend für die Kundenzufriedenheit. Aus diesem Grund müssen Benutzer auf ihre Vertrauenswürdigkeit bewertet werden.

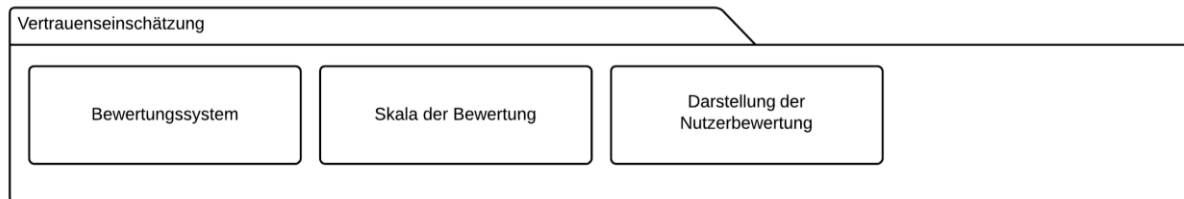


Abbildung 14: Sub-Komponenten der Vertrauenseinschätzung

Bewertungssystem

Die Bewertung der Benutzer kann nach einem Übergabeprozess von den Benutzern gegenseitig oder vom System automatisch geschehen. Diese Varianten werden in diesem Abschnitt gegeneinander ab gewägt.

Gegenseitige Bewertung der Benutzer

Nach einem erfolgreichen oder abgebrochenen Übergabeprozess bewerten sich Sucher und Anbieter gegenseitig. Diese Bewertung ist sehr Subjektiv, da jeder Benutzer eine andere Einschätzung bezüglich einer positiven oder negativen Erfahrung hat.

Automatisierung der Nutzerbewertung

Durch eine Nutzerbewertung, die nach einer Übergabe automatisch durch das System durchgeführt wird, kann gewährleistet werden, dass keine Nutzer zu unrecht positiv oder negativ bewertet werden. Zusätzlich wird eine Eingabe, die der Benutzer ansonsten tätigen müsste, erspart. Die grundlegenden Aspekte auf denen eine Bewertung basiert sind das pünktliche Erscheinen des Suchers am Parkplatz und das Warten des Anbieters am Parkplatz bis die erfasste Abfahrtszeit abläuft. Das System überprüft dies mittels GPS. Sollte ein Anbieter zu früh abfahren und nicht auf den Sucher warten, wird dies einen wesentlich grösseren negativen Einfluss auf die Nutzerbewertung haben, als im Fall, dass ein Käufer etwas zu spät beim Parkplatz ankommt. Dahinter stecken folgende Überlegungen: Wir können davon ausgehen, dass ein Sucher in den meisten Fällen ohnehin versuchen wird den Parkplatz so schnell wie möglich zu erreichen und das eine Verspätung im Grossteil der Fälle auf die aktuelle Verkehrslage zurückzuführen ist. Ein Anbieter hingegen ist nicht vom Verkehr abhängig und verlässt den Parkplatz vorsätzlich zu früh. Ein Nachteil dieser Bewertung ist jedoch, dass das System den Benutzer lediglich aufgrund des GPS bewerten, da keine sonstige Faktoren enbezogen werden können.

Skala der Bewertung

Nach einem Übergabeprozess müssen Sucher und Anbieter bewertet werden. Verschiedene Studien befassen sich mit der Skala und Repräsentation von Vertrauen, wobei keine ultimative Lösung existiert und je nach System entschieden werden muss [39] [40].

Für Placebook werden zwei Skalen der Bewertung untersucht.

- **5 Punkte System**

Der Benutzer wird mittels einer Skala von 1-5 Bewertet. Der Unterkunfts-Community-Marktplatz Airbnb, welcher ebenfalls auf benutzergenerierten Daten basiert, setzt auf ein solches 5 Punkte System [41]. Die Problematik bei 5 Punkte Systemen ist jedoch, dass Benutzer tendenziell zu gutmütig bewerten [42].

- **Positiv-Negativ System**

Es stehen nur die Optionen positiv und negativ zur Auswahl. Kommt ein Sucher beim Parkplatz, an wird dieser positiv bewertet, sollte er nicht zum Parkplatz fahren wird dieser negativ bewertet. Wartet ein Anbieter auf einen Sucher bis zur definierten Abfahrtszeit inklusive Toleranzbereich wird er positiv, andernfalls negativ bewertet. Alternativ könnte auch ein Positiv-Neutral-Negativ System, ähnlich wie bei Ebay [43] umgesetzt werden. Eine neutrale Bewertung, welche denkbar bei einer verspäteten Ankunft des Suchers ist, wäre jedoch analog zu keiner Bewertung. Wir sind jedoch der Meinung, dass ein Benutzer der etwas Verspätet ankommt eine bessere Bewertung verdient hat als Benutzer, welche Placebook selten bis nie benützt.

Evaluation der verschiedenen Möglichkeiten

Name	Genauigkeit der Bewertung	Usability	Implementation	Bekanntheit
5 Punkte System	+	0	+	+
Positiv-Negativ System	0	+	+	+

Tabelle 12: Evaluation der Bewertungsskala

Beide Systeme sind sehr bekannt und verbreitet. Bei einem 5 Punkte System ist etwas unklar, wie konkret bewertet werden sollte und ob man beispielsweise einem Benutzer mit 3 Punkten vertrauen kann. Aus diesem Grund definieren wir, dass eine Transaktion nur zwischen positiv und negativ unterschieden wird. Ein Benutzer, welcher beim ergatterten Parkplatz ankommt, sei dies mit etwas Verspätung oder nicht, wird positiv bewertet. Ein Anbieter, welche bis zur definierten Abfahrtszeit inklusive Toleranzbereich wartet, wird positiv bewertet.

Darstellung der Nutzerbewertung

In der Applikation sollte die Vertrauenswertung eines Nutzers von ihm selbst und vorallem von seinen Transaktionspartnern eingesehen werden können. Durch die Anzeige der Vertrauenswertung des Gegenübers können Nutzer selbst einschätzen, ob diese sich auf eine Übergabe einlassen wollen oder nicht. Damit die Einschätzung effizient geschehen kann, muss die Darstellung für Nutzer klar ersichtlich und verständlich sein.

Folgende Varianten für die Anzeige werden evaluiert:

- **Anzeige aller Bewertungen**

Als Anzeige werden die Anzahl positiver und negativer Bewertungen als solche markiert nebeneinander dargestellt.

- Anzeige des prozentualen Werts**
 Eine andere Möglichkeit ist die prozentuale Anzeige des Verhältnisses von positiven und negativen Bewertungen. Um diesen Wert einschätzen zu können, muss die Anzahl der totalen Bewertungen direkt daneben angezeigt werden.
- Anzeige durch Icons**
 Um die Benutzerfreundlichkeit zu steigern kann die Vertrauensstufe mittels Grafiken (sogenannten Icons) angezeigt werden. Das System teilt den Benutzer in eine Vertrauensklasse ein. Jede Vertrauensklasse hat ein Icon, welches dem Benutzer möglichst klar und verständlich die Vertrauenseinschätzung repräsentiert. In diesem Verfahren entscheidet das System über die Vertrauenswürdigkeit des Benutzers. Es muss sichergestellt werden, dass die Klassifizierung und das Icon für den Benutzer nachvollziehbar ist.

Evaluation der verschiedenen Möglichkeiten

Name	Einschätzbarkeit	Übersichtlichkeit	Implementation	Bekanntheit
Anzeige aller Bewertungen	+	0	+	+
Anzeige des prozentualen Werts	0	+	+	0
Anzeige durch Icons	0	+	+	0

Tabelle 13: Evaluation der Darstellung der Benutzerwertung

Aufgrund der Tatsache, dass Sucher die Angebote während der Fahrt sehen und entscheiden müssen, ob ein Angebot vertrauenswürdig genug erscheint, wird die Anzeige durch Icons umgesetzt. Dieses Variante lenkt den Sucher während des Lenken eines Fahrzeugs am wenigsten von der Strasse ab. Bei der Recherche konnte kein Referenzsystem für Vertrauensstufen gefunden werden. Bei Placebook werden deshalb folgende Vertrauensstufen definiert:

Neue Benutzer: Haben bisher weniger als 3 Parkplätze gesucht oder angeboten.

Eher Vertrauenswürdig: 65% positive Bewertungen und höher.

Vertrauenswürdig: 80% positive Bewertungen und höher.

Konsequenzen für negativ bewertete Benutzer

Benutzer, welche Placebook als unvertrauenswürdig einschätzt, werden für einen Zeitraum für die Benützung der Applikation gesperrt.

Placebook berücksichtigt bei der Parkplatzsuche die Vertrauenswertung der Benutzer und priorisiert solche mit hohen Bewertungen. Beim Anbieten werden den Suchern ebenfalls vertrauenswürdige Angebote priorisiert angezeigt.

3.5 Schaffung zusätzlicher Anreize durch Gamification

Um zusätzliche Anreize zur Benutzung von Placebook zu schaffen wird eine spielerischer Komponente, die sogenannte Gamification, in Placebook integriert [44].

Placebook-Achievements

Das aus Videospielen bekannte Erfolge- oder Achievement-System kann auch in Applikationen aus anderen Bereichen einen zusätzlichen Anreiz zur aktiven Teilnahme der Benutzer schaffen [45]. Mit einem solches System können Nutzer bestimmte Erfolge in Placebook erzielen. Jedes ergatterte Achievement wird mit Extra-Credits und einem Icon, welches für andere Benutzer sichtbar ist belohnt.

Es sind folgende Achievements denkbar:

- Facebook Login, Google Login, Twitter Login
- 10,20,30 positiv abgeschlossene Angebote im aktuellen Monat
- 10,20,30 positiv abgeschlossene Suchen im aktuellen Monat

Die Achievements werden anfangs jeden Monats zurückgesetzt, damit immer ein neuer Anreiz besteht diese zu ergattern. Es wäre auch eine längere Zeitspanne als ein Monat denkbar.

Eine weitere wichtige Massnahme ist das Sicherstellen, dass keine Mehrfach-Registrierungen möglich sind. Aufgrund der gratis Credits für Neubenutzer wäre es möglich sich für jede Parkplatzsuche neu anzumelden und so dieses System auszunützen. Ausserdem könnten ehrliche Benutzer mit falschen Parkplatzangeboten getäuscht werden. Die negative Bewertung des System wurde dabei keine Rolle spielen, da Betrüger darauf einfach ein neues Benutzerkonto erstellen. Aus diesem Grund wollen wir Benutzer belohnen, welche ihr Benutzerkonto mit einem Social Media Dienst, wie Facebook, Google+ oder Twitter oder ihrer Handynummer verknüpfen. Diese Verknüpfung wird als ein weiteres Achievement in Placebook integriert, welches mit Extra-Credits und einem Icon belohnt wird. Die Verknüpfung zu anderen Diensten ist keine Garantie, dass ein Benutzer vertrauenswürdig ist, erhöht jedoch die Hürde mehrere Benutzerkonten zu erstellen. Das Prinzip der Kontoverknüpfung mit anderen Diensten wird ebenfalls beim Unterkunftsvermittlungsdienst AirBnB zur Verifizierung verwendet.

ParKing Rangliste

Eine weitere Möglichkeit Anreize zu schaffen ist eine kompetitive Rangliste in Placebook einzubauen, in der die Benutzer anhand ihrer erfolgreich abgeschlossenen Übergaben rangiert werden. Dabei kann die Rangliste in Regionen aufgeteilt werden, sobald eine grosse Nutzerzahl in Placebook erreicht wurde. Benutzer mit den meisten erfolgreichen Übergaben des Monats werden zu ParKings gekürt. ParKings (ein Wortspiel aus Parking und King) könnten Vorteile zu Gunsten kommen. Beispielsweise könnte dieser Parkplätze für eine günstiger Parkplätze ersteigern, wobei die Differenz von Placebook beglichen werden müsste.

3.6 Use Cases

Das Use Cases Diagramm zeigt die verschiedenen Interaktionsmöglichkeiten der beiden Benutzergruppen Sucher und Anbieter und ihre Interaktionen mit dem System.

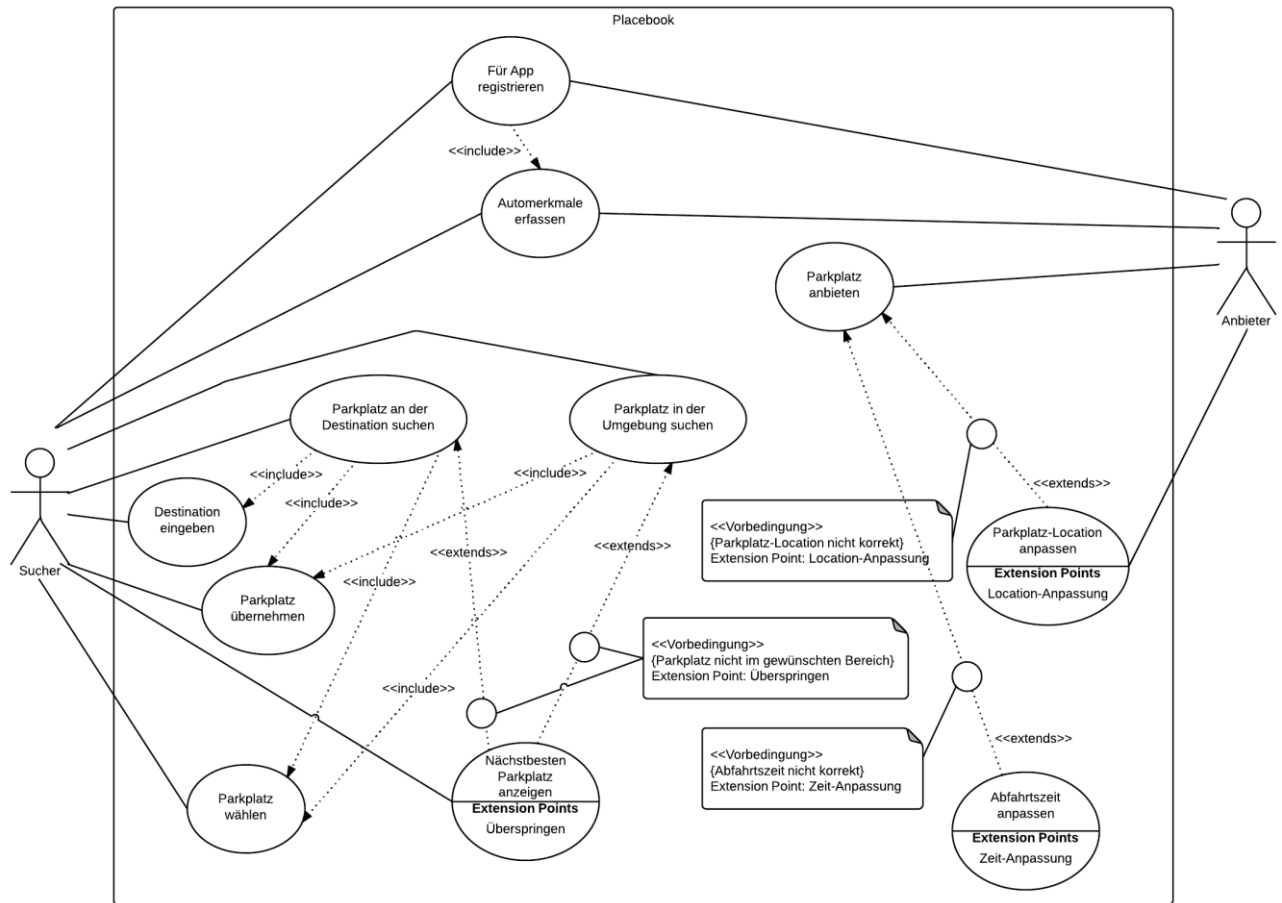


Abbildung 15: Use-Case-Diagramm

Wie im Use-Case-Diagramm ersichtlich haben in der Applikation einige Use-Cases Abhängigkeiten zu anderen. Die Haupt-Use-Cases sind „Für App registrieren“, „Parkplatz aneignen“ und „Parkplatz anbieten“. Die Beschreibung der Use-Cases ist so aufgebaut, dass zuerst die Haupt-Use-Cases beschrieben werden und auf die abhängigen Use-Cases referenziert wird. Anschliessend werden die referenzierten Sub-Use-Cases beschrieben.

3.6.1 Für App Registrieren

Szenario 1:

Der Nutzer wählt einen Social Media Dienst (Facebook, Google+ oder Twitter). Es erscheint ein Popup mit einer Meldung, dass Placebook auf die Persönlichen Informationen zugreifen möchte, welches der Benutzer bestätigt. Der Benutzername wird direkt aus dem Dienst übernommen. Der Benutzer gibt danach seine *Automerkmale* ein und schliesst die Registrierung ab.

Szenario 2:

Der Benutzer wählt die Option, sich per Handynummer zu registrieren. Danach gibt einen Benutzernamen und seine Handynummer ein, welche vom App an den Server geschickt werden. Falls der Benutzername nicht akzeptiert wird, wird dem Nutzer eine Fehlermeldung angezeigt. Der Server sendet einen Zahlencode per SMS an die eingegebene Nummer. Der Benutzer bestätigt die Registrierung mittels der Eingabe des Zahlencodes in die Applikation. Auf dem Placebook Server wird ein Benutzerkonto mit der Handynummer

des Benutzers und dem Benutzernamen erstellt. Der Benutzer gibt danach seine *Automerkmale ein* und schliesst die Registrierung ab.

Szenario 3:

Der Benutzer drückt auf „Per E-Mail registrieren“. Er gibt seine E-Mail Adresse und einen Benutzernamen ein. Falls der Server den Benutzernamen oder die E-Mail Adresse nicht akzeptiert, wird dem Nutzer eine Fehlermeldung angezeigt. Um den Benutzer zu authentifizieren wird vom Server eine E-Mail mit einem Bestätigungslink an die angegebene Adresse versendet. Der Benutzer bestätigt durch Betätigen des Links die Registrierung. Auf dem Server wird ein Konto für den Benutzer mit dem angegebenen Benutzernamen und seiner E-Mail Adresse erstellt. Der Benutzer gibt danach seine *Automerkmale ein* und schliesst die Registrierung ab.

Szenario 4:

Der Benutzer drückt auf “Registrierung vorerst überspringen“ und es öffnet sich der Demomodus von Placebook. Die Registrierung wird zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt.

Automerkmale erfassen

Der Benutzer wählt die Automarke und anschliessend das Icon, welches der Karosseriebauform seines Autos entspricht. Danach wählt er die Farbe des Autos. Dann gibt er die letzten drei Zeichen seiner Autonummer ein und drückt auf „Registrierung abschliessen“.

3.6.2 Parkplatz aneignen

Auf dem Startbildschirm von Placebook drückt der Benutzer auf *Parkplatz suchen*. Sobald Placebook einen passenden Parkplatz findet, wird dem Benutzer der ungefähre Standort auf der Karte, die Entfernung, und die Vertrauensbewertung des Anbieters angezeigt. Der Benutzer kann den *Parkplatz wählen*. Wenn der Benutzer beim Parkplatz angekommen ist, kann dieser den *Parkplatz übernehmen*.

Parkplatz suchen

Szenario 1:

Der Benutzer gibt seine Zieldestination ein oder spricht diese in das Gerät. Alternativ wählt der Benutzer eine Zieldestination aus einer Liste kürzlich gesuchter Zieldestinationen aus.

Szenario 2:

Der Benutzer drückt auf den „Parkplätze in der Umgebung suchen“-Button.

Parkplatz wählen

Szenario 1:

Der Benutzer drückt auf *Parkplatz kaufen*, worauf Placebook die Route zum Parkplatz berechnet und die Navigation des Nutzers startet. Die Benutzereingabe kann alternativ durch Sprechereingabe erfolgen. Die Kosten für die Parkplatzübernahme werden durch das System vom Konto des Nutzers abgezogen.

Szenario 2:

Der Benutzer drückt auf den „Neuen Parkplatz Suchen“-Button, worauf das System die Suche fortsetzt. Die Benutzereingabe kann alternativ durch Sprechereingabe erfolgen.

Parkplatz übernehmen

Der Benutzer drückt auf „Bereit zur Übergabe“. Der Anbieter wird vom Placebook aufgefordert den Parkplatz zu verlassen. Die Benutzereingabe kann alternativ durch Sprechereingabe erfolgen.

3.6.3 Parkplatz anbieten

Der Benutzer drückt auf dem Dashboard auf Parkplatz anbieten und passt bei Bedarf die *Parkplatz-Location* und die *Abfahrtszeit* an. Abschliessend übergibt er den Parkplatz.

Parkplatz-Location anpassen

Der Benutzer schiebt seinen Standort auf der Karte an die korrekte Position.

Abfahrtszeit anpassen

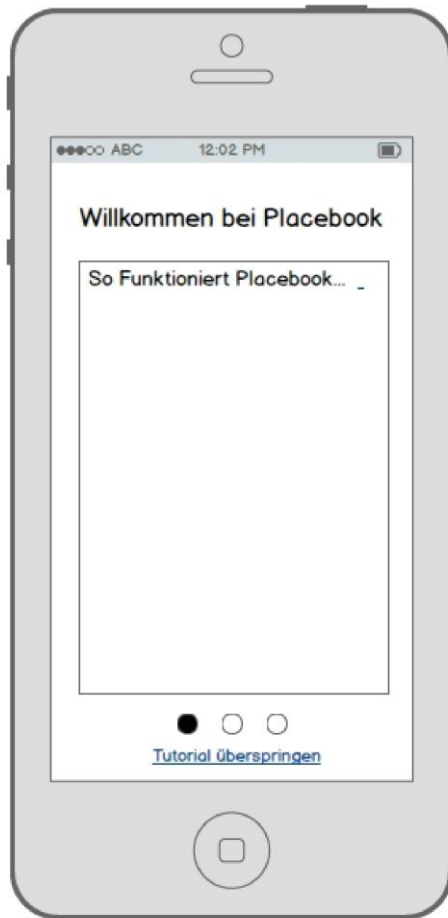
Der Benutzer passt die Abfahrtszeit an.

Parkplatz übergeben

Das System meldet dem Benutzer, dass der Sucher angekommen ist. Der Benutzer fährt ab und schliesst die Übergabe damit ab.

3.7 GUI Mockups

Aufgrund der im Use Case Diagramm beschriebenen Anwendungsfälle werden GUI Mockup erstellt. Die GUI Mockups zeigen eine Mögliche Umsetzung der Placebook-App.



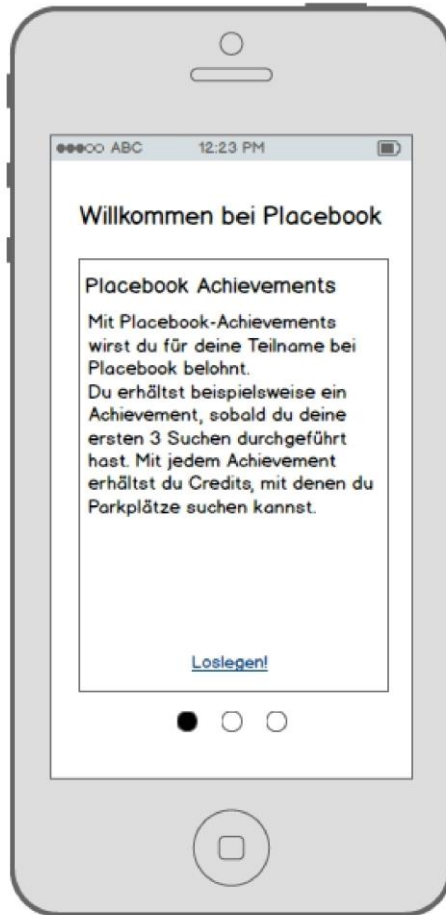
Erklärt dem Benutzer beim ersten Starten der App in einigen Schritten kurz die Idee und Funktionsweise von Placebook.

Abbildung 17: Mockup, Einführung 1



Dem Benutzer werden die Vertrauensstufen von Anfang an verständlich gemacht.

Abbildung 16: Mockup, Einführung 2



Placebook-Achievements dienen als weiterer Anreiz für Benutzer Parkplätze auf Placebook anzubieten und zu suchen.

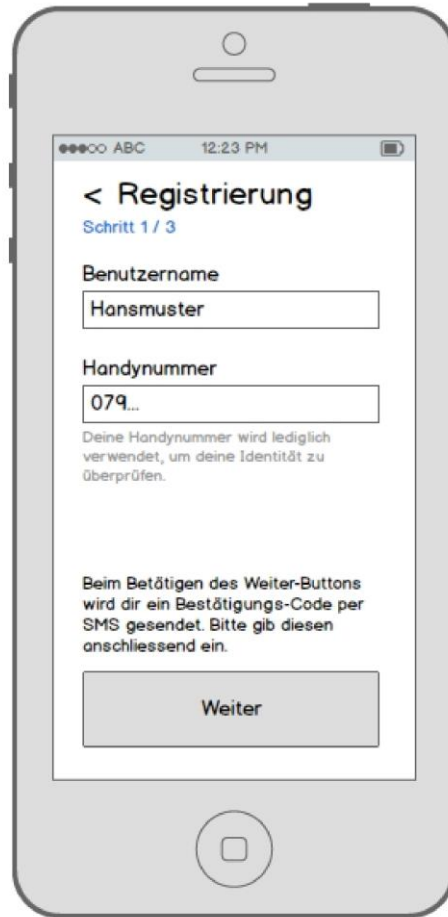
Abbildung 19: Mockup, Einführung 3



Der Benutzer kann sich auf verschiedene Weise bei Placebook registrieren.

Im Demomodus wird dem Benutzer die Placebook-Ansicht eines registrierten Benutzers angezeigt. Es können Parkplatzsuchen und Parkplatzangebote erstellt werden, wobei es sich bei den angezeigten Informationen stets um Dummydaten handelt. Der Benutzer wird zu einem späteren Zeitpunkt nochmals auf die Registrierung aufmerksam gemacht.

Abbildung 18: Mockup, Registrierungsübersicht



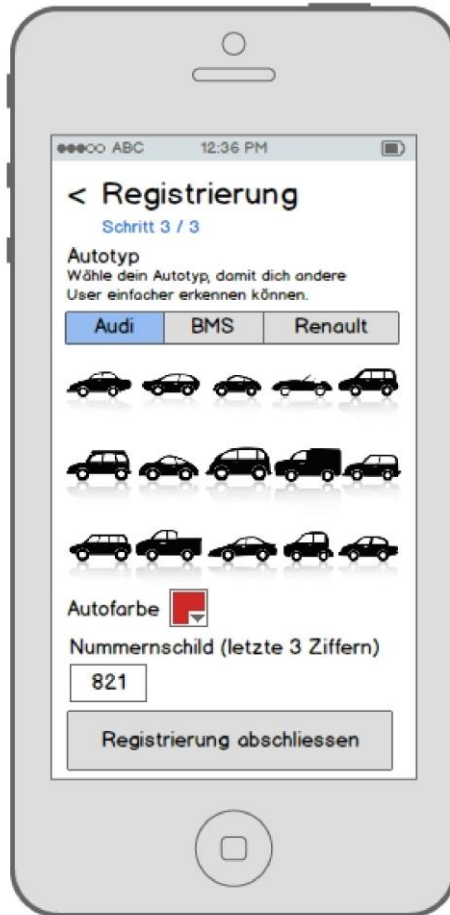
Neue Benutzer können sich mittels Handynumemr registrieren. Placebook sendet dem Benutzer danach einen Bestätigungs-Code per SMS.

Abbildung 21: Mockup, Registrierung mittels Handynummer 1



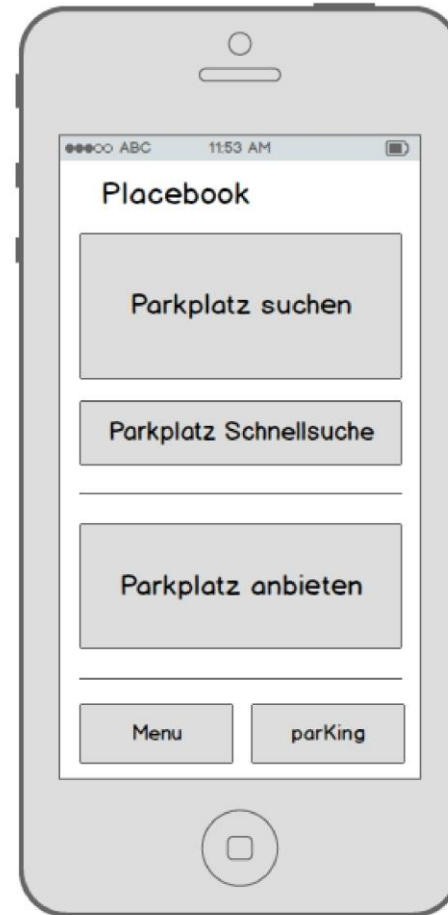
Der im SMS enthaltene 4-stellige Bestätigungs-Code muss vom Benutzer eingegeben werden.

Abbildung 20: Mockup, Registrierung mittels Handynummer 2



Um den Registrierungsprozess schnell und simpel zu gestalten, wird anstatt die Angaben (wie Automarke, Modell, Farbe, Grösse) von Hand einzugeben, einfach das Auto gewählt, welches dem des Users am ähnlichsten sieht. Ebenfalls wirkt dies für den User weniger abschreckend, da dieser nicht alle Daten seines Autos preisgeben muss.

Abbildung 23: Mockup, Erfassen der Erkennungsmerkmale



Die Buttons "Parkplatz suchen", "Parkplatz Schnellsuche" und "Parkplatz anbieten" mit den Hauptfunktionalitäten werden prominent auf der Startansicht der Placebook-App gezeigt.

Die Parkplatz schnellsuche startet eine sofortige Parkplatzzuche in der Umgebung.

"Menu"- und "parKing"-Buttons sind Funktionalitäten, welche gelegentlich benutzt werden, weshalb sie im unteren Bereich erscheinen. Menu bietet Einstellungen zur App, sowie die Möglichkeit sein Konto mit Facebook, Twitter oder Google+ zu verknüpfen. "parKing" zeigt die Rangliste der Top-Placebook-Benutzer in der aktuellen Region.

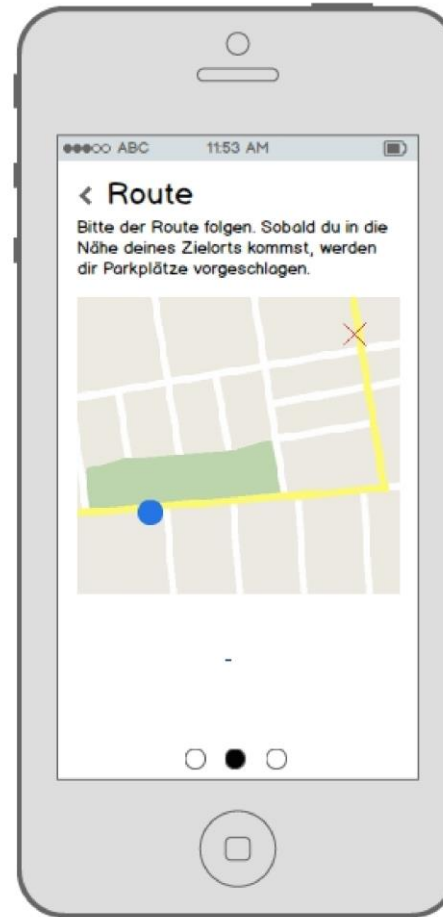
Abbildung 22: Mockup, Startbildschirm



Der Zielort kann mittels Spracheingabe oder von Hand eingegeben werden. Der Sucher wird ausserdem bei einer manuellen Eingabe mittels Autocomplete bei seinem

Autofahrer pendeln oft in den selben Gegenden hin und her. Hier werden die letzten 3 Zielorte aufgelistet um den Suchprozess zu vereinfachen.

Abbildung 24: Mockup, Parkplatzsuche



Dem Benutzer wird die Route zu seinem Zielort angezeigt. Einige Minuten vor der Ankunft startet Placebook automatisch den Suchprozess nach potenziellen Parkplätzen in der Nähe.

Auf diesem Screen könnten Werbungen mit Preisen für Parkhäuser in der Nähe angezeigt werden.

Abbildung 25: Mockup, Route

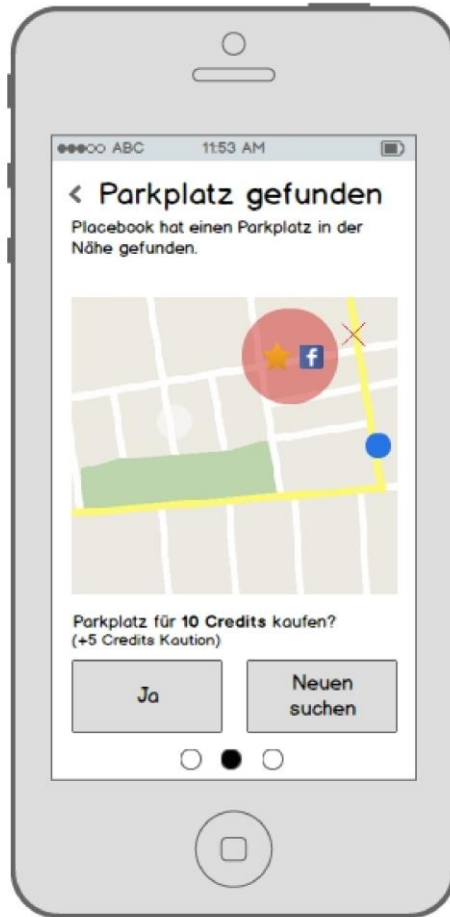


Abbildung 27: Mockup, Parkplatz gefunden

Sobald ein Parkplatz gefunden wurde, erscheint diese Ansicht und benachrichtigt den Benutzer über den gefundenen Parkplatz. Die Vertrauenswürdigkeit des Angebots wird ebenfalls angezeigt. Per Spracheingabe oder Knopfdruck kann der Parkplatz angenommen, oder der nächste angezeigt werden.



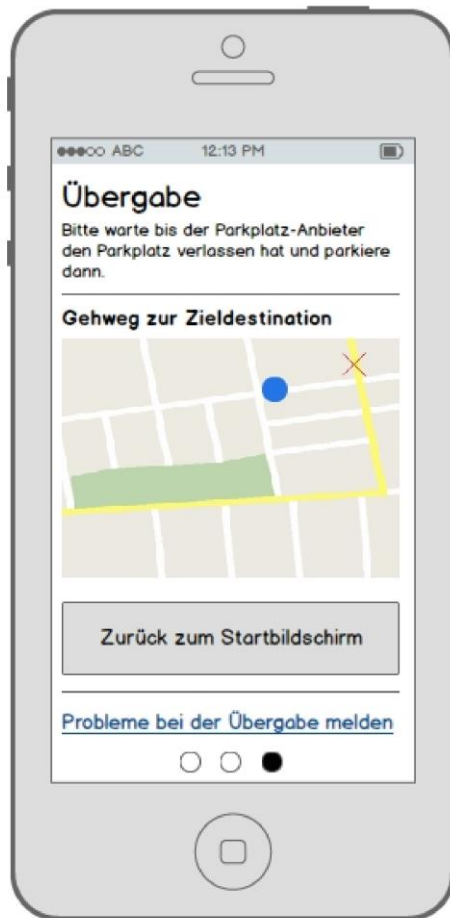
Abbildung 26: Mockup, Parkplatz gekauft

Beim Betätigen des Abrechnen-Knopfs wird der Benutzer mittels Alert auf die Konsequenzen aufmerksam gemacht.

Placebook zeigt dem Käufer die beste Route und die erwartete Ankunftszeit zum Parkplatz an. Ausserdem wird ihm zur Erkennung des Anbieters der Autotyp und die Autonummer-Endung angezeigt. Dem Benutzer wird nicht angezeigt, wann der Anbieter losfahren will, da dies einen erhöhten Druck auf den Autofahrer und somit die Verkehrssicherheit beeinträchtigen könnte.

Mit den Meldungen kann der Anbieter über allfällige Komplikationen benachrichtigt werden.

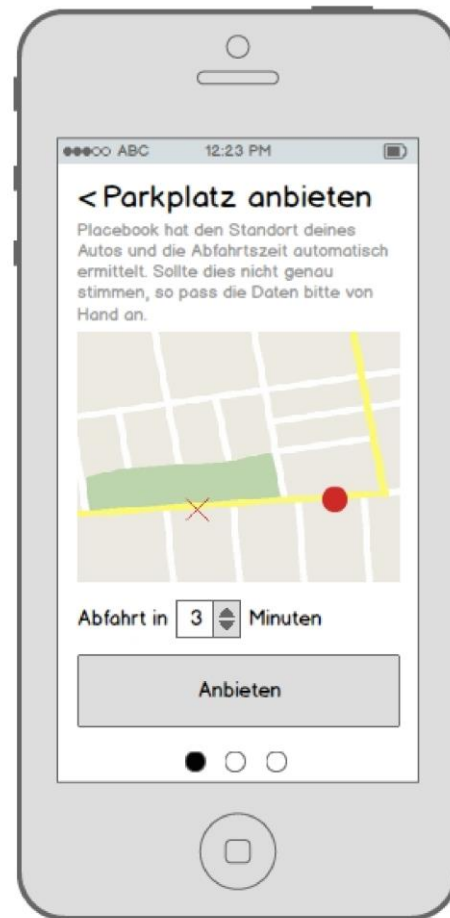
Sobald der Käufer in der Nähe des Parkplatzes ist, wird der "Bereit zur Übergabe"-Button eingeblendet. Es kann wiederum von Hand oder per Spracheingabe bestätigt werden.



Dem Benutzer wird nach einer Übergabe eine Karte mit dem Gehweg mit der definierten Zieldestination angezeigt.

Sollte es bei der Übergabe zu Problemen gekommen sein, kann der Benutzer dies Placebook melden.

Abbildung 28: Mockup, Übergabe nach Suchen



Placebook ermittelt den Standort des Anbieters und seines Autos automatisch. Der Standort des Autos kann bei Bedarf von Hand

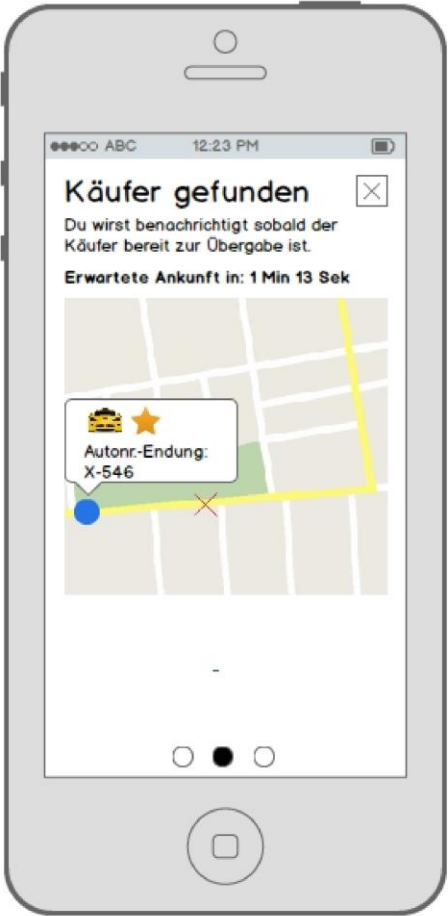
Die Abfahrtszeit berechnet Placebook ebenfalls automatisch, indem die Geh-Dauer bis zum Parkplatz berechnet wird. Dieser Wert wird dem Benutzer vorgeschlagen, kann bei Bedarf allerdings ebenfalls von Hand angepasst werden.

Abbildung 29: Mockup, Parkplatz anbieten



Beim Starten des Käufer-Suchprozesses wird dies in einem Overlay angezeigt. Der Benutzer hat die Möglichkeit, den Suchprozess abzubrechen, um beispielsweise seine Eingaben zu editieren.

Abbildung 31: Mockup, Suche nach Käufer



Beim betätigen des Abbrechen-Knopfs wird der Benutzer mittels Alert auf die Konsequenzen aufmerksam gemacht.

Der Anbieter wird benachrichtigt, dass ein Käufer gefunden wurde. Er sieht ausserdem den aktuellen Standort, den Autotyp, die Vertrauenswertung, die Autonummer-Endung und die erwartete Ankunftszeit des Käufers.

Abbildung 30: Mockup, Käufer gefunden



Sobald der Käufer den "Bereit zur Übergabe"-Button betätigt, erhält der Anbieter eine Meldung, dass dieser den Parkplatz nun verlassen kann.
Beim Betätigen des "Zurück zum Startbildschirm"-Buttons kommt der Benutzer zurück zur Startansicht von Placebook und schliesst den Prozess ab.

Sollte es bei der Übergabe zu Problemen gekommen sein, kann der Benutzer dies Placebook melden.

Abbildung 32: Mockup, Käufer angekommen

4 Demonstrator

4.1 Einleitung

Als Teil der Aufgabenstellung und um das im Laufe der Arbeit konzipierte zu veranschaulichen wurde ein Demonstrator erarbeitet. Aus mehreren Optionen fiel die Wahl dabei auf das Implementieren eines Prototyps von Placebook. Durch einen Prototyp kann die grundsätzliche Arbeitsweise von Placebook am verständlichsten demonstriert werden.

Dieser Prototyp soll nur die grundlegende Funktionsweise simulieren. Das heisst, es wurden nur die Hauptfunktionalitäten, namentlich das Suchen und Anbieten, umgesetzt.

4.2 Übersicht des Demonstrators

Der Demonstrator besteht aus vier Komponenten. Die vier Komponenten ermöglichen im Zusammenspiel eine Echtzeitsimulation von Placebook. Placebook-App, Placebook-Server, Placebook-Admin werden im Rahmen dieser Arbeit entwickelt, wobei die Simulation Teil einer anderen Arbeit ist.

Placebook-App

Diese Komponente soll die Nutzung der eigentlichen Placebook-Applikation simulieren. Die App wird im Demonstrator als Web-Applikation umgesetzt. Sie soll dem Endnutzer ermöglichen Parkplätze zu suchen oder anzubieten. Auch die Registrierung der Nutzer wurde rudimentär implementiert.

Placebook-Server

Der Placebook-Server ist verantwortlich für das Matching der Sucher und Anbieter. Wird eine neue Suche oder Angebot in der Placebook-App erstellt, wird dies hier registriert. Der Server versucht anschliessend für jede Suche ein passendes Angebot zu finden und umgekehrt.

Placebook-Admin

Da die App und der Server realitätsgetreu entworfen werden, können die Aktionen der Nutzer nicht durch diese gesteuert werden. Das Admin-Interface ist im Grunde dazu da die Placebook Nutzer zu kontrollieren. Das Admin-Interface besitzt eine grafische Oberfläche und dient dazu Autos in der Simulation zu erstellen und an Zielkoordinaten fahren zu lassen. Dabei ist dem Admin-Interface die Position aller Nutzer bekannt.

Simulation

Die Simulation soll das Verhalten der Autofahrer möglichst realitätsgetreu darstellen. Über das Admin-Interface sollen Autos in der Simulation erstellt und gesteuert werden. Da die Simulation jederzeit weiss, wo sich die Autos befinden in der Simulation befinden, wird in diesem System die GPS Funktion der Applikation simuliert. Die beschriebenen Funktionen werden über eine RESTful-Schnittstelle von Placebook-App, Placebook-Server und Placebook-Admin angesprochen.

4.3 Analyse

4.3.1 Anforderungen an den Prototyp

In diesem Punkt werden die funktionalen Anforderungen an den Demonstrator aufgelistet.

Adminbereich

R101 Auto in Simulation erstellen	Im Adminbereich ist es möglich ein Auto mit einer ID in der Simulation an einer gewissen Position zu erstellen.
R102 Auto in der Simulation steuern	Nachdem ein Auto in der Simulation erstellt wurde, kann dieses mittels der ID an eine neue Position gefahren werden.

Tabelle 14: Anforderungen an den Adminbereich des Prototyps

Suchprozess

R201 Parkplatz suchen	Ein Benutzer kann in der Placebook-App, mit einem im Admin-Interface erstellten Auto, eine Suche starten. Diese wird dann im Placebook-Server registriert.
R202 Zuweisung eines Parkplatzes	Nachdem der Placebook-Server die Suche entgegengenommen hat, wird nach passenden Parkplatz-Angeboten gesucht. Sobald ein passendes Parkplatz-Angebot gefunden wurde, wird der Sucher benachrichtigt.
R203 Aktuelle Position und Parkplatz-Position anzeigen	Die Position des gefundenen Parkplatzes und die aktuelle Position des Suchers werden angezeigt.
R204 Parkplatz übernehmen	Wenn der Sucher beim Parkplatz angekommen ist, betätigt er den „Bereit“-Button und sobald der Anbieter den Parkplatz freigibt kann er diesen übernehmen.
R205 Parkplatzsuchprozess abschliessen	Nachdem der Sucher den Parkplatz übernommen hat, kann er den Suchprozess mit einem Button abschliessen.

Tabelle 15: Anforderungen an den Suchprozess des prototyps

Anbietprozess

<p>R301 Parkplatz anbieten</p>	<p>Ein Benutzer kann in der Placebook-App mit einem Auto einen Parkplatz anbieten. Diese wird dann im Placebook-Server registriert.</p>
<p>R302 Zuweisung eines Suchers</p>	<p>Nachdem der Placebook-Server das Angebot entgegengenommen hat, wird nach passenden Parkplatzsuchern gesucht. Sobald ein passender Sucher gefunden wurde, wird der Anbieter benachrichtigt.</p>
<p>R303 Position und erwartete Ankunftszeit des Suchers anzeigen</p>	<p>Die Position des Suchers und die erwartete Ankunftszeit dessen angezeigt wird angezeigt.</p>

Tabelle 16: Anforderungen an den Anbietprozess des Prototyps

4.3.3 Systemanalyse

Die Systemübersicht soll das Zusammenwirken der verschiedenen Komponenten ersichtlich machen. Hier ist ersichtlich, dass das GPS-System und die Maps-Funktionen von der Simulation übernommen werden.

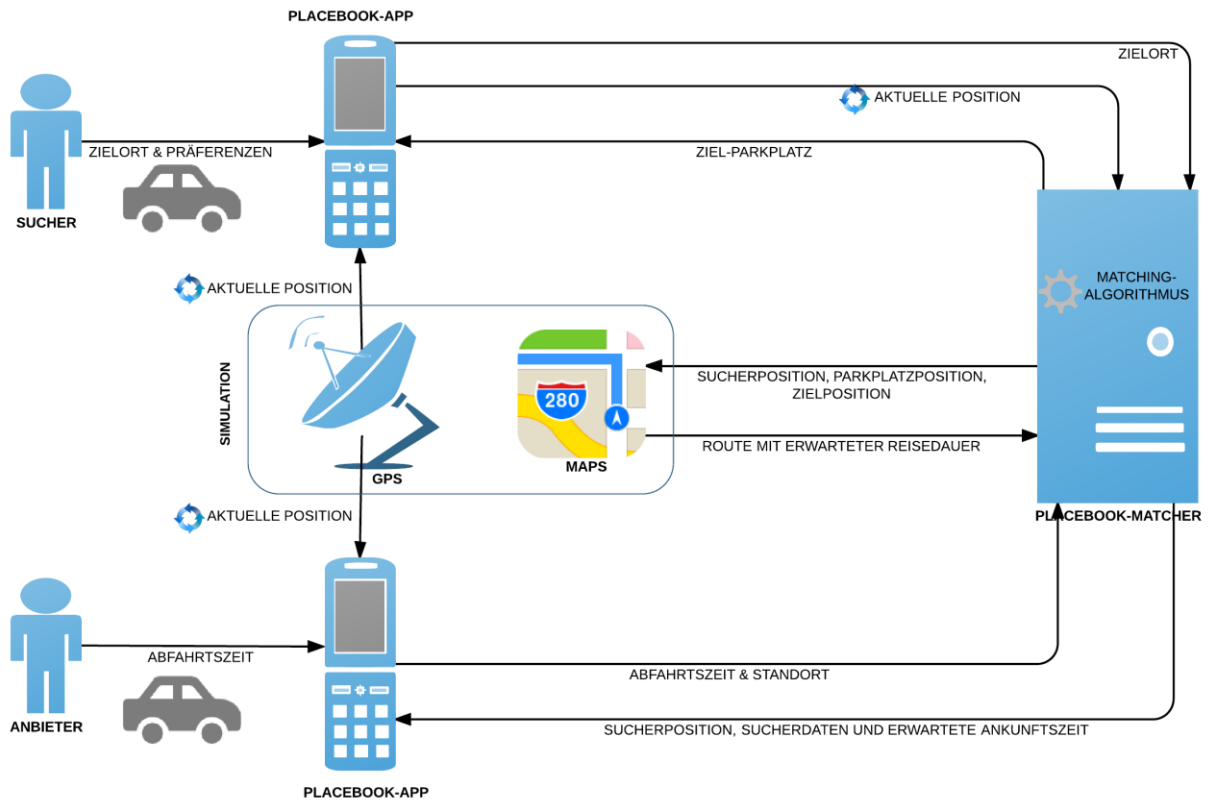


Abbildung 33: Systemübersicht des Prototyps

4.4 Design

4.4.1 Architektur

Die Architektur zeigt eine Übersicht des Demonstrators, jedoch mit einer detaillierteren Einsicht in die einzelnen Sub-Komponenten des jeweiligen Systems. Die Komponenten in der Architektur entsprechen dieser des Demonstrators, die Subkomponenten werden wie folgt definiert.

Komponenten

Car

Ein Car-Objekt ist ein Auto, welches sich im Verkehr der Simulation befindet.

Search

Ein Search-Objekt kann von einem Auto erstellt werden. Sobald ein Search-Objekt erstellt wurde, ist die Suche im Gange.

Node

Ein Node ist ein vordefinierter Punkt auf der Karte der Simulation. Edge-Nodes stellen dabei die Kreuzungen der Strassen dar. Parkspace-Nodes sind die Parkplätze, die beliebig auf der Karte verteilt werden können. Am Anfang des Simulationsvorgangs werden die Koordinaten aller Nodes an die anderen Komponenten übermittelt.

Offer

Ein Offer-Objekt kann von einem Auto erstellt werden. Sobald ein Offer-Objekt erstellt wurde, ist die Suche im Gange.

Route

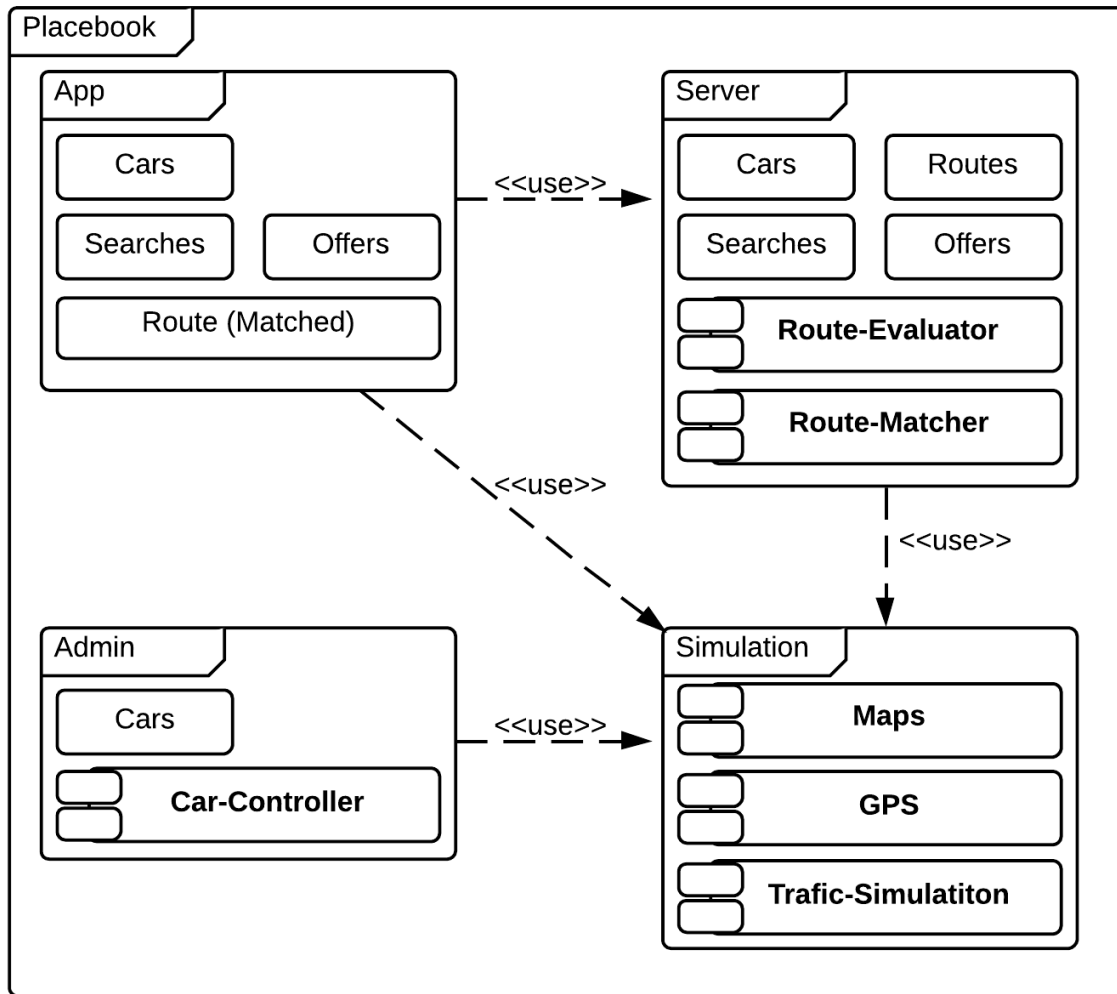
Eine Route ist das Verbindungsstück zwischen Search und Offer. Ein Route-Objekt bedeutet ein potenzieller Match zwischen Sucher und Anbieter. Ein Route-Objekt hat anfangs den Status RUNNING. Ist die Route ein Match wird sie auf den Status MATCH gesetzt. Ansonsten wird der Status NO_MATCH gesetzt.

Route-Evaluator

Der Route-Evaluator vergleicht alle Search-Objekte mit den Offer-Objekten und überprüft, ob Suche und Angebot potenziell zusammengeführt („gematched“) werden können. Der RoutePlanner erstellt ein Route-Objekt, wenn der Sucher den Parkplatz voraussichtlich rechtzeitig (jedoch auch nicht zu früh) erreichen kann.

Server

Hier befindet sich der Match-Algorithmus. Dieser überprüft alle Routen mit dem Status RUNNING auf die im Algorithmus definierten Kriterien und setzt diese auf MATCH oder NO_MATCH. Auf die detaillierte Umsetzung des Matching-Algorithmus wird in einem separaten Abschnitt eingegangen.



Legende:

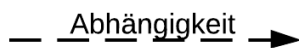
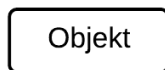
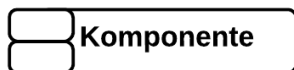


Abbildung 34: Komponenten des Prototyps

4.4.2 Interaktion der Systeme

Die System-Sequenzdiagramme zeigen die Interaktion einzelnen Komponenten für den Such- und Anbieterprozess.

Suchprozess

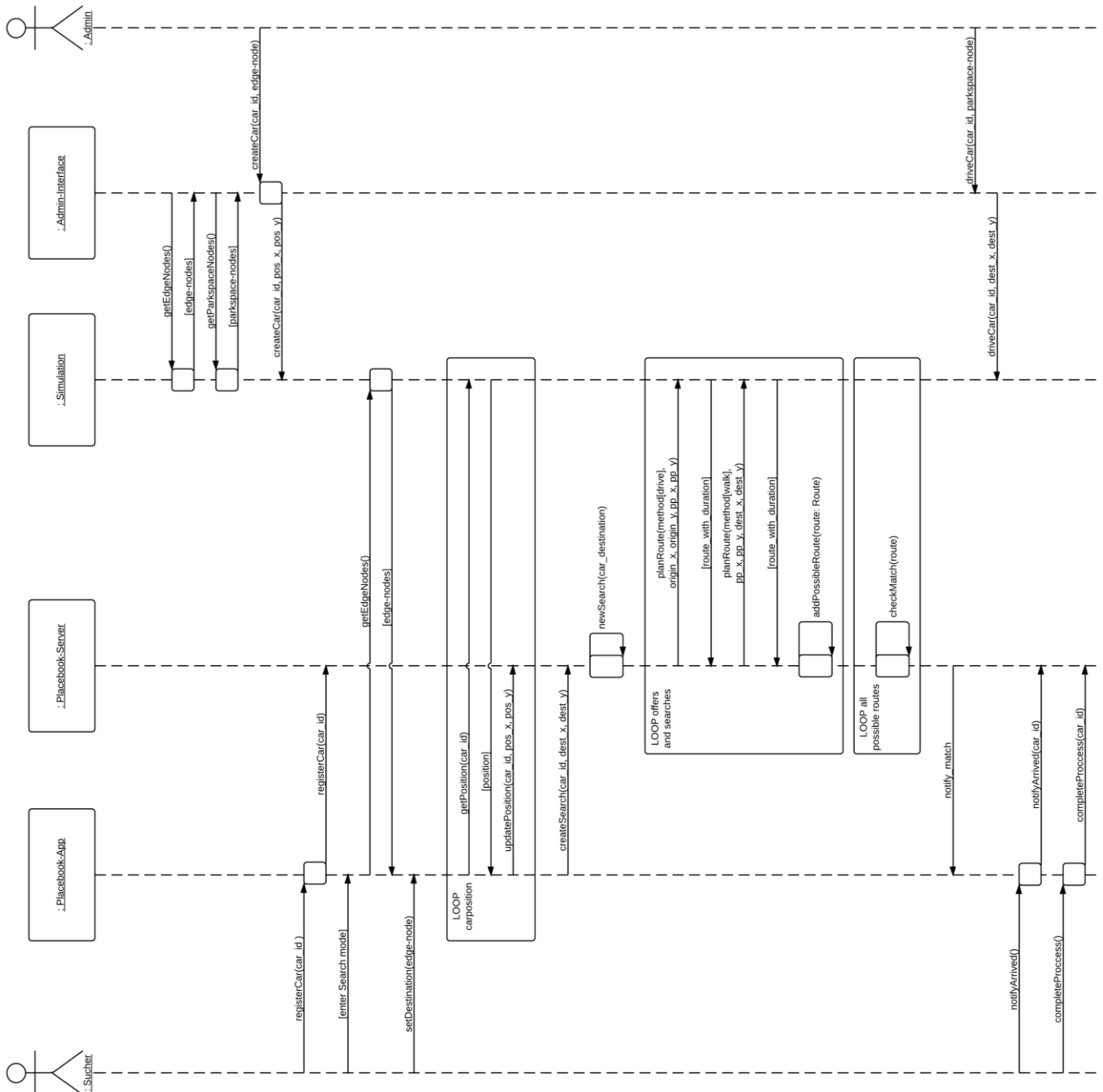


Abbildung 35: Systemsequenzdiagramm des Suchprozesses

Anbietprozess

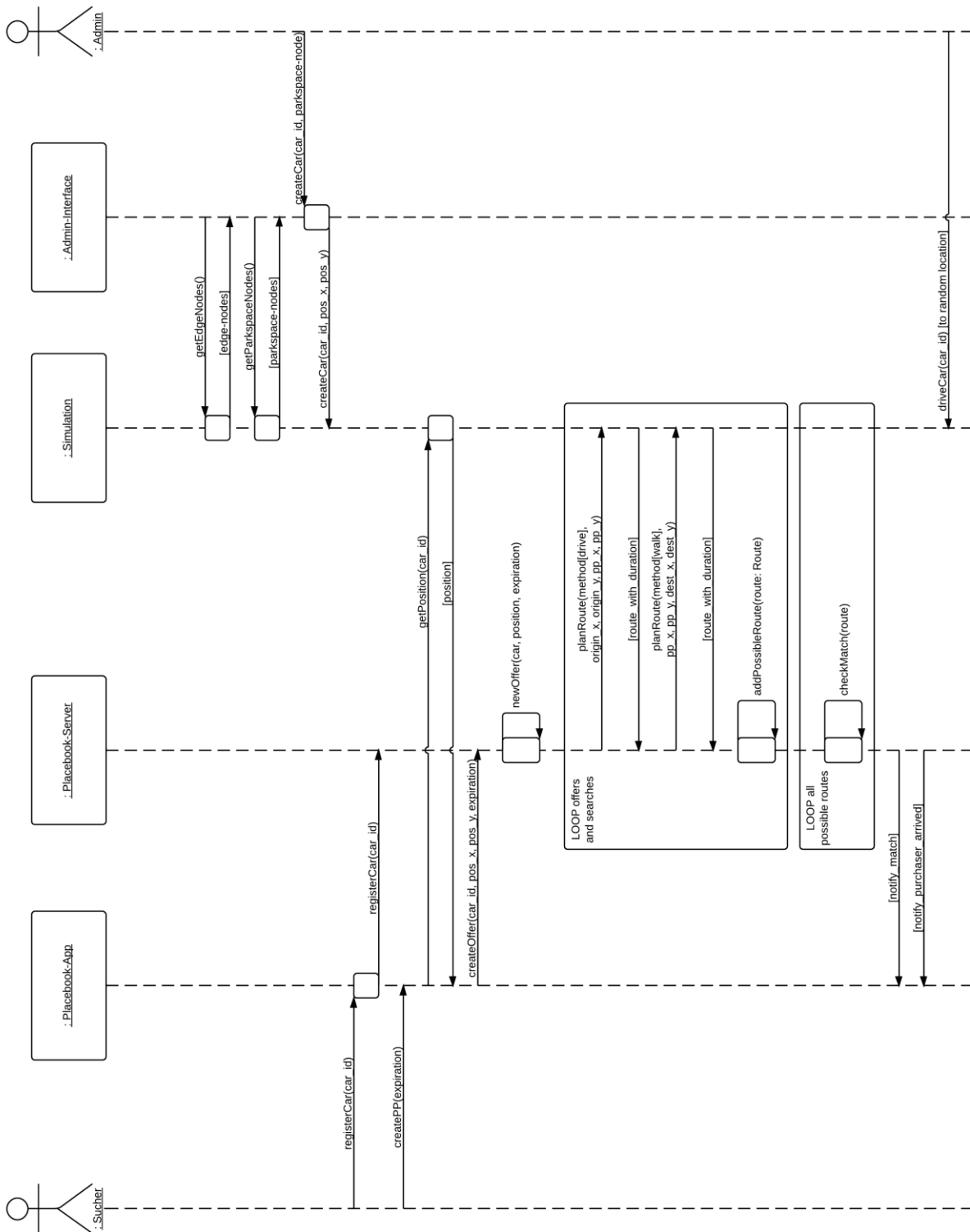


Abbildung 36: Systemsequenzdiagramm des Anbietersprozesses

4.4.3 Placebook-App

In diesem Abschnitt werden die Mockups für die Benutzeroberfläche der Placebook-App erklärt.

Dashboard



Abbildung 37: Mockup des Prototyps, Placebook-App Startbildschirm

Parkplatz suchen

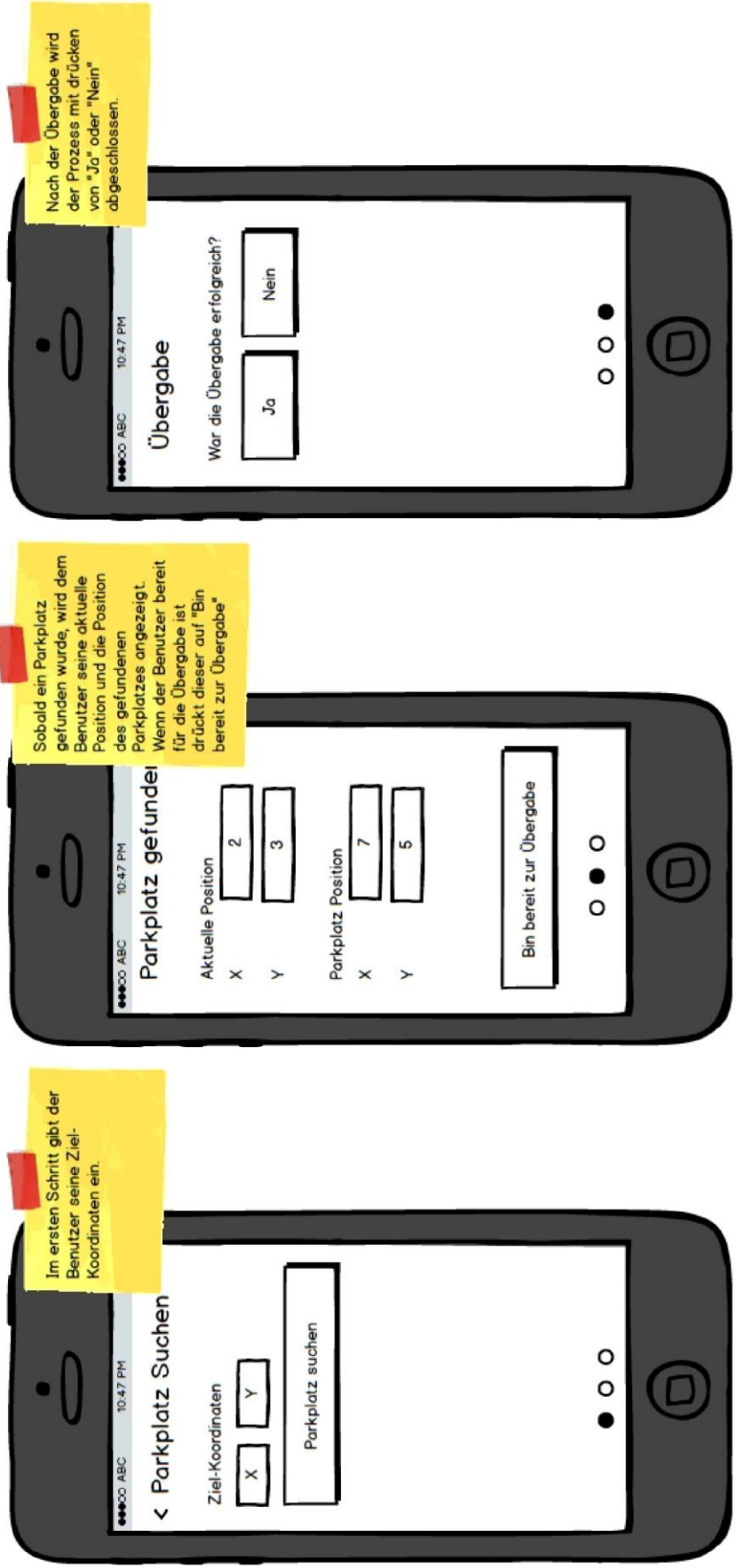


Abbildung 38: Mockup des Prototyps, Parkplatz suchen

Parkplatz anbieten

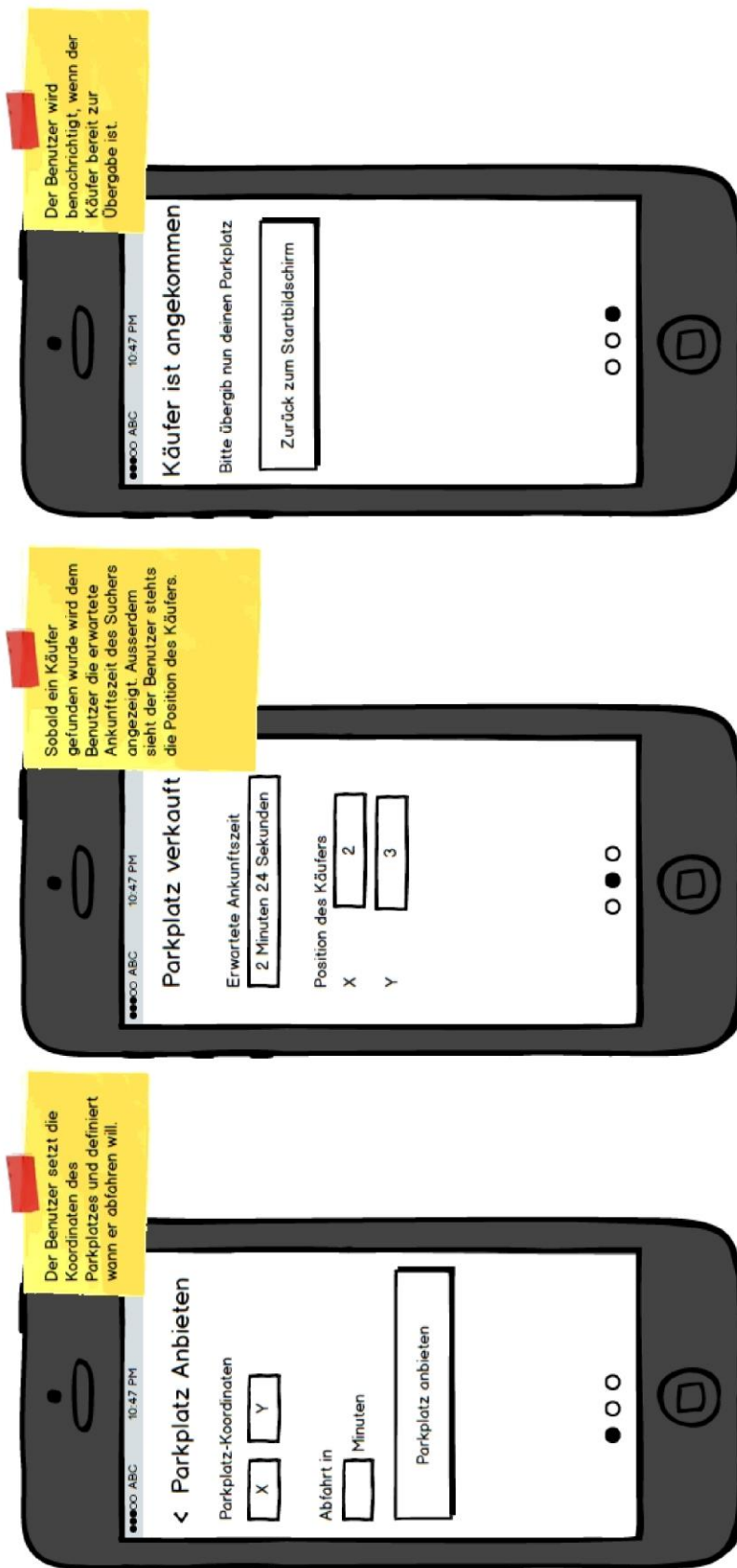


Abbildung 39: Mockup des Prototyps, Parkplatz anbieten

4.4.4 Placebook-Server

Klassendiagramm

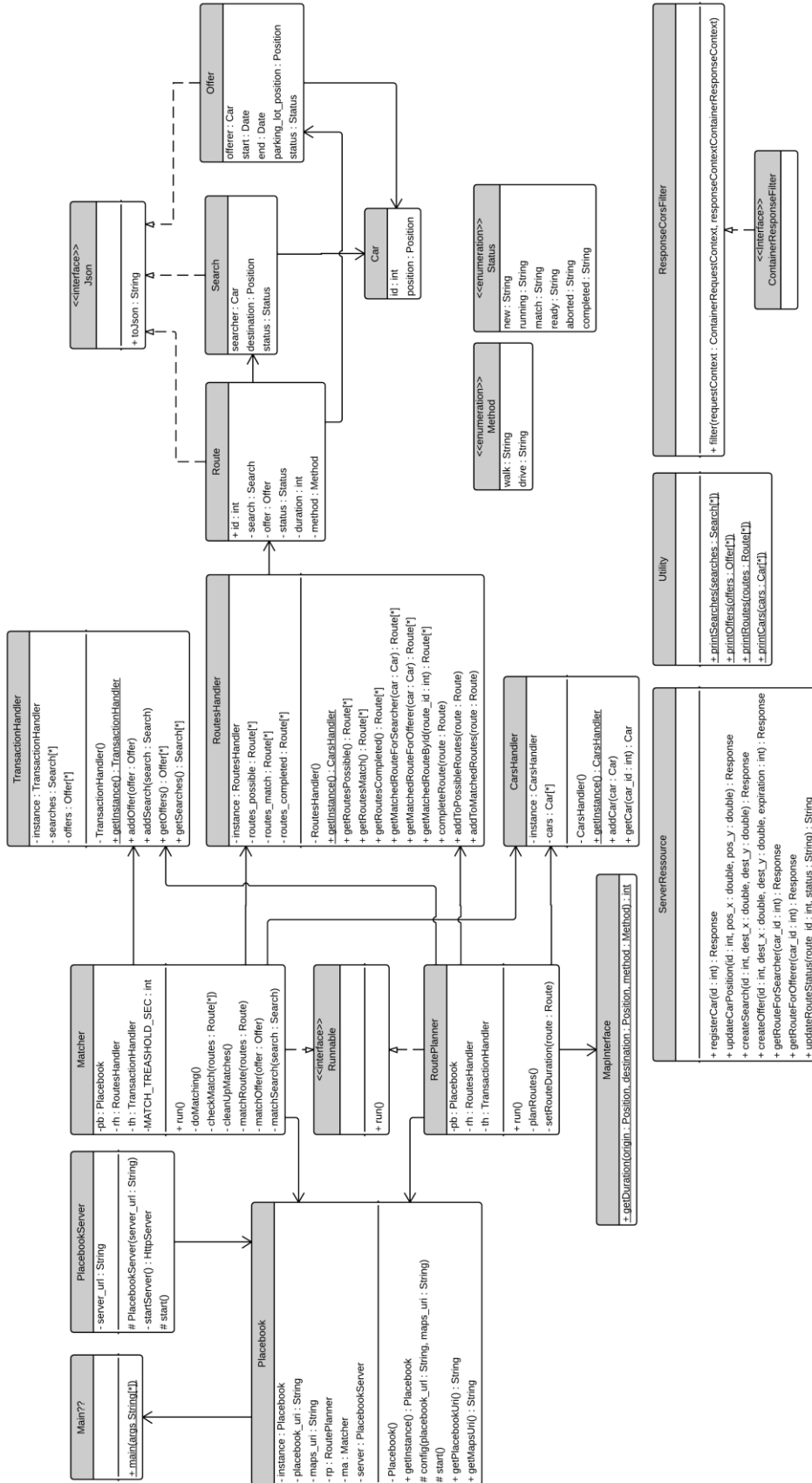


Abbildung 40: Klassendiagramm des Placebook-Servers

Route-Evaluator

Der Route-Evaluator führt einen Vergleich der laufenden Angebote und Suchen durch. Es wird überprüft, ob der Parkplatz-Sucher gemäss der erwarteten Reisedauer zu einem Parkplatz rechtzeitig vor Abfahrt des Anbieters beim Parkplatz ankommen könnte. Sollte dies möglich sein wird die Angebot als potenzieller Match eingestuft. Andernfalls wird das Angebot für diese Suche verworfen.

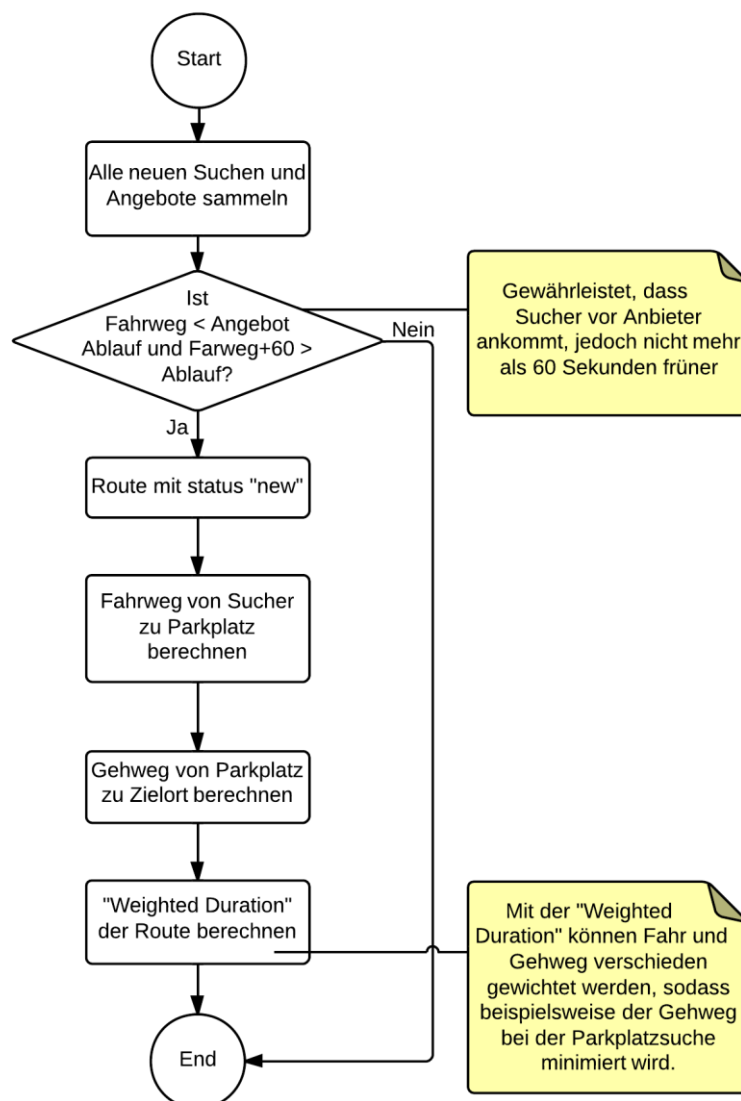


Abbildung 41: Flussdiagramm des Route-Evaluators

Route-Matcher

Der Route-Matcher überprüft alle potenziellen Angebote und vergleicht diese mit den Suchanfragen. Jeder Suche wird nach der Berechnung die bestmögliche Route zugewiesen.

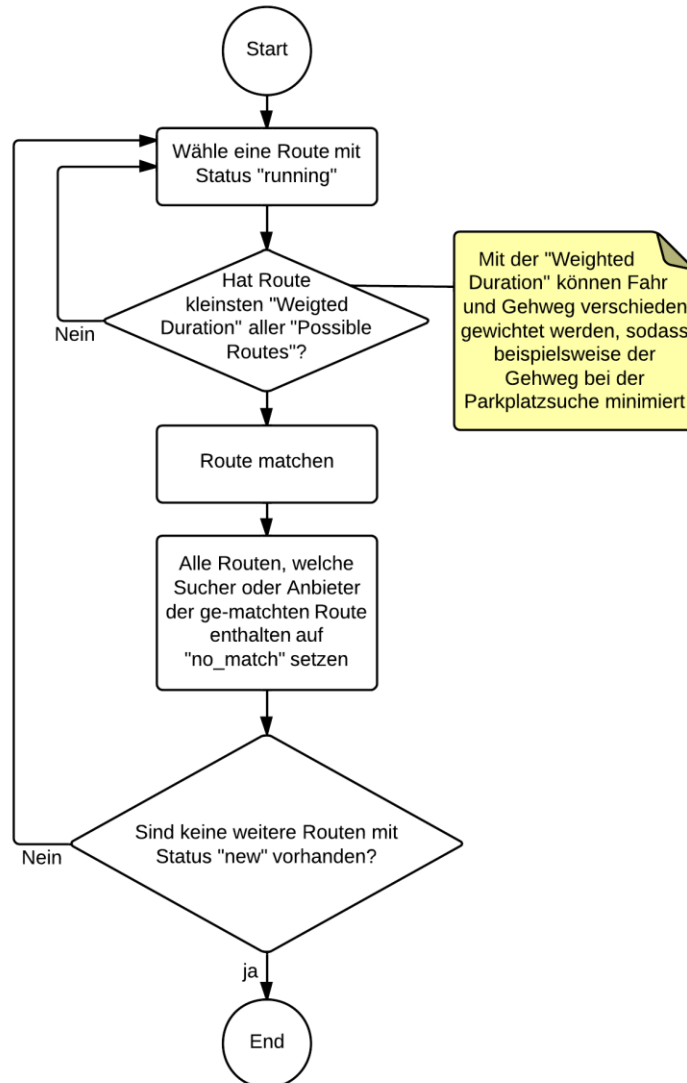


Abbildung 42: Flussdiagramm des Route-Matchers

4.4.5 Placebook-Admin

In diesem Abschnitt werden die Mockups für die Benutzeroberfläche des Placebook-Admins erklärt.

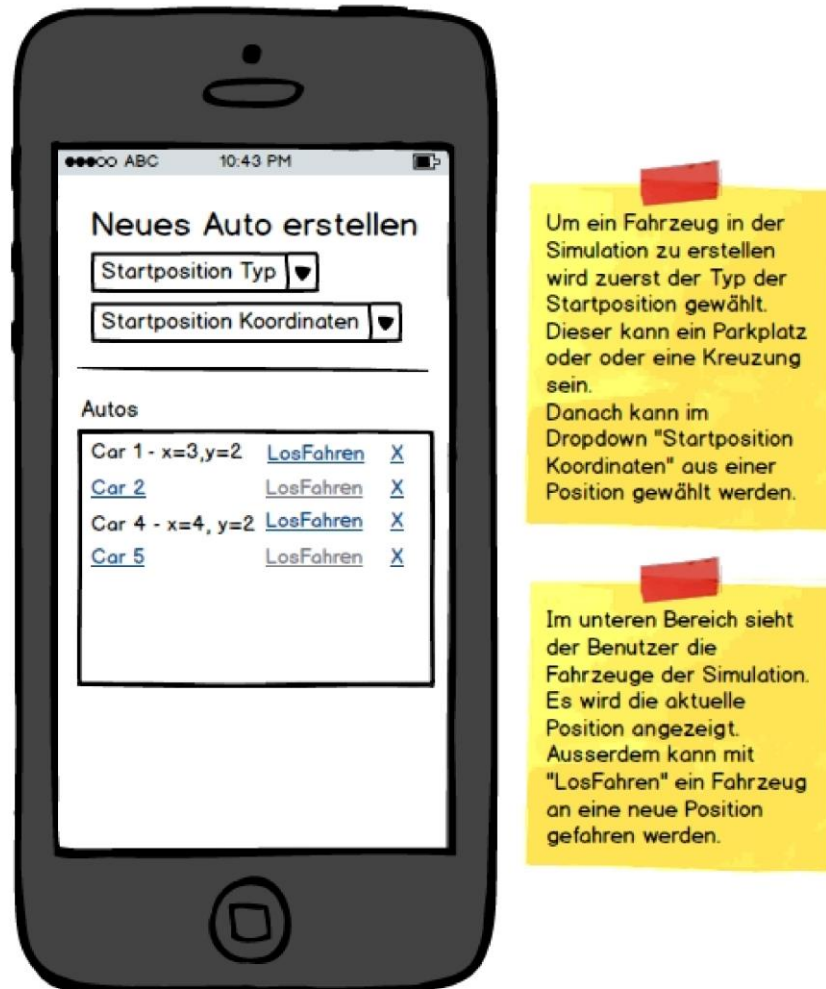


Abbildung 43: Mockup des Prototyps, Placebook-Admin

4.4.6 Simulation

Grafische Oberfläche der Simulation

Die Simulation basiert auf den Koordinaten von Winterthur. Die grauen Vierecke sind Strassenkreuzungen und Parkplätze. Strassen werden je nach erlaubter Fahrgeschwindigkeit eher grünlich (bis 50 km/h), rötlich (min. 10 km/h) eingezeichnet. Parkplätze sind als Kreuze auf den Kreuzungen markiert. Fahrzeuge werden als gelbe Punkte dargestellt.

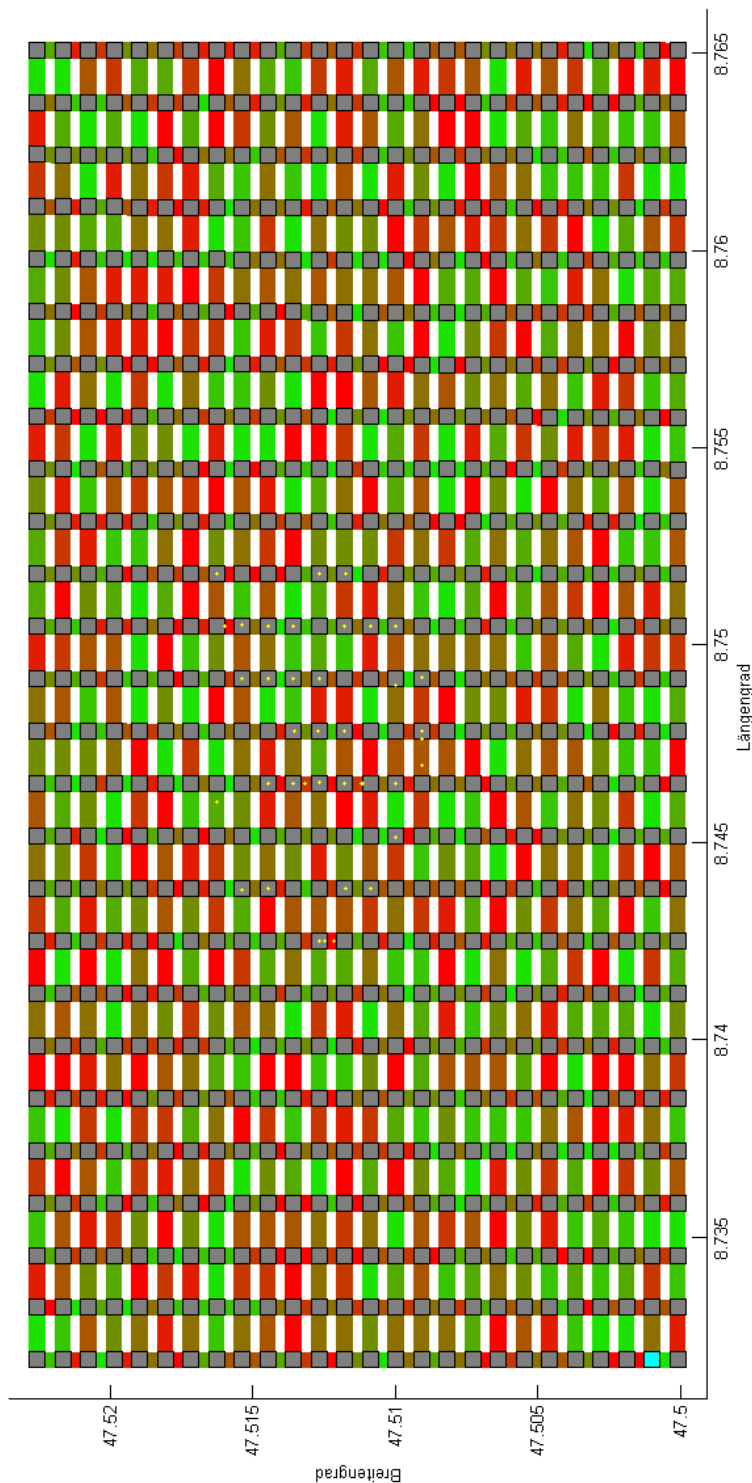


Abbildung 44: Screenshot der Verkehrssimulation

4.4.7 Schnittstellen zur Simulation

Die Definition der Schnittstellen zwischen der Simulation und den anderen Komponenten des Prototyps sind im Anhang dieses Dokuments enthalten. Da es sich um ein technisches Dokument handelt, ist das Dokument in englischer Sprache erfasst.

4.5 Eingesetzte Technologien

Im Rahmen dieser Projektarbeit wurden folgende Technologien eingesetzt:

Placebook-App,

Placebook Admin:

- Angular – Open-Source-Framework zur Erstellung von Webapplikationen
- Gson – Open-Source-Library zur Serialisierung und Deserialisierung von Objekten

- Yeoman – Auf Node.js basiertes Tool, um Webapplikationen aufzusetzen.
- Bower - Package management system für das Web.
- Grunt – Tool für das ausführen automatisierter Taks.

Placebook-Server:

- Java – Objektorientierte Programmiersprache.
- Jersey – Java API, für das Erstellen von RESTful Services.
- Maven – Build-Management-Tool

Versionierungsverwaltung des Quellcodes: svn

Schnittstellen: REST

4.6 Verwendete Software

Für die vorliegende Arbeit wurden die unten aufgeführten Programme eingesetzt.

IDEs:

- IntelliJ
- Eclipse

Browser:

- Firefox
- Chrome
- Safari

4.7 Testbericht

Um einen fehlerfreien Betrieb des Prototyps im System zu gewährleisten, werden alle Anforderungen auf ihre Funktionalität überprüft. Der Prototyp wird mittels Black-Box-Tests auf die spezifizierten Anforderungen getestet. Dies bedeutet, dass alle Tests ohne Kenntnisse über die innere Funktionsweise des Systems durchgeführt und das erwartete Resultat mit dem tatsächlichen Resultat verglichen wird. Zum Zeitpunkt der Testphase stand lediglich eine Mock-Implementation der Simulation zur Verfügung. Die Tests wurden Anhand dieses Mocks überprüft.

4.7.1 Protokoll

Nr	Testfall	Erwartetes Resultat	Abweichungen	OK?
1	Auto durch Admin-Interface in Simulation erstellen	Im Admin-Interface erscheint ein Car Objekt mit den korrekten Eigenschaften. Das Objekt wird in der Simulation an der festgelegten Position abgebildet.	Keine	OK
2	Auto durch Admin-Interface in der Simulation steuern	Das Auto bewegt sich in der Simulation sichtbar vom Startpunkt zum Destinationsort. Im Admin-Interface wird laufend die Position des Autos aufdatiert.	Keine	OK
3	Parkplatz suchen durch Placebook App	Die Suchanfrage wird auf dem Placebook-Server registriert.	Keine	OK
4	Zuweisung eines Parkplatzes	Ein erfolgreicher Match wird dem Sucher in der Placebook-App angezeigt.	Keine	OK
5	Aktuelle Position und Parkplatz-Position anzeigen	Der Sucher sieht auf der Placebook-App seine Position und die Position des ihm zugewiesenen Parkplatzes.	Keine	OK
6	Parkplatz übernehmen	Der Sucher betätigt den „Bereit zur Übergabe“-Button. Dem Anbieter wird dies benachrichtigt.	Keine	OK
7	Parkplatzsuchprozess abschliessen	Die Parkplatzübergabe wird beendet. Das Angebot und die Suchanfrage werden aus dem Server entfernt. Der Sucher befindet sich auf dem korrekten Parkplatz.	Keine	OK
8	Parkplatz anbieten	Das Angebot wird auf dem Server in den Matching Algorithmus gespeist.	Keine	OK

9	Zuweisung eines Suchers	Ein erfolgreicher Match wird dem Anbieter auf Placebook-App angezeigt.	Keine	OK
10	Dem Anbieter die Position und erwartete Ankunftszeit des Suchers anzeigen	Der Anbieter sieht auf seiner Placebook-App die Position und erwartete Ankunftszeit des Suchers	Keine	OK

Tabelle 17: Testprotokoll

5 Resultate

Als Erstes wurde eine umfassende Analyse des bestehenden Marktes durchgeführt und Anforderungen sowie Schlüsselaspekte und spezielle Herausforderungen für eine mobile Parking-Applikation erfasst. Bei der Analyse haben wir ebenfalls rechtliche Aspekte für den Gebrauch einer mobilen Parkplatz-App im Strassenverkehr überprüft. Dabei hat sich herausgestellt, dass der Verkauf eines öffentlichen Parkplatz rechtswidrig wäre, die Dienstleistung für die Bekanntgabe eines freiwerdenden Parkplatz jedoch nicht. Zusätzlich darf der Gebrauch des Smartphones im Strassenverkehr den Benutzer nicht ablenken, was bedeutet, dass Placebook im Optimalfall vollständig über Eingabe durch Spracherkennung bedient werden kann.

Weil eine Crowdsourcing Applikation wie Placebook von den Daten ihrer Benutzer lebt, sind hohe Benutzerzahlen der Grundstein zum Erfolg. Damit Placebook den Benutzern relevante Parkplatzvorschläge machen kann, müssen genügend Angebote vorhanden sein. Grundvoraussetzung für das Verkaufen von Parkplätzen ist wiederum, dass genügend Benutzer Parkplätze suchen. Um hohe Benutzerzahlen zu erreichen, muss Placebook den Benutzern einen Mehrwert liefern. Placebook kann durch die Schaffung von Anreizen die Benutzer dazu bewegen, Parkplätze zu teilen. Der wichtigste Anreiz ist der Erlös, welcher ein Anbieter für die Übergabe eines Parkplatzes bekommt. Dieser Erlös muss jedoch wiederum für etwas Nutzvolles, wie Preise oder zumindest Parkplatzsuchen, gebraucht werden können. Weitere Anreize können auch in Form einer kompetitiven Rangliste, eines Gewinnspiels oder eines Achievement-Systems daherkommen. Für den Benutzer, welche Parkplätze suchen, ist der Anreiz zur Benutzung schlicht eine effizientere Parkplatzsuche. Ein weiterer Faktor um hohe Benutzerzahlen erreichen zu können, ist die Schaffung von Vertrauen unter den Placebooknutzern. Nur wenn ein Benutzer sichergehen kann, dass angebotene Parkplätze auf Placebook vertrauenswürdig sind, wird dieser Placebook zur Suche benutzen. Ausserdem sollten Benutzer darauf vertrauen können, dass Placebook einen auf ihre Bedürfnisse zugeschnittenen Parkplatz findet und zuweist.

Mit diesem Grundwissen wurden die Basisfunktionalitäten von Placebook definiert und eine für Laien verständliche Infografik erstellt. Danach wurden für alle Funktionalitäten von Placebook mögliche Varianten erarbeitet und anhand verschiedener Kriterien evaluiert. Anschliessend haben wir uns jeweils für eine Umsetzungsvariante entschieden und mit Use-Cases beschrieben. Zusätzlich wurde ein Vorschlag für ein mögliches GUI-Design der Applikation entworfen. Damit Placebook während des Autofahrens keinen Ablenkungsfaktor darstellt, wurden beim GUI-Design Übersichtlichkeit und Usability hoch priorisiert.

Basierend auf der Konzeptarbeit haben wir als „Proof-of-Concept“ einen Demonstrator entwickelt. Dieser besteht aus einer Applikation, einem Server, einer Administration und einer Simulation, welche über klar definierte Schnittstellen miteinander kommunizieren. Der Demonstrator fokussiert sich auf den Such- und Anbietprozess. Durch Zusammenspiel der vier Komponenten kann der Gebrauch von Placebook in der realen Welt simuliert werden.

6 Diskussion und Ausblick

6.1 Interpretation und Rückblick

Placebook soll zur Vereinfachung der Parkplatzsuche und zur Reduzierung des Parkplatzsuchverkehrs beitragen. Der von uns erstellte Entwurf stellt dabei einen ersten Schritt dazu dar. Durch die Konzeptarbeit konnten die grundlegenden Herausforderungen für eine Social Parking App analysiert und auf dem Papier gelöst werden. Dabei wurde besonders darauf geachtet ein System zu entwickeln, das äusserst benutzerfreundlich ist und Nutzer zur Teilnahme anspornen soll. Als Knackpunkt sehen wir definitiv solche Anreize zur Benützung der Applikation zu schaffen. Dies wurde bisher auch von keinem der Konkurrenzprodukte nützlich erreicht. Wir sind der Überzeugung, dass sich Placebook bei einer sauberen Umsetzung des Anreizsystems auf dem Markt gegen Konkurrenzprodukte behaupten kann. Als weitere Abgrenzung von der Konkurrenz sehen wir die Möglichkeit Placebook so umzusetzen, dass zumindest der Suchprozess „hands-free“ getätigt werden kann. Dazu muss dieser so automatisiert wie möglich ablaufen. Bei benötigten Benutzerinformationen sollte eine Eingabe mittels Spracherkennung ermöglicht werden. Der Prototyp, welcher in seiner gegenwärtigen Form nur zu Demonstrations- und Testzwecken dient, kann nach einer Weiterentwicklung erste Beweise für die Effektivität von Placebook liefern, wodurch Unterstützung durch Verkehrsverbände oder grössere Firmen im Bereich des Verkehrs erlangt werden kann.

6.2 Anschlussmöglichkeiten

Auf Basis vom Prototyp können künftig verschiedene Matching-Algorithmen an der Simulation getestet und analysiert werden. Nach der Weiterentwicklung des Prototypen und der Simulation können diese zur Analyse der Auswirkung von Placebook auf den Verkehr genutzt werden. So könnte zum Beispiel ermittelt werden, ob und wie stark sich der Verkehr mit der Nutzung von Placebook verringert. Zusätzlich kann untersucht werden, wie sich die Nutzerzahlen auf die Effektivität von Placebook auswirken. Aus dieser Analyse kann eine strassentaugliche Version von Placebook implementiert und getestet werden.

Für den produktiven Gebrauch der Applikation sollte als weiterer Schritt evaluiert werden, wie die Sprecherkennungsfunktionalität eingebaut werden soll. Eine weitere Herausforderung sehen wir in der Umsetzung eines Algorithmus, welcher den Parkvorgang des Autofahrers automatisch feststellt und den Standort des geparkten Autos erfasst.

Eine weitere Möglichkeit wäre das Integrieren von Placebook in bestehende Navigationssysteme. In heutigen Geräten ist keine Parkplatzsuche eingebaut, was bedeutet, dass Benutzer lediglich an einen Zielort navigiert werden und dort selbständig einen Parkplatz suchen müssen. Dieses Potenzial könnte von Placebook ausgeschöpft werden.

7 Verzeichnisse

7.1 Literaturverzeichnis

- [1] Bundesamt für Statistik, „Strassenfahrzeugbestand nach Fahrzeuggruppe 1990 - 2013,“ April 2013. [Online]. Available: <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/11/03/blank/02/01/01.Document.48969.xls>. [Zugriff am 16 Mai 2014].
- [2] Stadt Zürich, «Historischer Parkplatzkompromiss,» Jahr unbekannt. [Online]. Available: <https://www.stadt-zuerich.ch/parkplatzkompromiss.secure.html>. [Zugriff am 3 April 2014].
- [3] Stadt Zürich, «Belegung und Verkehrsaufkommen von Parkfeldern in der Stadt Zürich,» 30 September 2013. [Online]. Available: http://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/zed/Deutsch/taz/Mobilitaet/Publikationen_und_Broschueren/Parkierung/Gesamtbericht%20final.pdf. [Zugriff am 17 März 2014].
- [4] Siemens, „Intelligente Lösungen für das Thema "Parken",“ Jahr unbekannt. [Online]. Available: <http://w1.siemens.ch/mobility/ch/SiteCollectionDocuments/de/road-solutions/urban/solutions-around-parking/intelligent-parking-solutions-de.pdf>. [Zugriff am 6 Mai 2014].
- [5] Watson, „Nirgends in Europa hat es so wenige Parkplätze wie in der Schweiz,“ 1 Januar 2014. [Online]. Available: <http://www.watson.ch/!238169664>. [Zugriff am 30 Mai 2014].
- [6] M. Vollrath, „Nerv mich nicht - ich muss fahren!,“ 8 November 2013. [Online]. Available: http://www.dvr.de/download/ps_2013-11-07_vollrath.pdf. [Zugriff am 19 Mai 2014].
- [7] Stadt Zürich, «Parkierung,» Jahr unbekannt. [Online]. Available: <https://www.stadt-zuerich.ch/parkierung.secure.html>. [Zugriff am 20 April 2014].
- [8] S. P. Anderson und A. de Palma, „The economics of pricing parking,“ *Journal of Urban Economics*, Nr. 55, pp. 1-20, 2004.
- [9] I. Irmscher, „Benutzerfreundliche automatische Parksysteime - Besondere Anforderungen - Planung - Einsatz,“ Gesellschaft für Innovative VerkehrsTechnologien, Berlin, Jahr unbekannt.
- [10] T. Economist, Januar 2012. [Online]. Available: <http://www.economist.com/blogs/babbage/2012/01/electric-cars>.
- [11] R. Gordon, «High-tech parking meters premiere in S.F.,» sfgate, 27 Juli 2010. [Online]. Available: <http://www.sfgate.com/bayarea/article/High-tech-parking-meters-premiere-in-S-F-3257977.php>. [Zugriff am 30 Mai 2014].
- [12] SFpark, „About,“ Jahr unbekannt. [Online]. Available: <http://sfpark.org/about-the-project/>. [Zugriff am 15 April 2014].
- [13] Paybyphone, „PayByPhone Adds Near Field Communications to Mobile Payments for San Francisco’s 30,800 Parking Spaces,“ 14 Dezember 2011. [Online]. Available: <https://paybyphone.com/paybyphone-adds-nfc/>. [Zugriff am 30 März 2014].
- [14] T. Geron, „Waze Nabs \$30M From Kleiner Perkins, Li Ka Shing; Mary Meeker To Advise,“ *Forbes Magazine*, 10 Oktober 2011. [Online]. Available: <http://www.forbes.com/sites/tomiogeron/2011/10/18/waze-nabs-30m-from-kleiner-perkins-li-ka-shing-mary-meeker-to-advise/>. [Zugriff am 28 März 2014].
- [15] T. Yan, B. Hoh, D. Ganesan, K. Tracton, T. Iwuchukwu und J.-S. Lee, „CrowdPark: A Crowdsourcing-based Parking Reservation,“ Dept. of Computer Science, University of Massachusetts, Jahr unbekannt.
- [16] X. Chen, E. Santos-Neto und M. Ripeanu, „Crowd-based Smart Parking: A Case Study for Mobile

- Crowdsourcing,“ British Columbia, 2011.
- [17] AI Incube Inc, „Parknav,“ AI Incube Inc, Jahr unbekannt. [Online]. Available: <http://parknav.com/>. [Zugriff am 1 Juni 2014].
- [18] Galileo, „Galileo testet PARKNAV (ehemals FASPARK) in München,“ 4 März 2014. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=yTWN-IYXn0Q>. [Zugriff am 30 Mai 2014].
- [19] Google Play, „Parknav,“ 4 Mai 2014. [Online]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.faspark.android&hl=de>. [Zugriff am 1 Juni 2014].
- [20] Parkonaut, „Parkonaut,“ Jahr unbekannt. [Online]. Available: <http://www.parkonaut.de/>. [Zugriff am 1 Juni 2014].
- [21] Google Play, „Parkonaut,“ 16 April 2013. [Online]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=de.parkonaut>. [Zugriff am 1 Juni 2014].
- [22] Parko LTD, „Parko,“ Jahr unbekannt. [Online]. Available: <http://www.parko.co.il/index.php?lang=eng>. [Zugriff am 1 Juni 2014].
- [23] Google Play, „Parko,“ 13 Mai 2013. [Online]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.parko>. [Zugriff am 1 Juni 2014].
- [24] C. Chan, „Use Google's Open Spot Android App To Find Parking Spots,“ Gizmodo, 12 Juli 2010. [Online]. Available: <http://gizmodo.com/5584866/use-googles-open-spot-android-app-to-find-parking-spots>. [Zugriff am 17 Mai 2014].
- [25] I. Sherwin, „Google Labs' Open Spot: A Useful Application That No One Uses,“ Android Authority, 28 Mai 2011. [Online]. Available: <http://www.androidauthority.com/google-labs-open-spot-a-useful-application-that-no-one-uses-15186/>. [Zugriff am 30 März 2014].
- [26] C. Larman, Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development, New Jersey: Prentice Hall, 2004.
- [27] A. N. Tuch, E. E. Presslauer, M. Stöcklin, K. Opwis und A. J. Bargas-Avila, „The role of visual complexity and prototypicality regarding first impression of websites: Working towards understanding aesthetic judgments,“ Basel, 2012.
- [28] Apple, „iOS Human Interface Guidelines,“ April 2014. [Online]. Available: <https://developer.apple.com/library/ios/documentation/userexperience/conceptual/MobileHIG/index.html>. [Zugriff am 29 Mai 2014].
- [29] Facebook, „Facebook Login,“ Jahr unbekannt. [Online]. Available: <https://developers.facebook.com/docs/facebook-login/v2.0>. [Zugriff am 1 Juni 2014].
- [30] Twitter, „Sign in with Twitter,“ 26 September 2012. [Online]. Available: <https://dev.twitter.com/docs/auth/sign-twitter>. [Zugriff am 1 Juni 2014].
- [31] Google, „Google+ Log-in,“ 26 April 2013. [Online]. Available: <https://developers.google.com/+/web/signin>. [Zugriff am 1 Juni 2014].
- [32] Android, „Detected Activity,“ 4 Juni 2014. [Online]. Available: <https://developer.android.com/reference/com/google/android/gms/location/DetectedActivity.html>. [Zugriff am 4 Juni 2014].
- [33] A. Brajdic und R. Harle, „Walk Detection and Step Counting on Unconstrained Smartphones,“ University of Cambridge, Cambridge, 2013.
- [34] S. Maloney und I. Boci, „Survey: Techniques for Efficient energy consumption in Mobile Architectures,“ University of California, Santa Barbara, 2012.
- [35] S. Burkard, „Near Field Communication in Smartphones,“ Institute of Technology, Berlin.
- [36] Parko LTD, „Parko,“ Jahr unbekannt. [Online]. Available: <http://www.parko.co.il/faq.php?lang=eng>.

- [Zugriff am 29 Mai 2014].
- [37] March Networks, „March Networks Global Positioning System (GPS) Accuracy,“ 2010.
- [38] M. Modsching, R. Kramer und K. ten Hagen, „Field trial on GPS Accuracy in a medium size city: The influence of built-up,“ University of Applied Sciences, Zittau/Görlitz, Jahr unbekannt.
- [39] T. Grandison und M. Sloman, „Trust Management Tools for Internet Applications,“ Departement of Computing, University of London, 2003.
- [40] S. P. Marsh, „Formalising Trust as a Computational Concept,“ University of Stirling, 1994.
- [41] Airbnb, „Wie funktionieren die Bewertungen?,“ Jahr unbekannt. [Online]. Available: <https://www.airbnb.ch/help/question/13>. [Zugriff am 30 Mai 2014].
- [42] H. Catlin, „Are Star Ratings Killing Uber and AirBnB?,“ 20 Mai 2014. [Online]. Available: <http://www.teamrarebit.com/blog/2014/05/20/are-star-ratings-killing-uber-and-airbnb>. [Zugriff am 30 Mai 2014].
- [43] Ebay, „Feedback scores, stars, and your reputation,“ Jahr unbekannt. [Online]. Available: <http://pages.ebay.com/help/feedback/scores-reputation.html>. [Zugriff am 30 Mai 2014].
- [44] Bunchball Inc, „Gamification 101: An Introduction to the Use of Game Dynamics to Influence Behavior,“ Oktober 2010. [Online]. Available: <http://www.bunchball.com/sites/default/files/downloads/gamification101.pdf>. [Zugriff am 23 Mai 2014].
- [45] M. Montola, T. Nummenmaa, A. Lucero, M. Boberg und H. Korhonen, „Applying Game Achievement Systems to Enhance User Experience in a Photo Sharing Service,“ University of Tampere, Tampereen Yliopisto, Jahr unbekannt.

7.2 Glossar

Im Glossar werden nicht sämtliche Fachbegriffe dieser Arbeit aufgelistet. Einige Begriffe sind jedoch zentral für das Verständnis dieser Arbeit.

Begriff	Begriffserklärung
Algorithmus	Eine Menge von wohldefinierten Einzelschritten in einem Computerprogramm.
Alert	Eine Meldung, welche sofort an den Benutzer gesendet wird.
GPS	Global Positioning System
Achievement-System	Ein System in dem Erfolge errungen werden können.
Stakeholder	Anforderungsgruppe einer gewissen Thematik.
Crowdsourcing	Auslagerung von Teilaufgaben an eine Gruppe freiwilliger User.
Smartphone	Ein Mobiltelefon
Use-Case Diagramm	Ein Diagramm mit möglichen Szenarien eines Systems.
Dummy“-Daten	Platzhalterdaten oder Daten zu Testzwecken.
Flatrate	Ein Pauschaltarif.
Mockup	Ein erster Entwurf oder Attrappe.

Tabelle 18: Glossar

7.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Benutzergruppen und Stakeholder	15
Abbildung 2: Screenshot von Parknav	17
Abbildung 3: Screenshots von Parkonaut.....	19
Abbildung 4: Screenshot von Parko.....	21
Abbildung 5: Screenshot von Google Open Spot.....	23
Abbildung 6: Übersicht des Systems.....	31
Abbildung 7: Modulübersicht	32
Abbildung 8: Sub-Komponenten des Suchprozesses	35
Abbildung 9: Sub-Komponenten des Anbietprozesses	39
Abbildung 10: Sub-Komponenten der Parkplatzzuweisung	42
Abbildung 11: Sub-Komponenten des Entgelts	46
Abbildung 12: Flussdiagramme der Such- und Anbietprozesse	53
Abbildung 13: Flussdiagramm eines Registrierungsprozesses	58
Abbildung 14: Sub-Komponenten der Vertrauenseinschätzung	59
Abbildung 15: Use-Case-Diagramm	63
Abbildung 16: Mockup, Einführung 2	67
Abbildung 17: Mockup, Einführung 1	67
Abbildung 18: Mockup, Registrierungsübersicht.....	68
Abbildung 19: Mockup, Einführung 3	68
Abbildung 20: Mockup, Registrierung.....	69
Abbildung 21: Mockup, Registrierung.....	69
Abbildung 22: Mockup, Startbildschirm.....	70
Abbildung 23: Mockup, Erfassen.....	70
Abbildung 24: Mockup, Parkplatzsuche	71
Abbildung 25: Mockup, Route.....	71
Abbildung 26: Mockup, Parkplatz gekauft	72
Abbildung 27: Mockup, Parkplatz gefunden.....	72
Abbildung 28: Mockup, Übergabe nach Suchen.....	73

Abbildung 29: Mockup, Parkplatz anbieten.....	73
Abbildung 30: Mockup, Käufer gefunden.....	74
Abbildung 31: Mockup, Suche nach Käufer	74
Abbildung 32: Mockup, Käufer angekommen	75
Abbildung 33: Systemübersicht des Prototyps.....	79
Abbildung 34: Komponenten des Prototyps.....	81
Abbildung 35: Systemsequenzdiagramm des Suchprozesses	82
Abbildung 36: Systemsequenzdiagramm des Anbieters.....	83
Abbildung 37: Mockup des Prototyps, Placebook-App Startbildschirm.....	84
Abbildung 38: Mockup des Prototyps, Parkplatz suchen.....	85
Abbildung 39: Mockup des Prototyps, Parkplatz anbieten	86
Abbildung 40: Klassendiagramm des Placebook-Servers.....	87
Abbildung 41: Flussdiagramm des Route-Evaluators	88
Abbildung 42: Flussdiagramm des Route-Matchers	89
Abbildung 43: Mockup des Prototyps, Placebook-Admin.....	90
Abbildung 44: Screenshot der Verkehrssimulation.....	91

7.4 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Terminologie	13
Tabelle 2: Funktionale Anforderungen an die Applikation.....	27
Tabelle 3: Evaluation der Umsetzungsvarianten der Registrierung	34
Tabelle 4: Evaluation der Zielorteingabe und Suchprozess	36
Tabelle 5: Evaluation der Angabe der Präferenzen	38
Tabelle 6: Evaluation der Bestimmung der Parkplatzposition	40
Tabelle 7: Evaluation der Auslösung der Parkplatzfreigabe	41
Tabelle 8: Evaluation der Zuweisung von Suchen und Angeboten.....	43
Tabelle 9: Evaluation der Art des Entgelts.....	46
Tabelle 10: Evaluation der Höhe des Entgelts	49
Tabelle 11: Evaluation der Erkennung der Übergabeperson.....	57
Tabelle 12: Evaluation der Bewertungsskala	60
Tabelle 13: Evaluation der Darstellung der Benutzerwertung	61
Tabelle 14: Anforderungen an den Adminbereich des Prototyps.....	77
Tabelle 15: Anforderungen an den Suchprozess des Prototyps.....	77
Tabelle 16: Anforderungen an den Anbietersprozess des Prototyps.....	78
Tabelle 17: Testprotokoll	95
Tabelle 18: Glossar.....	101

8 Anhang

Praktische Bachelorarbeit

Dozent:	Mark Cieliebak	Studiengang:	IT
	Thomas Sauter	Jahr:	2014
Studierende:	Özçetin Burak	Ausgabe:	10.2.2014
	Werffeli Alexander	Abgabe:	6.6.2014
Experte:			

Technologie-Konzept für eine revolutionäre Art zu Parken

Der Parksuchverkehr hat weltweit in Innenstadtbereichen grosser Städte einen Anteil von rund 30 Prozent. Im Mittel verursacht die ineffiziente Parkplatzsuche einen Zeitaufwand von 20 Minuten pro Parkvorgang.

Die ZHAW arbeitet an einer Mobile-App, die ein effizientes Parkplatz-Matching ermöglicht: Mit "placebook" können Autofahrer bekannt geben, wenn sie einen Parkplatz verlassen. Andere Fahrer, die gerade einen Stellplatz suchen, erfahren von diesem Angebot und können für die Nutzung ein Gebot abgeben. Die App wählt einen geeigneten Sucher aus, der den Zuschlag erhält. Dabei berücksichtigt sie u.a. die Positionen von Anbieter und Sucher und die Wegzeiten, sodass Sucher und Anbieter gleichzeitig am Parkplatz eintreffen.

In dieser Bachelorarbeit soll das Basis-Konzept für placebook entwickelt werden. Das Ziel ist ein Demonstrator, der in geeigneter Form zeigt wie placebook funktioniert. Dies kann zum Beispiel ein Prototyp, ein Wireframe-Modell oder ein Film sein - die Auswahl ist offen.

Aufgabenstellung

- Erstellen Sie einen Projektplan und überlegen Sie sich, welche Daten und Informationen Sie benötigen
- Recherchieren Sie den aktuellen Stand der Technik und stellen Sie diesen dar
- Entwickeln Sie ein Grundkonzept für placebook
- Dokumentieren Sie grundlegende Annahmen, Einschränkungen und Grenzen Ihres Konzepts
- Wählen Sie ein oder zwei relevante Teilprobleme, und entwickeln Sie geeignete Lösungsansätze
- Entwickeln Sie einen Demonstrator für placebook
- Gehen Sie bei Ihrer Arbeit systematisch und wissenschaftlich vor.
- Betrachten Sie die erzielten Resultate kritisch und überlegen Sie sich mögliche Erweiterungen und nächste Schritte

Gesetzliche Grundlagen und Richtlinien

1. Obligationenrechtliche Fragen zum „bloßen Bereithalten des Parkplatzes“

Miete

Vermieterin einer Sache (Grundstücke eingeschlossen) kann nur sein, wer an der Sache Eigentum hat oder auf eine andere Art und über sie verfügen kann (beispielsweise als Nutznießerin, Untervermieterin oder Liegenschaftsverwalterin).¹ Uneingeschränkte Verfügungsbefugnis über einen Parkplatz wird erlangt, mit der Eintragung des Eigentümers im Grundbuch, ZGB 656 I. Nur wenn der Eigentümer im Grundbuch eingetragen wird, kann er über sein Grundstück verfügen, ohne dass ein anderer ihm dies verbieten kann. Da der Parkplatzbenutzer, der den Parkplatz einem nächsten zur Verfügung stellen will, keinerlei Verfügungsbefugnis an den Parkplätzen hat und auch sonst kein Rechtsverhältnis mit dem Eigentümer der Parkplätze (der Stadt Zürich) eingegangen ist, welches ihm erlauben würde über den Parkplatz zu verfügen, kann er diesen folglich auch nicht vermieten und eine allfällige Qualifikation des Rechtsverhältnisses zwischen bisherigem Parkplatznutzer und dem neuen Parkplatznutzer, fällt ausser Betracht.

→ *Der bisherige Parkplatzbenutzer kann den öffentlichen Parkplatz nicht „vermieten“ im Sinne von OR 253 ff. da nur die Stadt darüber verfügen kann.*

Kauf

Eine ähnliche Situation wie bei der Miete besteht auch beim Kauf. Durch einen Kaufvertrag verpflichtet sich der bisherige Eigentümer dem Käufer die Kaufsache zum Eigentum zu übergeben, OR 184 I. Eigentum übergeben kann jedoch nur, wer Verfügungsberechtigt ist. Wie oben schon festgestellt, ist ein gewöhnlicher Benutzer eines öffentlichen Parkplatzes jedoch nicht Verfügungsberechtigt und somit fällt auch ein Kaufvertrag zwischen bisherigem Parkplatznutzer und neuem Parkplatznutzer ausser Betracht.

→ *Der bisherige Parkplatznutzer kann den öffentlichen Parkplatz nicht verkaufen, wenn er nicht sein Eigentümer ist.*

Möglichkeit eines Innominatkontraktes (=nicht ausdrücklich festgehaltener Vertragstyp)

Falls die Parteien einen Rechtsbindungswillen haben, könnte ein Vertrag zustande kommen, der einerseits aus einer Versteigerung, OR 229 ff. und andererseits aus einer Leistungserbringung, die nicht genau einem obligationenrechtlichen Vertragstyp zugeordnet werden kann, besteht. Aufgrund von OR 394 II werden auf die zu erbringende Leistung

¹ Huguenin, Obligationenrecht Allgemeiner und Besonderer Teil, N 2910.

(Bereithalten des freiwerdenden Parkplatzes) die auftragsrechtlichen Regelungen von OR 394 ff. analog angewendet. Einen Rechtsbindungswillen haben die Parteien, wenn sie sich bewusst sind, dass sie mit ihren Handlungen oder Nicht-Handlungen vertragliche Ansprüche beim Vertragspartner möglich machen. Das grenzt einen möglichen Vertrag auch von einer einfachen Gefälligkeit ab. Bei einer Gefälligkeit haben die Parteien nämlich keinerlei Rechtsbindungswillen und die Gefälligkeitserbringung erfolgt deshalb auch unentgeltlich. Zudem erfolgt sie uneigennützig.² Bei dem Bereithalten eines Parkplatzes gegen Entgelt, wird es sich deshalb wahrscheinlich eher um einen Innominatkontrakt handeln, da eine vertragliche Vertrauensbasis zwischen den beiden Autofahrern entstanden ist.

→ *Mögliche Vertragseinordnung in die auftragsrechtlichen Regelungen von OR 394 ff.*

- I. a) Fraglich ist nun, was passiert, wenn der bisherige Parkplatznutzer den Parkplatz verlässt und ihn *nicht freihält und das Geld trotzdem erhält*.

→ Ansprüche des „Parkplatzbestellers“ auf Schadenersatz aus OR 97 I. Der Parkplatzbesteller ist so zu stellen, als ob der Vertrag richtig erfüllt worden wäre. Das bedeutet, dass der Schuldner ihm die Auslagen ersetzen muss, die er nun tätigen muss um einen neuen Parkplatz zu finden (konkret wird das nur das Benzin sein, da er ja mit der Zahlung an den bisherigen Parkplatznutzer den Parkplatz noch nicht gezahlt hat. Diesen muss er nämlich an die Stadt Zürich zahlen). Solch ein Verhalten wäre zudem auch strafrechtlich relevant. Der Betroffene würde sich nämlich möglicherweise nach StGB 146 I strafbar machen. Der Strafraum dazu bewegt sich zwischen einer Geldstrafe von 90 Tagessätzen und einer Freiheitsstrafe von bis zu 10 Jahren.

b) Weiter muss geklärt werden, wie die Rechtslage aussieht, wenn der bisherige Parkplatznutzer von der Stadt vom Parkplatz verwiesen wird und er ihn deshalb nicht mehr freihalten kann für den nächsten.

→ Die Tatsache, dass der bisherige Parkplatznutzer den Parkplatz nicht mehr freihalten kann, wird rechtlich gesprochen als nachträglich subjektive Unmöglichkeit der Leistung bezeichnet. Das heißt, dass es zwar theoretisch für jemand andern noch möglich wäre, diesen Parkplatz bereitzustellen, jedoch für denjenigen der sich verpflichtet hat nicht mehr möglich ist. OR 119 I statuiert für

² Huguenin, Obligationenrecht Allgemeiner und Besonderer Teil, N 1662.

den Fall der nachträglichen Unmöglichkeit, dass die Forderung als erloschen gilt. Das heißt, dass der bisherige Parkplatzbenutzer den Parkplatz nicht mehr „schuldet“, wenn er die Unmöglichkeit nicht verschuldet hat. Gleichzeitig fragt man sich aber, was dann mit dem bereits bezahlten „Preis“ für das Bereitstellen passiert. Nach OR 119 II muss der Parkplatzbereiter den Preis zurückerstatten, weil er ungerechtfertigt bereichert wurde. Falls er dies nicht tut, kann man gegen ihn mit der Klage aus ungerechtfertigter Bereicherung, namentlich der Leistungskondition, vorgehen, OR 62 I.

2. Strafrechtliche Fragen zum „Bereithalten von Parkplätzen“

Das bloße Bereithalten eines öffentlichen Parkplatzes stellt kein strafbares Verhalten dar im Sinne des StGB. Einzig denkbare Möglichkeit wäre die Strafbarkeit der Nichtbefolgung einer Amtlichen Verfügung i.S.v. StGB 292. Eine amtliche Verfügung ist „jede individuell-konkrete, hoheitliche, einseitige und verbindliche Verhaltensanweisung“³. Eine Aufforderung der Polizei sich vom Parkplatz wegzubeben wäre somit eine amtliche Verfügung. Wenn man sich dieser vorsätzlich widersetzt, macht man sich strafbar nach StGB 292.

³ BSK StGB II-Riedo/Boner, Art. 292 N 63.

3. Rechtliche Folgen beim Benutzen eines Smartphones während des Fahrens

SVG (Strassenverkehrsgesetz, Bundesgesetz, dh. gilt in der ganzen Schweiz und nicht für einzelne Kantone)

Art. 31

Beherrschen des Fahrzeuges

1 Der Führer muss das Fahrzeug ständig so beherrschen, dass er seinen Vorsichtspflichten nachkommen kann.

Diese Regelung wird in der Verkehrsregelnverordnung genauer ausgeführt:

VRV

Art. 3

1 Der Fahrzeugführer muss seine Aufmerksamkeit der Strasse und dem Verkehr zuwenden. Er darf beim Fahren keine Verrichtung vornehmen, welche die Bedienung des Fahrzeugs erschwert. Er hat ferner dafür zu sorgen, dass seine Aufmerksamkeit insbesondere durch Tonwiedergabegeräte sowie Kommunikations- und Informationssysteme nicht beeinträchtigt wird.

Ob ein Autofahrer eine SMS schreibt oder aber eine App bedient auf einem Smartphone macht keinen Unterschied. In beiden Fällen ist er abgelenkt und kann sich nicht mehr auf sein Fahrzeug konzentrieren. Was für konkrete Folgen dieses Verhalten hat, regelt SVG 90. Beim Schreiben einer SMS (bzw. Benützen einer App) handelt es sich laut Bundesgericht um eine „grobe Verletzung der Verkehrsregeln“, SVG 90 II. Diese zieht eine Freiheitsstrafe von bis zu 3 Jahren oder eine Geldstrafe nach sich.

Bundesgerichtentscheid: 6B_666/2009

4. „Käufer“ erscheint unverschuldet nicht beim abgemachten Parkplatz/“

Nach OR 95 kann der Schuldner (hier „Verkäufer“) nach den Regeln des Schuldnerverzugs vom Vertrag zurücktreten, wenn keine Sachleistung vereinbart wurde. Bei einer Information, wo sich ein freier Parkplatz befindet, handelt es sich nicht um eine Sachleistung, sondern eher um eine Dienstleistung, die somit unter OR 95 fällt. Auch OR 96 bestätigt diese Folge. Wenn nämlich sowohl der Gläubiger („Käufer“) nichts dafür kann, dass er nicht rechtzeitig beim Parkplatz erschienen ist und gleichzeitig auch kein Vertreter den Parkplatz übernehmen könnte, so kann der Schuldner vom Vertrag zurücktreten, wie dies beim Schuldnerverzug geschehen kann. Beim gewöhnlichen Schuldnerverzug kann der Gläubiger eine Nachfrist zur nachträglichen Erfüllung ansetzen, OR 107 I. Das macht aber nicht sehr viel Sinn beim Bereithalten eines Parkplatzes, weil der „Verkäufer“ ja schlecht solange warten kann, bis der „Käufer“ endlich kommt. Ausser sie sprechen sich ab und das Ganze verzögert sich nur um ein paar Minuten. Wenn der „Verkäufer“ aber lange warten müsste, kann er auch direkt vom Vertrag zurücktreten i.S.v. OR 109 I. Im Fall eines Rücktritts müssten bereits getätigte Leistungen zurückgegeben werden, dh. der Preis, den der „Käufer“ schon gezahlt hat, müsste er zurückerstatten

Schnittstellen

Schnittstelle Placebook-Server

Register car

Registers a new car in the server.

URL	/cars/register
Method	PUT

Body Arguments

Name	Type	Description
car_id	int	Unique identifier of the car.

Response

-

Update car position

Updates the position of a car.

URL	/cars/<id>/position/update
Method	PUT

Body Arguments

Name	Type	Description
position	position object	Description of the position with longitude and latitude.

Response

-

Create search

Creates a new parkspace search.

URL	/cars/<id>/search/create
Method	PUT

Body Arguments

Name	Type	Description
dest_longitude	double	Destination position longitude
dest_latitude	double	Destination position latitude

Response

-

Create offer

Creates a new parkspace offer.

URL	/cars/<id>/offer/create
Method	PUT

Body Arguments

Name	Type	Description
pos_longitude	double	parkspace position longitude
pos_latitude	double	parkspace position latitude
expiration	int	Expected time of offerer leaving the parkspace in seconds counted from now.

Response

-

Get route (by search)

Returns a route with the status matched if a matched offer was found for the given searcher. In case that no parkspace is found yet, an empty route-object with status running is returned.

URL	/cars/<id>/search/route
Method	GET

Body Arguments

-

Response

Name	Type	Description
id	int	Unique identifier of the car.
status	string (new, running, match, ready, aborted, completed)	Status of the route
Position	position object	Description of the parkspace position with longitude and latitude.
Offerer	car object	The car object of the offerer

Response Example

```
{
  "id" : 2,
  "status" : "match",
  "position" : {
    "latitude" : 3.21,
    "longitude" : 7.23
  },
  "offerer" : {
    "id" : 2,
    "position" : {
      "latitude" : 3.21,
      "longitude" : 7.23
    }
  }
}
```

Get route (by offer)

Returns a route with the status matched if a matched searcher was found for the given offerer. In case that no searcher is found yet an empty route-object with status running is returned.

URL	/cars/<id>/offer/route
Method	GET

Body Arguments

-

Response

Name	Type	Description
id	int	Unique identifier of the car.
status	string (new, running, match, ready, aborted, completed)	Status of the route
Position	position object	Description of the parkspace position with longitude and latitude.
Searcher	car object	The car object of the searcher

Response Example

```
{
  "id" : 2,
  "status" : "match",
  "position" : {
    "latitude" : 3.21,
    "longitude" : 7.23
  },
  "searcher" : {
    "id" : 2,
    "position" : {
      "latitude" : 3.27,
      "longitude" : 6.13
    }
  }
}
```

Update route status

Updates the routes status.

URL	/cars/<id>/search/route/status/update
Method	PUT

Body Arguments

Name	Type	Description
id	int	Unique identifier of the car.
status	String (ready, complete)	Updates the status of the route. Ready: searcher is ready for taking over the parkspace. Completed: completes takeover.

Response

-

Schnittstelle Simulation

Create new car

Create a new car in the simulation.

URL	/cars/new
Method	POST

Body Arguments

Name	Type	Description
car_id	int	Unique identifier of the car.
longitude	double	Startposition longitude
latitude	double	Startposition latitude
type	String(automatic, manual)	Defines whether the car is controlled manually by the placebook-admin or automatic by the simulation.

Response

Name	Type	Description
id	int	Unique identifier of the car.
position	position object	Description of the current position with longitude and latitude.

Response Example

```
{
  "id" : 2,
  "position" : {
    "latitude" : 3.21,
    "longitude" : 7.23
  }
}
```

Get car (-position)

Returns a car-object with its current position.

URL	/cars/<id>
Method	GET

Body Arguments

-

Response

Name	Type	Description
id	int	Unique identifier of the car.
position	position object	Description of the current position with longitude and latitude.

Response Example

```
{
  "id" : 2,
  "position" : {
    "longitude" : 3.21,
    "latitude" : 7.23
  }
}
```

Get target-nodes

Returns all target-nodes of the simulation.

URL	/nodes/edge/
Method	GET

Body Arguments

-

Response

Name	Type	Description
id	int	Unique identifier of the car.
position	position object	Description of the position with longitude and latitude.

Response Example

```
{
  "2": {
    "id": 2,
    "position": {
      "longitude": 3.21,
      "latitude": 7.23
    }
  },
  "5": {
    "id": 5,
    "position": {
      "longitude": 3.21,
      "latitude": 7.23
    }
  }
}
```

Get parkspace-nodes

Returns all parkspace-nodes of the simulation.

URL	/nodes/parkspace/
Method	GET

Body Arguments

-

Response

Name	Type	Description
id	int	Unique identifier of the car.
position	position object	Description of the position with longitude and latitude.

Response Example

```
{
  "2": {
    "id": 2,
    "position": {
      "longitude": 3.21,
      "latitude": 7.23
    }
  },
  "5": {
    "id": 5,
    "position": {
      "longitude": 3.21,
      "latitude": 7.23
    }
  }
}
```

Drive car

Drives a car in the simulation to a new point.
The point needs to be a target- or parkspace-node.

URL	/cars/<id>/drive
Method	PUT

Body Arguments

Name	Type	Description
dest_x	double	Endposition x
dest_y	double	Endposition y

Response

-

Delete car

Drives a car in the simulation to the edge of the simulation and deletes it.

URL	/cars/<id>/remove
Method	PUT

Body Arguments

-

Response

-

Plan route

Returns the duration of a route from one position to another.

URL	/route/plan/
Method	GET

Body Arguments

Name	Type	Description
method	String (drive, walk)	Defines whether the route is calculated travelling by car or by foot.
origin_longitude	double	Startposition longitude
origin_latitude	double	Startposition latitude
dest_longitude	double	Destination position longitude
dest_latitude	double	Destination position latitude

Response

Name	Type	Description
duration	Int	Duration of the route in seconds.

Response Example

```
{  
  "duration" : 67  
}
```

Get all cars

Returns all cars in the simulation

URL	/cars/
Method	GET

Body Arguments

-

Response

Name	Type	Description
id	int	Unique identifier of the car.
position	position object	Description of the position with longitude and latitude.

Response Example

```
{
  "2": {
    "id": 2,
    "position": {
      "longitude": 3.21,
      "latitude": 7.23
    }
  },
  "5": {
    "id": 5,
    "position": {
      "longitude": 3.21,
      "latitude": 7.23
    }
  }
}
```

Optional: Set simulation speed

Sets the speed of the simulation.

URL	/config/speed
Method	PUT

Body Arguments

Name	Type	Description
speed	float	Speed of simulation. Per default set to 1.

Response

-

