

# **Vision & Konzept**

Team Mobilität

ausgearbeitet von

Lena Wirtz, Julian Arera, Konstantin Gaarz

vorgelegt an der

TECHNISCHEN HOCHSCHULE KÖLN  
CAMPUS GUMMERSBACH  
FAKULTÄT FÜR INFORMATIK UND  
INGENIEURWISSENSCHAFTEN

im Studiengang

MEDIENINFORMATIK (M.A.)

Prüfer: Prof. Dr. Gerhard Hartmann  
Technische Hochschule Köln

Gummersbach, im März 2019

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>2</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>2</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2 Artefakte des Design Sprints</b>	<b>4</b>
2.1 Strategisches Ziel / Sprintfragen	4
2.2 Routemap	4
2.3 Storyboard	5
2.4 Prototyp	6
<b>3 User Tests</b>	<b>7</b>
3.1 Vorgehensweise / Kritische Betrachtung	7
3.2 Erkenntnisse	8
3.3 Bezug Testergebnisse / Vision	8
<b>4 Conceptual Design</b>	<b>9</b>
4.1 Problem	9
4.2 Vision	10
4.3 Stakeholderanalyse	11
4.4 Erfordernisse	11
4.5 Funktionale Anforderungen	13
4.6 Prozessorientierung	16
4.7 Wesen des Systems	17
4.8 Prototyp	17
<b>5 Übergang Konzept / Entwicklung</b>	<b>18</b>
5.1 Systemarchitektur	18
5.2 Style Guide	20
5.3 Backlog	20
<b>6 Fazit</b>	<b>23</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>25</b>
<b>Anhang</b>	<b>26</b>

# Abbildungsverzeichnis

4.1	Treibhausgas-Emissionen verschiedener Verkehrsmittel, Abbildung von (Geyer [2016], S.3)	10
5.1	Architektur (Pfeil durchgehend = synchron, gestrichelt = asynchron)	20
5.2	Beispiel eines Tickets	21
A1	Design Sprint - Storyboard	27
A2	Style Guide - Version 1	27
A3	Style Guide - Version 2	28
A4	Neuer Prototyp - Analytics Screen	29
A5	Neuer Prototyp - Routing Screen	30
A6	Neuer Prototyp - Tracking Screen	31

# Tabellenverzeichnis

4.1	Stakeholderanalyse	11
-----	--------------------	----

# 1 Einleitung

Das Konzept ist Teil des Moduls *Projekt Vision & Konzept* im Medieninformatik Master an der Technischen Hochschule Köln. Im Laufe eines Semesters soll eine Vision und ein Konzept zu einer vorgegebenen Thematik geschaffen werden. Unterstützt wird dieser Vorgang durch die Anwendung eines Design Sprints, der zur Entwicklung einer Lösung eingesetzt wird. Es wird eine Teillösung entwickelt, die mit Hilfe des Conceptual Design-Ansatzes im Laufe des Konzeptes ausgeweitet wird. Grundsätzlich dient das Konzept dazu, eine Brücke zwischen Vision und Entwicklung zu schaffen. Die Vision soll so formuliert und dargestellt werden, dass die Lösung in Zukunft entwickelt und umgesetzt werden kann.

In der Teamarbeit wurde sich mit der Thematik der Mobilität auseinandergesetzt, mit dem primären Nutzungsproblem von Mobilitätsketten vor dem Hintergrund des Umweltbewusstseins. Aus dem MiD-Ergebnisbericht von 2017 wird deutlich, dass 85% aller Deutschen am Tag mobil sind, diese legen 3,1 Wege pro Person und Tag zurück - das bedeutet knapp 70 Millionen Menschen legen 218 Millionen Wege pro Tag zurück, wobei ein Weg im Durchschnitt 12 Kilometer aufweist (Nobis u. Kuhnimhof, 2018, S.3). Viele dieser Wege haben den Zweck eine Person beruflich, dienstlich oder zwecks Ausbildung zu transportieren (ca. 38%, (Nobis u. Kuhnimhof, 2018, S.61)). Hierbei wird von vielen Pendlern auf das Auto als Mobilitätsmöglichkeit zurückgegriffen (Suhr, 2017).

Die Vision der Gruppe sieht vor, das Bewusstsein der Pendler gegenüber der Umwelt zu verbessern und durch die Optimierung der Mobilitätsketten einen Anreiz zum Umdenken zu bieten.

Das Konzept teilt sich dazu in zwei Teile. In den ersten beiden Abschnitten wird das bisherige Vorgehen, mittels Design Sprint, betrachtet. Es werden die Artefakte und das Vorgehen generell eingeschätzt und speziell auf die User Tests eingegangen. Dies soll einen Einstieg in die Vision der Gruppe geben und inwiefern gewisse Entscheidungen als kritisch betrachtet werden. Anschließend werden Teile des schwergewichtigen Prozesses des Conceptual Design verwendet, um eine fundierte Basis für die Vision zu schaffen. Dieser Abschnitt ist speziell für die spätere Entwicklung von größerer Bedeutung, da in diesem Teil das Problem, die konkrete Vision, Erfordernisse und funktionale Anforderungen definiert werden. Ausgeweitet wird dieser Teil durch die Beschreibung der Systemarchitektur, einem Style Guide und der Referenzierung auf den Backlog. Der Backlog ist ein weiteres Artefakt des Moduls, das im Sinne des *behaviour driven development* Szenarien aufzeigt, die als Entwickler für die Umsetzung von Nutzen sind.

## 2 Artefakte des Design Sprints

In den folgenden Abschnitten werden wesentliche Artefakte des durchgeführten Design Sprints nach [Knapp u. a. \(2016\)](#) beschrieben. Es werden die Vorteile dieser Artefakte in der Durchführung des Design Sprints erläutert, aber auch die Nachteile hinsichtlich der Erstellung eines Konzeptes und der Analyse des Nutzungskontexts.

### 2.1 Strategisches Ziel / Sprintfragen

Den Anfang des Design Sprints nach [Knapp u. a. \(2016\)](#) bildet das Formulieren des strategischen Ziels und der Sprintfragen. Das strategische Ziel eines Sprints ist vergleichbar mit der Vision zu Beginn des Conceptual Design, da hier sehr früh ein Ziel anvisiert wird, welches am Ende mittels des fertigen Produkts erfüllt werden soll. Ähnlich wie die Vision, kann sich das strategische Ziel während der Durchführung des Design Sprints und der anschließenden Iterationen verändern. Jedoch wird im Gegensatz zur Vision keine erste, genauere Lösungsidee, wie dieses Ziel erreicht werden soll, festgehalten. Die Festlegung eines strategischen Ziels ist also ein solider, erster Schritt auf dem Weg zur Lösungsentwicklung, der dazu führt, dass alle Teammitglieder hinsichtlich des langfristigen Projektziels auf dem selben Stand sind.

Die Sprintfragen fungieren als zu Beginn festgelegtes Grundgerüst, das die Mitglieder des Sprintteams daran erinnert, was sie genau bis zum Sprintfreitag erreichen wollen, um wiederum das strategische Ziel zu erreichen. Während die nachfolgenden Artefakte der Sprintwoche häufig wenig fundiert sind, bieten die Sprintfragen gerade bei der Entwicklung von Lösungsideen und der Entscheidung für eine Lösungsidee eine wichtige Stütze. Denn anhand der Sprintfragen lässt sich leicht überprüfen, ob aktuelle Ansätze zur Beantwortung der Fragen führen oder nicht.

Die Idee der Sprintfragen als eine solche Stütze findet sich in anderen Vorgehensweisen eher weniger wieder. Allerdings sind Gemeinsamkeiten mit den strategischen, taktischen und operativen Zielen des Conceptual Design erkennbar. Diese dienen zwar einem anderen Zweck und die Entwicklung der Gestaltungslösung erfolgt beim Conceptual Design auf einem anderen Weg. Jedoch bilden diese Ziele auch hier früh das Gerüst, auf welchem die nachfolgenden Artefakte aufbauen und die finale Gestaltungslösung lässt einen überprüfenden Rückbezug auf diese Ziele zu.

### 2.2 Routemap

Die Routemap ist ein Teil des Design Sprints von [Knapp u. a. \(2016\)](#), der am Sprint Montag durchgeführt wird. [Knapp u. a. \(2016\)](#) beschreiben eine Routemap als eine Art

Landkarte, die einen Überblick über viele komplexe Zusammenhänge verleiht (Knapp u. a., 2016, S.59). Eine Routemap dient dem Sprint Team als Orientierung das große Ganze im Auge zu behalten und weißt auf Details im Ablauf eines Prozesses hin.

Für das Vorgehen eines Sprints erscheint diese Methode als äußerst sinnvoll, da in der komprimierten Zeit eines Sprints keine vollständige Vision bzw. das große Ganze umgesetzt werden kann. Der Fokus auf einen Teilbereich während eines Sprints erscheint daher sinnvoll. Es werden Lösungsideen für einen Teilablauf im Gesamtprozess erstellt und auch die Vervollständigung durch die Experten ergibt Sinn.

Ein essentieller Fehler fiel jedoch bei der praktischen Umsetzung in den Gruppen auf. Ein paar Gruppen verloren den Blick auf das große Ganze und die Vision beschränkte sich in vielerlei Hinsicht auf den gewählten Fokus des Sprints. Durch den kleinen Fokusbereich viel auf, dass die entwickelten Lösungen in manchen Fällen nicht mehr reichhaltig genug waren, ein Projekt und eine Vision über den Zeitraum von drei Semestern zu strecken. Möglicherweise wäre es sinnvoller gewesen eine Routemap zu erstellen, die mit Hilfe von mehreren Sprints (und verschiedenen Foki) eine komplexere und reichhaltigere Lösung geliefert hätte und die Gruppen vermehrt auf die Routemap und den Blick auf das große Ganze aufmerksam gemacht worden wären.

### 2.3 Storyboard

Ein weiteres Artefakt des Design Sprints nach (Knapp u. a., 2016) ist das Storyboard. Dieses wird am Sprintmittwoch nach der Festlegung der Lösungsideen erstellt. In diesem Storyboard wird die Aufgabenerledigung des Benutzers mit dem zu konzipierenden Produkt in bis zu 15 Bildern dargestellt. Im Fall des durchgeführten Design Sprints sind es, wie in Abbildung A1 zu sehen, 12 Bilder, die die Benutzung des Systems zeigen. Dabei wird der Fokusbereich der Routemap dargestellt, indem der Benutzer ein Live-Tracking bei der Fahrt seiner gewählten Mobilitätsmöglichkeit erlaubt und die Ergebnisse zur Selbstevaluation am Ende betrachtet.

Diese Art der präskriptiven Aufgabenmodellierung bietet ein schnelles Ergebnis, welches durch die Visualisierung allgemein und ohne Sprachbarriere verstanden werden kann. Des Weiteren können durch das Storyboard Probleme vor der Erstellung des Prototypen beseitigt werden. Zudem wird kein künstlerisches Talent vorausgesetzt, denn es geht nicht um das Aussehen dieses Artefakts sondern um das Verständnis des Inhalts (Knapp u. a., 2016, S.142). Die gezeichneten Elemente sollten leicht erkennbar sein und das Storyboard sollte die wichtigsten Informationen zur Aufgabenbewältigung beinhalten.

Allerdings ist hinzuzufügen, dass ein Storyboard in den einzelnen Bildern nur ein Zeitmoment aufnehmen kann und in den Übergängen das Ergebnis der Benutzerinteraktionen stattfinden (Greenberg u. a., 2014, S.147ff). Diese werden jedoch nicht dargestellt. Oftmals kann dieses Ergebnis aber essentiell wichtig sein. Auch wenn ein Storyboard allgemein verständlich ist, könnten Bilder ohne Beschriftung falsch gedeutet und ver-

standen werden. Das liegt meist in der Sicht des Betrachters, bei der verschiedene Faktoren, wie emotionale Bedeutungen oder Erfahrungen, eine Rolle spielen (Ulich u. Mayring 2003).

Für den Design Sprint, der nur über einen kurzen Zeitraum durchgeführt wird, ist diese Art an Aufgabenmodellierung adäquat. In der kurzen Zeit können Probleme vor dem Prototypen gefunden und eliminiert werden.

### 2.4 Prototyp

Der Prototyp wurde am Sprintdonnerstag entwickelt. Er basiert in erster Linie auf willkürlich durch die Teammitglieder ausgewählten Informationen aus der Blitzdemo und den Experteninterviews. Nachdem so erste Lösungsideen kreiert wurden, wurde durch die Methode der "verrückten 8" versucht, Kreativität für ein breiteres Spektrum an Lösungsideen zu generieren. Abschließend dienen die Sprintfragen, die Wkw-Fragen und die Heatmap als solide Hilfestellung für die Teammitglieder die wahrscheinlich erfolgsversprechendste Lösungsidee aus dem Pool an Lösungsideen auszuwählen.

Auf diese Art und Weise kann jedoch keine gute Lösung garantiert werden, da der Pool an Lösungsideen lediglich auf den bereits genannten Artefakten basiert und kaum auf den Nutzungskontexten oder den Bedürfnissen der Benutzer. Der Vorteil des Design Sprints nach Knapp u. a. (2016) liegt darin, dass der Prototyp mit dem vierten Tag der Projektarbeit verhältnismäßig früh fertiggestellt ist und bereits am nachfolgenden Tag getestet wird. Wenn dabei also deutlich wird, dass die Lösungsidee gescheitert ist, kann der Designprozess mit Hilfe der Ergebnisse der Benutzertests iteriert werden, ohne dass zuvor viel Zeit verloren gegangen ist. Der Design Sprint orientiert sich also an der Idee des "Fail early".

Andere, schwergewichtigere Prozesse wie der des Conceptual Designs gehen anders vor. Hier wird versucht eine fundiertere Gestaltungslösung von höherer Qualität zu kreieren. Dazu wird der Problemraum zu Beginn intensiver untersucht und die Erfordernisse der Benutzer formuliert. Schrittweise werden dann über mehrere Artefakte hinweg sinnvolle Funktionalitäten des Systems und dessen Aufbau abgeleitet und konzipiert. Dadurch ist der Gestaltungsprozess des Conceptual Designs zwar arbeits- und zeitaufwendiger, jedoch ist die Funktionalität des Systems, dessen inhaltliche Clustrierung und dessen Navigation wesentlich fundierter und erfolgsversprechender.

Die Entwicklung des Prototypen erfolgt nach dem Design Sprint also im Zuge eines vergleichsweise sehr effizienten Vorgehens, kann jedoch keine gute Qualität garantieren. Dieser Risikogehalt zeigte sich auch nach der Auswertung der Benutzertests in diesem Projekt.

## 3 User Tests

In diesem Kapitel wird das Vorgehen bei der Evaluation am Sprintfreitag beschrieben und kritisch reflektiert. Darüber hinaus werden die Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem gewählten Verfahren aufgezeigt und in Bezug zur Vision gestellt.

### 3.1 Vorgehensweise / Kritische Betrachtung

Der Prototyp wurde bei den User Tests an realen Benutzern getestet. Ziel ist es Erkenntnisse zu gewinnen, die zur Optimierung der Gestaltungslösung führen. Die Vorgehensweise, die von [Knapp u. a. \(2016\)](#) beschrieben wird, ist an die Think Aloud Methode angelehnt. Der Benutzer erhält von einem Moderator eine Aufgabe. Diese wird vom Benutzer bewältigt, wobei der Benutzer aufgefordert wird, seine Gedanken bei der Bewältigung mitzuteilen. Der Moderator ist dazu angehalten, die Aussagen kritisch zu hinterfragen und Nachfragen zu stellen. Beobachtet wird dies vom Rest des Sprint-Teams, die sich, im Optimalfall in einem separaten Raum, Notizen zum User Testing machen.

Aus organisatorischen Gründen wurde die Vorgehensweise ein wenig an die Gegebenheiten der Gruppe angepasst. So wurden die Probanden von einem Moderator begleitet, der Rest des Teams war jedoch während des User Testings nicht anwesend.

Die angewendete Methode des Benutzertests kann jedoch als kritisch betrachtet werden. Für die Durchführung der User Testings reichen fünf Personen nicht aus, bzw. es bleibt auch keine Zeit für Tests mit weiteren Personen. [Knapp u. a. \(2016\)](#) bezeichnen die Zahl fünf in ihrem Werk als magische Zahl, da durch diese Anzahl an Probanden 85% aller Probleme identifiziert werden können. Bei dieser Annahme bezieht er sich auf die Aussagen von [Nielsen \(2000\)](#), der diese These etablierte, dass mehr als fünf Probanden keinen zusätzlichen Nutzen liefern würden. Widerlegt wurde diese These jedoch durch [Faulkner \(2003\)](#), die in ihrem Werk vor der Anwendung dieser Probandenanzahl warnt. [Faulkner \(2003\)](#) stellte klar, dass eine allgemeine Aussage über die Identifizierung von Problemen nicht getroffen werden kann, da die Ergebnisse bei einer Anzahl von fünf Probanden zu schwankend seien. Die Erkennung von Problemen lag beispielsweise bei einer Testgruppe bei einem Minimum von 55%, bei anderen Testgruppen bei 90%. Wie gut die eigene Testgruppe bei der Anwendung im Design Sprint zu bewerten ist, ist daher sehr unterschiedlich.

Auf der anderen Seite muss erwähnt werden, dass es sich bei einem Design Sprint um eine leichtgewichtige Methode handelt, die durch die begrenzte zeitliche Ressource, keine Möglichkeiten bietet einen umfangreichere Benutzertest zu integrieren. Muss



jedoch eine Entscheidung für einen Prototypen getroffen werden, sollten die Bewertungen der Testnutzer klar differenziert werden und nicht zu stark gewichtet werden. Die Ergebnisse des Benutzertests im Sprint geben einen kurzen Einblick welche Bereiche der Lösung überarbeitet werden müssen, haben jedoch keine Legitimation über die Entscheidung für einen Prototypen entscheiden zu können.

## 3.2 Erkenntnisse

Die Ergebnisse der Benutzertests in diesem Projekt haben die Nachteile des Design Sprints nochmals verdeutlicht. So war ein wesentlicher Bestandteil der Lösungsidee, für welche sich die Teammitglieder entschieden haben und welche als Prototyp umgesetzt wurde, der Scan eines QR-Codes als teilautomatische Identifizierung der durch den Benutzer verwendeten Mobilitätsmöglichkeit. Die Benutzertests zeigten, dass diese Komponente des Prototypen von den Testpersonen als zu aufwendig und unnötig eingestuft wurde. Eine simple manuelle Auswahl der Mobilitätsmöglichkeit aus einer Liste oder im Idealfall eine vollautomatische Identifizierung der verwendeten Mobilitätsmöglichkeit wäre wünschenswerter. Aufgrund fehlender genauerer Betrachtung der Nutzungskontexte und der Bedürfnisse der Benutzer ist eben dieser während der Entwicklung der Lösungsideen aus dem Fokus gerückt.

Weitere negative Erkenntnisse aus den Benutzertests waren das Fehlen eines Tutorials zur Erläuterung des Umgangs mit dem System und worin genau die Funktionsweise des Systems besteht. Außerdem wurde mehrfach geäußert, dass, neben einer bloßen Analyse der Trackingdaten und einer Einschätzung hinsichtlich dessen Nachhaltigkeit, Vorschläge für bessere Pendelrouten sinnvoll wären. Auch in diesen Punkten zeigt sich die vernachlässigte Perspektive des Benutzers während der Entwicklung der Lösungsideen im Design Sprint.

## 3.3 Bezug Testergebnisse / Vision

Abschließend haben die Testergebnisse aus den Benutzertests zwar deutliche Schwachstellen des Prototypen und des Design Sprints aufgezeigt, jedoch lassen sie auch wertvolle Erkenntnisse für das weitere Vorgehen zu. Die Farbgebung mit Blick auf die Funktionalität von Interface-Elementen und dem Ausdruck der Nachhaltigkeit von Routen ist positiv aufgefallen. Somit lässt sich der Prototyp in dieser Hinsicht für die Erstellung eines Style Guides für das finale Produkt nutzen.

Außerdem lassen sich die Testergebnisse für die Formulierung einer Vision als Ausgangspunkt für den angehenden Prozess des Conceptual Design nutzen. Nämlich sollte das Tracking des Benutzers und die Identifizierung der verwendeten Mobilitätsmöglichkeit nicht manuell oder teilautomatisch erfolgen, sondern vollautomatisch durch System. Außerdem sollten statt nur einer Analyse am Monatsende zusätzlich Verbesserungsvorschläge in Form von Routen gepusht werden, die nicht nur nachhaltiger als die bisherigen Routen des Benutzers, sondern auch angenehmer für den reisenden Benutzer sind, bspw. hinsichtlich der Anzahl der Umstiege oder der Reisezeit.

## 4 Conceptual Design

Da, wie beschrieben, durch den Sprint nur ein Teilbereich des ganzen Nutzungskontext, ungeachtet der Bedürfnisse der Nutzer ,analysiert wurde, werden im Folgenden die Ergebnisse des daraufhin angewandten Conceptual Design nach [Henderson u. Johnson \(2011\)](#) gezeigt. Zu dieser Arbeitsphase gehört eine detaillierte Beschreibung des Nutzungsproblems welche wesentliche Fakten aus diesem Nutzungskontext enthält. Des Weiteren wurde eine Vision erstellt, die zum Teil aber auch auf dem Design Sprint basiert. Aus diesen Informationen wurden daraufhin eine Stakeholderanalyse, Erfordernisse und Anforderungen ermittelt.

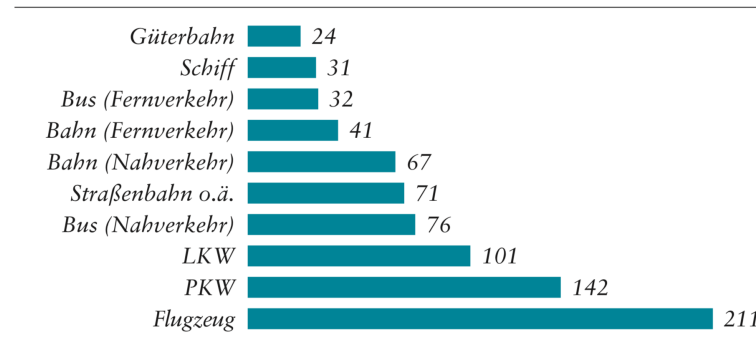
### 4.1 Problem

Die MiD-Ergebnisstudie von 2017 liefert verschiedene Kenntnisse über die Mobilität in Deutschland. Daraus lassen sich verschiedene Probleme erkennen und ableiten. Grundlegende Fakten über die Mobilität sind dabei, dass 85% aller Deutschen am Tag mobil sind, diese legen 3,1 Wege pro Person und Tag zurück - das bedeutet knapp 70 Millionen Menschen legen 218 Millionen Wege pro Tag zurück, wobei ein Weg im Durchschnitt 12 Kilometer aufweist ([Nobis u. Kuhnimhof 2018](#), S.3). Viele dieser Wege haben den Zweck eine Person beruflich, dienstlich oder zwecks Ausbildung zu transportieren (ca. 38%, ([Nobis u. Kuhnimhof 2018](#), S.61)). Hierbei wird von vielen Pendlern auf das Auto als Mobilitätsmöglichkeit zurückgegriffen ([Suhr 2017](#)). Der Bundesgeschäftsführer des ADFC beschrieb das Problem als folgendes ([ADFC 2017](#)):

„81 Mio. überflüssige Autofahrten: Burkhard Stork sprach von einer sich selbst verstärkenden Krise. Der Bundesgeschäftsführer des ADFC führte aus, dass die Masse der Fahrten mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV) absolut unnötig sei. Selbst Wege unter einem km werden zu 22,3 Prozent mit dem MIV zurückgelegt, bei 1-2 km sind es schon 52,8 Prozent, bei 2-5 km 65 Prozent. Insgesamt sind das 81 Mio. überflüssige Fahrten, zählt man noch die 32,4 Mio. Fahrten zwischen 5 und 10 km hinzu, die ebenfalls noch Fahrraddistanzen sein, ließe sich der gesamte MIV in Deutschland um 80 Prozent reduzieren.“

Durch diese Aussagen wird deutlich wie stark der motorisierte Individualverkehr in Deutschland genutzt wird. Auf der anderen Seite ist jedoch bekannt, dass die Nutzung dieser Mobilitätsmöglichkeit eine starke Umweltbelastung aufweist (siehe Abbildung [4.1](#)), wodurch die Problematik hinsichtlich der Umwelt deutlich wird.

— Abb. 1: Treibhausgas-Emissionen verschiedener Verkehrsmittel (Gramm je Personen- bzw. Tonnenkilometer)



— Quelle: Umweltbundesamt 2016, © Leitwerk

Umweltfaktor: Beim Vergleich der Verkehrsmittel ist es wichtig, den Auslastungsgrad zu berücksichtigen, da sich mit zunehmender Besetzung des Fahrzeugs die CO<sub>2</sub>-Bilanz pro Person verbessert.

Abbildung 4.1: Treibhausgas-Emissionen verschiedener Verkehrsmittel, Abbildung von (Geyer 2016, S.3)

## 4.2 Vision

Die Vision bzw. das langfristige Ziel, das im Design Sprint formuliert wurde, lautete wie folgt: "Das Bewusstsein der Pendler gegenüber der Umwelt verbessern." Dieses Ziel bezieht sich jedoch auf einen Teil der Gesamtvision. Das Bewusstsein kann nur verändert werden, wenn Anreize und Mehrwerte für ein verändertes Verhalten gegeben werden. Die Vision ist es daher eine Lösung zu schaffen, die den Pendler in seiner Reise unterstützt. Dem Pendler fehlt häufig die Um- bzw. Weitsicht jegliche Mobilitätsmöglichkeiten in seiner Umgebung wahrzunehmen, so dass die optimale Mobilitätskette vernachlässigt wird. Die Lösung sollte es schaffen, diese Um- bzw. Weitsicht zu besitzen, um diese Aufgabe dem Pendler abzunehmen. Die Sicht könnte bspw. dazu führen, dass der Pendler seine Fahrt ungestresster, kostengünstiger und zeiteffizienter bestreiten kann.

Gleichzeitig muss die Lösung jedoch ein Gleichgewicht zwischen diesen Faktoren und der Nachhaltigkeit schaffen, so dass Umwelt und Pendler von der Nutzung profitieren. Unterstützung soll das System durch das Tracken der Reisen der Pendler erhalten. Ein vollautomatisches System soll die Reisen der Pendler abspeichern und einzelne Fahrten identifizieren, die in einem Bericht zusammengefasst werden. Die Fahrten werden dann auf ihre Nachhaltigkeit getestet und Verbesserungsvorschläge gegeben, inwiefern ein verändertes Verhalten die Reise angenehmer gestalten kann und gleichzeitig nachhaltig gehandelt wird. Die Verbesserungsvorschläge sollen vermehrt dahin gehen, den Pendler bei kurzen Wegen zur aktiven Mobilität (Zufußgehen / Radfahren) zu bewegen und diese damit zur Basismobilität zu machen. Logischerweise müssen auch infrastrukturelle Veränderungen getroffen werden, um eine aktive Mobilität zu etablieren, jedoch ist die Bewusstseinsveränderung der Menschen ein erster Schritt um eine Verkehrswende einzuleiten.

### 4.3 Stakeholderanalyse

Es wurde mit Hilfe der zuvor ermittelten Informationen aus dem Design Sprint und der Beschreibung des Nutzungsproblems eine Stakeholderanalyse (siehe Tabelle 4.1) nach der DIN EN ISO 9241-210 durchgeführt. Diese enthält sowohl den primären als auch die sekundären Stakeholder. Hier ist hinzuzufügen, dass in den nachfolgenden Artefakten lediglich mit dem primären Stakeholder gearbeitet wurde.

Stakeholder		Individuum/ Organisation	Beziehung zum System	Objektbereich
Pendler	primär	Individuum	Anrecht	Merkmal (Datenschutz/Datensicherheit)
			Anteil, Interesse	Merkmal (getrackte Route)
			Anteil, Interesse	Merkmal (Trackingergebnisse)
			Interesse	Merkmal (nachhaltige Alternativroute)
Anbieter öffentlicher Verkehrsmittel	sekundär	Organisation	Interesse	Merkmal (Trackingergebnisse)
			Interesse	Merkmal (Nachhaltigkeit)
			Anteil	Merkmal (Routeninformation)
Staat	sekundär	Organisation	Interesse	Merkmal (Nachhaltigkeit)

Tabelle 4.1: Stakeholderanalyse

### 4.4 Erfordernisse

In diesem Abschnitt, wurden wie schon erwähnt, hauptsächlich die Erfordernisse der Pendler berücksichtigt. Diese basieren auf den festgelegten Objektbereichen aus der Stakeholderanalyse (siehe Tabelle 4.1).

1. Als Pendler muss man seinen Startort wissen, um eine Route bestimmen zu können.
2. Als Pendler muss man seinen Zielort wissen, um eine Route bestimmen zu können.

3. Als Pendler muss man die Länge der Strecke zwischen Start- und Zielort, abhängig von der Mobilitätsmöglichkeit, wissen, um sich für eine Route entscheiden zu können.
4. Als Pendler muss man die Dauer der Strecke zwischen Start- und Zielort, abhängig von der Mobilitätsmöglichkeit, wissen, um sich für eine Route entscheiden zu können.
5. Als Pendler muss man, abhängig vom zwischenzeitlichen Standort, Informationen über die vorhandenen Mobilitätsmöglichkeiten verfügbar haben, um seine Mobilitätskette justieren zu können.
6. Als Pendler muss man, abhängig vom zwischenzeitlichen Standort, Informationen über die möglichen Routen der Mobilitätsmöglichkeiten verfügbar haben, um seine Mobilitätskette justieren zu können.
7. Als Pendler muss man Mobilitätsmöglichkeiten verfügbar haben, um eine Reise antreten zu können.
8. Als Pendler muss man die zur Verfügung stehenden Mobilitätsmöglichkeiten wissen, um eine Fahrt antreten zu können.
9. Als Pendler muss man die zur Verfügung stehenden Mobilitätsmöglichkeiten wissen, um eine Auswahl treffen zu können.
10. Als Pendler muss man Informationen über Beeinträchtigungen im Verkehrsfluss verfügbar haben, um seine Route planen zu können.
11. Als Pendler muss man Informationen über Beeinträchtigungen im Verkehrsfluss verfügbar haben, um eine Alternativroute bestimmen zu können.
12. Als Pendler muss man Informationen über die Ankunft bzw. Abfahrt eines öffentlichen Verkehrsmittel verfügbar haben, um eine Auswahl treffen zu können.
13. Als Pendler muss man Informationen über die Verspätungen im Ablaufplan eines öffentlichen Verkehrsmittel verfügbar haben, um eine Alternativroute planen zu können.
14. Als Pendler muss man Informationen über die Nachhaltigkeit von Mobilitätsmöglichkeiten verfügbar haben, um eine nachhaltige Auswahl treffen zu können.
15. Als Pendler muss man eine gleichwertige<sup>1</sup> Alternative verfügbar haben, um sich für die nachhaltigere Route zu entscheiden.
16. Als Pendler muss man einen Mehrwert aus der Nutzung nachhaltiger Mobilitätsmöglichkeiten verfügbar haben, um sich für die nachhaltigere Route zu entscheiden.
17. Als Pendler muss man Informationen über sein Pendelverhalten verfügbar haben, um dieses zu optimieren.

---

<sup>1</sup>zeitlich, längenmäßig oder umsteigetechnisch

## 4.5 Funktionale Anforderungen

Die funktionalen Anforderungen wurden auf Basis der einzelnen Erfordernisse der Stakeholder und dem Nutzungskontext erstellt. Dabei wurde zwischen selbstständigen Systemaktivitäten, Schnittstellenanforderungen und Benutzerinteraktion unterschieden. Für die genaue Definition der einzelnen Anforderungen wurden die Schablonen von *Rupp u. SOPHISTen* (2014) verwendet. Zur Unterscheidung der Priorisierung wurden die Verben muss, soll und wird verwendet.

**F0100** Wenn der Benutzer seinen aktuellen Standort als Startort verwenden möchte, muss das System den Startort der Route automatisch an den Standort des Benutzers anpassen können. (E01)

**F0200** Das System muss den Startort präsentieren. (E01)

**F0300** Das System muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, den Startort der Route zu bestimmen. (E01)

**F0400** Das System muss fähig sein das GPS-Signal des Smartphones des Benutzers auszulesen. (E01, E05, E06, E17)

**F0500** Das System muss den Zielort präsentieren. (E02)

**F0600** Das System muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, den Zielort der Route zu bestimmen. (E02)

**F0700** Das System muss anhand von Start- und Zielort Routen berechnen. (E03, E04)

**F0800** Abhängig von der Mobilitätsmöglichkeit muss das System die Länge der Route berechnen. (E03)

**F0900** Das System muss die Länge der Route präsentieren. (E03)

**F1000** Abhängig von der Mobilitätsmöglichkeit muss das System die Dauer der Route berechnen. (E04)

**F1100** Das System muss die Dauer der Route präsentieren. (E04)

**F1200** Abhängig vom zwischenzeitlichen Standort des Benutzers muss das System Mobilitätsmöglichkeiten im Umkreis von 5 km identifizieren. (E05)

**F1300** Das System muss die Mobilitätsmöglichkeiten im Umkreis von 5 km präsentieren. (E05)

**F1400** Das System muss die Routen der Mobilitätsmöglichkeiten im Umkreis von

5 km berechnen. (E06)

**F1500** Wenn der Benutzer eine Mobilitätsmöglichkeit ausgewählt hat, muss das System die Routen dieser Mobilitätsmöglichkeit im Umkreis von 5 km präsentieren. (E06)

**F1600** Vor und während der Reise muss das System dem Benutzer die Möglichkeit bieten eine Mobilitätsmöglichkeit auszuwählen. (E06, E09)

**F1700** Das System muss alle Mobilitätsmöglichkeiten präsentieren. (E07 - E09)

**F1800** Das System muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten die ihm zur Verfügung stehenden Mobilitätsmöglichkeiten anzugeben. (E07)

**F1900** Das System muss die Informationen über die dem Benutzer zur Verfügung stehenden Mobilitätsmöglichkeiten abspeichern. (E07)

**F2000** Das System muss fähig sein Beeinträchtigungen im Verkehrsfluss von einer externen Datenquelle<sup>2</sup> abzurufen. (E10)

**F2100** Wenn der Verkehrsfluss der gewählten Route beeinträchtigt ist, muss das System einen Hinweis zu dieser Information präsentieren. (E10)

**F2200** Wenn der Benutzer eine Mobilitätsmöglichkeit ausgewählt hat, bei der der Verkehrsfluss beeinträchtigt ist, muss das System genauere Informationen über die Beeinträchtigung anzeigen. (E10)

**F2300** Wenn eine Beeinträchtigung im Verkehrsfluss der gewählten Route vorliegt muss das System eine Alternativroute berechnen. (E11)

**F2400** Wenn eine Beeinträchtigung im Verkehrsfluss der gewählten Route vorliegt muss das System eine Alternativroute präsentieren. (E11)

**F2500** Wenn eine Beeinträchtigung im Verkehrsfluss der gewählten Route vorliegt muss das System dem Benutzer die Möglichkeit bieten, eine Alternativroute auszuwählen. (E11)

**F2600** Abhängig von den Mobilitätsmöglichkeiten der gewählten Route, muss das System fähig sein detaillierte Informationen<sup>3</sup> zu öffentlichen Verkehrsmitteln von einer externen Datenquelle<sup>4</sup> abzurufen. (E12)

**F2700** Während der Reise muss das System die detaillierten Informationen der in der Route enthaltenen Mobilitätsmöglichkeiten präsentieren. (E12)

---

<sup>2</sup>bisher noch nicht weiter definiert vsl. Google Maps API

<sup>3</sup>Ankunfts-, Abfahrts- und Umsteigezeit, Dauer, Anzahl der Zwischenhaltestellen, Namen der Zwischenhaltestellen, Identifikation über Name oder Nummer der Mobilitätsmöglichkeit

<sup>4</sup>bisher noch nicht weiter definiert vsl. Google Maps API

**F2800** Das System muss fähig sein Informationen über Verspätungen im Ablaufplan eines in der Route enthaltenen öffentlichen Verkehrsmittels von einer externen Datenquelle<sup>5</sup> abzurufen. (E13)

**F2900** Das System muss Informationen über die Verspätungen im Ablaufplan der Mobilitätsmöglichkeiten der Route präsentieren. (E13)

**F3000** Wenn Verspätungen im Ablaufplan der Mobilitätsmöglichkeiten der Route enthalten sind, muss das System einen Hinweis geben. (E13)

**F3100** Wenn der Benutzer die Anschluss-Mobilitätsmöglichkeit seiner Route aus Zeitgründen nicht mehr erreichen kann, muss das System einen Hinweis über die Nichterreichung präsentieren. (E13)

**F3200** Wenn der Benutzer die Anschluss-Mobilitätsmöglichkeit seiner Route aus Zeitgründen nicht mehr erreichen kann, muss das System eine Alternativroute berechnen. (E13)

**F3300** Das System muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten, sich über die Nachhaltigkeit der Mobilitätsmöglichkeiten zu informieren. (E14)

**F3400** Das System muss die Nachhaltigkeit von Routen bestimmen können. (E15)

**F3500** Das System muss fähig sein Informationen über die Nachhaltigkeit, von den gewählten Mobilitätsmöglichkeiten der Route, von einer externen Datenquelle<sup>6</sup> abzurufen. (E14)

**F3600** Das System muss die ideale Route anhand der Nachhaltigkeit, der Dauer, der Streckenlänge und der Anzahl der Umstiege bestimmen. (E15)

**F3700** Das System muss die verschiedenen zur Verfügung stehenden Routen anhand der Dauer, Streckenlänge oder Anzahl der Umstiege abgleichen. (E15)

**F3800** Das System muss gleichwertige Routen hinsichtlich der Dauer, Streckenlänge oder Anzahl der Umstiege präsentieren. (E15)

**F3900** Das System muss die GPS-Daten abgleichen (mit dem Straßennetz, Buslinien, Gleisen etc.), um daraus eine Annahme über die verwendete Mobilitätsmöglichkeit zu entwickeln. (E16, E17)

**F4000** Das System muss die Reise des Benutzers tracken. (E16, E17)

---

<sup>5</sup>bisher noch nicht weiter definiert vsl. Google Maps API

<sup>6</sup>bisher noch nicht weiter definiert vsl. Google Maps API



**F4100** Das System wird den Beginn und das Ende einer Reise vollautomatisch identifizieren können. (E16, E17)

**F4200** Das System muss dem Benutzer die Möglichkeit bieten den Beginn und Ende einer Reise eingeben zu können. (E16, E17)

**F4300** Nach der Festlegung einer Annahme einer Mobilitätsmöglichkeit, muss das System einen Hinweis über die getroffene Wahl präsentieren. (E16, E17)

**F4400** Bei falscher Annahme des Systems zur benutzten Mobilitätsmöglichkeit, muss das System dem Benutzer die Möglichkeit bieten die Mobilitätsmöglichkeit zu ändern. (E17)

**F4500** Das System muss anhand der erhobenen Trackingdaten ein Bericht hinsichtlich der Nachhaltigkeit erstellen. (E16, E17)

**F4600** Das System muss dem Benutzer Informationen über sein Pendelverhalten präsentieren. (E16, E17)

**F4700** Das System wird Verbesserungen des Pendelverhaltens vorschlagen. (E16, E17)

**F4800** Das System muss die einzelnen Fahrten des Benutzers präsentieren. (E17)

**F4900** Das System wird die Mobilitätsmöglichkeiten nach der gewählten Sortierung des Benutzers anzeigen. (NK)

**F5000** Das System wird dem Benutzer die Möglichkeit bieten, auszuwählen, nach welchem Kriterium die Mobilitätsmöglichkeiten sortiert angezeigt werden sollen. (NK)

### 4.6 Prozessorientierung

Es wurde abgewägt, ob das System objektorientiert oder prozessorientiert sein sollte. Der Vorteil einer objektorientierten Konzeptionierung würde sich im Umgang mit den Routen-Objekten des Systems zeigen. Diese sind ein zentraler Bestandteil des Systems und die Interaktion des Benutzers mit diesen steht im Mittelpunkt der Benutzung des Systems.

Jedoch sind die Vorteile einer Prozessorientierung hier entscheidend. Der Prozess, welcher den Benutzer während seiner Reise vom Startpunkt zum Zielpunkt begleitet soll den Fokus bei der Benutzung des Systems darstellen. Das Management der Vielzahl an Ereignissen, die während der Reise eintreten können und die Route beeinflussen, lässt sich besser bewerkstelligen, indem es schrittweise in eine prozessorientierte Systeminteraktion eingegliedert wird.

## 4.7 Wesen des Systems

Bei dem System handelt es sich in erster Linie um einen Dienst. Dieser stellt dem Benutzer sämtliche Informationen hinsichtlich der auswählbaren Routen und des Verkehrsflusses bei Verwendung sämtlicher Mobilitätsmöglichkeiten zur Verfügung.

Darüber hinaus wird dem Benutzer jedoch mit der App auch ein Prozess zur Verfügung gestellt, mit welchem er den Dienst verwenden kann. Außerdem werden mittels des Prozesses die erforderlichen Daten vom Benutzer entgegengenommen. Dabei handelt es sich um die allgemeinen Profilinformationen als auch um die spezifischen Angaben des Benutzers hinsichtlich der angestrebten Route.

## 4.8 Prototyp

Durch die neu gewonnenen Informationen durch das Conceptual Design ist der Prototyp des Design Sprints eine Teillösung des Gesamtsystems. Daher wurde der Prototyp iteriert und in einer kompakten Form neu angefertigt (siehe Abbildung [A4](#), [A5](#), [A6](#)). Die erstellten Screens beschränken sich dabei auf die Hauptfunktionen des Routing, Tracking und der Berichterstellung.

## 5 Übergang Konzept / Entwicklung

In diesem Abschnitt werden weitere wesentliche Artefakte, die für die folgende Entwicklungsphase wichtig sind, beschrieben. Dazu gehören die Systemarchitektur und das Backlog, welche Grundlagen für das Coding sind. Darüber hinaus wird auch der Style Guide beschrieben, der bereits in der Erstellung des Prototypen erfolgreich eingesetzt werden konnte. Dieser kann überdies aber auch für genaue Informationen bei der Anfertigung der Layouts der Activities dienen.

### 5.1 Systemarchitektur

Um eine adäquate Systemarchitektur zu erstellen, wurden verschiedene Architekturstile abgewägt. Zudem wird die erstellte Architektur kurz beschrieben. Zu den Architekturstilen gehört die Peer-to-Peer-Architektur. Es ist von Vorteil, dass bei dieser Architektur keine zusätzliche Hardware-Komponente erforderlich ist, was einige Ressourcen einspart. Jedoch ist bei der Peer-to-Peer die Kommunikation zwischen den einzelnen Devices vorgesehen, welche bei der geplanten Anwendung zunächst nicht berücksichtigt werden soll. Zudem sollte es bei dem System die Möglichkeit geben, dass alle Benutzer auf die selben Ressourcen, wie Routeninformationen, zugreifen können, da es aber keine zentrale Datenbank gibt, ist diese Architektur für das System ungeeignet.

Des Weiteren wurde sich bei der Auswahl der Systemarchitektur mit einer Client-Server-Architektur auseinander gesetzt. Diese benötigt eine weitere Hardware-Komponente, die allerdings auch ein Großteil der Rechenlast übernehmen könnte, so dass die einzelnen Clients nicht überlastet sind. Zudem ist diese Komponente gleichzeitig auch eine zentrale Schnittstelle für alle Clients, um auf die gleichen Ressourcen zugreifen zu können. Diese Verteilung bietet viele Vorteile, jedoch auch Nachteile, da durch die weitere Komponente auch mehr Traffic entsteht. Dieser Traffic kann aber in Kauf genommen werden.

Es wurde sich nach der Abwägung für die Client-Server-Architektur entschieden, da sie die Hauptaufgabe des Systems, die Informationsbereitstellung, eher erfüllen kann als die Peer-to-Peer-Architektur.

Der Aufbau der Server-Client-Architektur sieht folgendermaßen aus (siehe Abbildung [5.1](#)). Die Server- und Client-Komponenten kommunizieren einerseits über eine REST-Schnittstelle und andererseits über den MessageBroker miteinander. Die Informationen werden über eine HTTP-Verbindung versendet. Es gibt sowohl synchrone als auch asynchrone Kommunikation, da einige Daten nicht nur für einen Client sondern für eine größere Anzahl an Clients bestimmt sind und in diesen Fällen auch keine Rückmeldung der Clients benötigt wird, sodass die Daten in diesem Fall als eine Art Broadcast versendet werden können. Die REST-Schnittstelle soll vor Allem für die Benutzer- und Routendaten verwendet werden, da bei ihnen die Übermittlung von Daten durch Request

und Response erforderlich ist. Für Hinweise zur aktuellen Verkehrslage hinsichtlich Verkehrsbehinderungen auf Strecken wird eine asynchrone Kommunikation benötigt, um die Benutzer, die sich auf dieser Strecke befinden bzw. in naher Zukunft auf dieser Strecke sind, darüber zu informieren. Da eine Verkehrsbehinderung auch über einen längeren Zeitraum vorliegen kann, wurde sich gegen PublishSubscribe und für die den MessageBroker mit RabbitMQ, welches das AMQP implementiert, entschieden. Personen, die zum Eintritt der Verkehrsbehinderung das System noch nicht benutzen, werden bei späterer Nutzung bei PublishSubscribe nicht über diese Verkehrsbehinderung informiert, da dort die Nachricht nur zum Eintritt einmalig an die Subscriber übermittelt wurde. Bei RabbitMQ kann vom Entwickler selbst gewählt werden, wie lange eine Nachricht in der Warteschlange liegen soll. In diesem Fall sollte die Nachricht über die Verkehrsbehinderung solange dort liegen, bis diese Verkehrsbehinderung aufgehoben ist. Durch diese Komponente wird abgesichert, dass auch Benutzer, die später erst ihre Route starten, von diesem Ereignis informiert werden. Weitere Vorteile von RabbitMQ sind die Programmiersprachenunabhängigkeit, die Entkopplung der Komponenten und dass es eine Open-Source Lösung ist. Eine Alternative zu AMQP ist XMPP, welches ebenfalls einige Vorteile gegenüber AMQP bietet. Allerdings wurde sich im Vorhinein schon für eine portable Android-Lösung entschieden, da die Benutzer meist unterwegs nach Mobilitätsmöglichkeiten suchen und XMPP keine Möglichkeiten zur Entwicklung mit Kotlin oder Java bietet. Daher wurde sich auch, wie in dem Architekturmodell dargestellt, für RabbitMQ mit AMQP entschieden.

Zur Datenhaltung ist zu sagen, dass sich für die NoSQL-Datenbank MongoDB entschieden wurde. Auf Grund dessen, dass die Datenmenge noch nicht bekannt ist, bietet die hohe Skalierbarkeit und die fast uneingeschränkte Datenmenge einen hohen Grad an Flexibilität. Darüber hinaus werden externe Webservices von Google verwendet. Google Maps bietet adäquate Möglichkeiten, um Routen über verschiedene Mobilitätsmöglichkeiten zu berechnen, die zudem auch Verkehrsbehinderungen miteinbeziehen. Zudem kann das Kartenmaterial von Google zur Navigation des Benutzers dienen. Zusätzlich wird die API von Flinkster verwendet, um auch Sharing Dienste von Autos und Fahrrädern zu integrieren.

Durch die Vergrößerung des Projektteams in Projekt 2 wird das ganze Projekt in zwei Teilprojekte aufgegliedert. Da die beschriebene Architektur gut erweiterbar ist, sollte es keine Probleme geben, weitere Server zu erstellen und mit dem vorliegenden System zu koppeln.

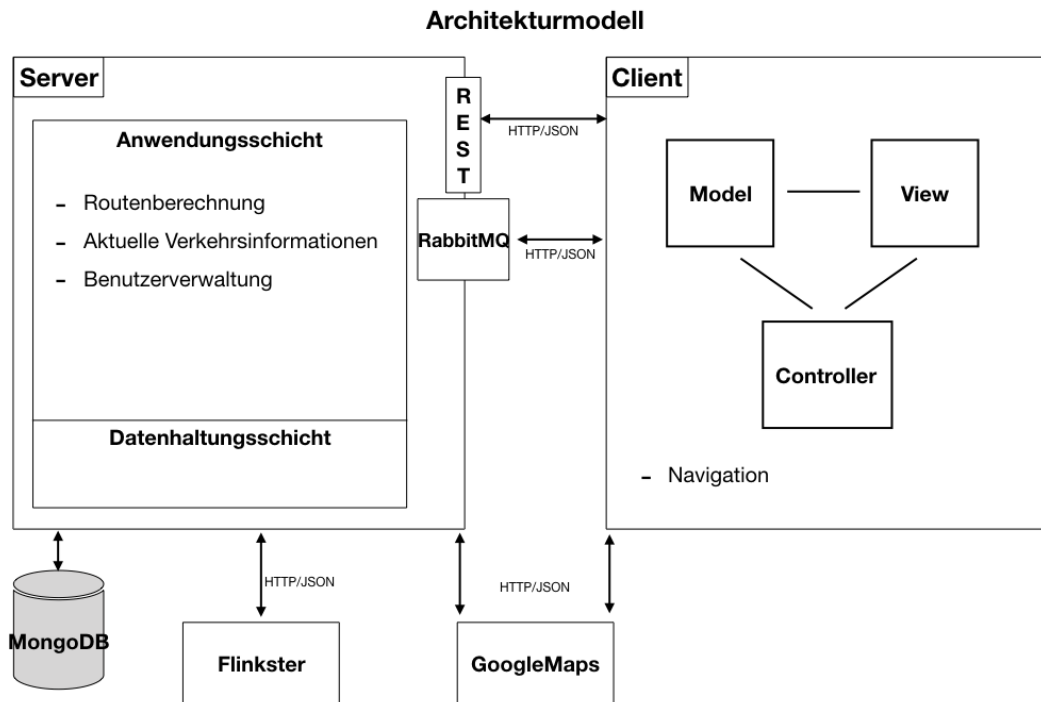


Abbildung 5.1: Architektur (Pfeil durchgehend = synchron, gestrichelt = asynchron)

## 5.2 Style Guide

Ein Style Guide wurde festgelegt, der im Laufe der Prototypenentwicklung verwendet wurde, um ein einheitliches Design zu gewährleisten (siehe Abbildung A2). Dieser Style Guide beinhaltet die grundlegenden Farben, ein Logo und die verwendete Schriftart. Für die Verwendung während des Sprints bot dies eine ausreichende Grundlage für die Entwicklung des Prototypen. In einer Iteration des Style Guides wurden Farbverläufe und Elemente hinzugefügt (siehe Abbildung A3). Die Farbverläufe und Elemente wurden während des User Testings als positiv empfunden und ihre Bedeutung einwandfrei verstanden, sodass diese auch in der zweiten Version des Style Guides Bestand haben.

## 5.3 Backlog

Das Backlog bietet die Grundlage für die spätere Entwicklung des Projektes, in denen automatisierte Tests vorgesehen sind. Es ist im GitHub-Repository hinterlegt und stellt kleine Aufgabenblöcke dar, die während der Entwicklung abgearbeitet werden sollen. Die einzelnen Aufgabenblöcke (auch "Tickets") genannt sind auf einem Kanban-Board abgelegt. Mit diesen Tickets kann das Verhalten des Systems feingranular erstellt werden. Das Kanban-Board ist ein Werkzeug der Entwicklungsmethode Kanban und unterteilt einen Prozess in die Bereiche "To Do", "Doing" und "Done". Die Methode, die zur

Entwicklung der Tickets benutzt wird, stammt aus der agilen Softwareentwicklung und wird als Behavior-Driven-Development bezeichnet. Das Behavior-Driven-Development ist im Gegensatz zu anderen Testverfahren in einer allgegenwärtigen Sprachen textuell verfasst und leicht verständlich (Solis u. Wang [2011]). Aus diesem Grund ist es für alle Teammitglieder, auch die User, zu verstehen und sie können über die gleiche Sprache miteinander kommunizieren. Die Tickets sind stark an dem Aufbau der verhaltensgetriebenen Entwicklung orientiert.

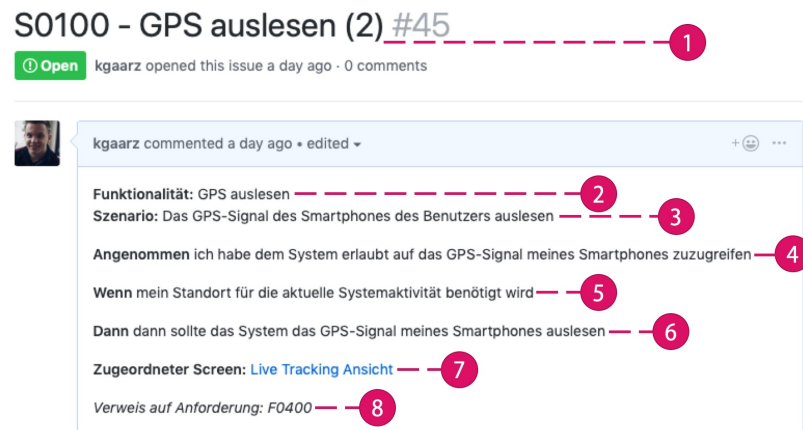


Abbildung 5.2: Beispiel eines Tickets

Das Ticket besitzt einen Titel (1). Dieser ist durch eine Kennnummer (S0100) und die Funktionalität (GPS auslesen) gekennzeichnet. Am Ende des Titels ist die geschätzte Dauer des Tickets bereitgestellt. Es handelt sich hierbei um den Aufwand, der von der Gruppe für die Umsetzung des Tickets geschätzt wurde. Die Schätzung reicht von einer 1 (wenig Aufwand) bis zu einer 3 (viel Aufwand). Der Inhalt des Tickets wird nun in verschiedene Bereiche aufgeteilt. Es wird die Funktionalität beschrieben, die durch das Ticket umgesetzt werden soll (2) und diese wird anschließend in einem oder mehreren Szenarien beschrieben (3). Das Szenario wird dann in einem Angenommen-Wenn-Dann-Schema erstellt (4,5,6). Weitere Schlüsselwörter sind "Und" und "Aber". Die Tickets, die sich auf die Funktionalitäten des Prototypen beziehen, enthalten eine Zuordnung zu erstellten Screens (7). Die weiteren Tickets enthalten diese Zuordnung nicht, da noch nicht zu jeder Funktionalität ein Screen erstellt wurde. Dies wird eine weitere Aufgabe in der Entwicklungsphase sein. Abschließend enthalten die Tickets einen Verweis auf die Anforderungen des Konzeptes auf die sich die Funktionalität des Tickets bezieht (8).

Die Schätzung der Tickets ermöglicht es die Entwicklungsphase genauer zu planen. Im Kanban-Board ist eine weitere Spalte integriert, die sich auf den ersten Sprint (KW14 & KW15) bezieht. Ein Sprint ist dabei als Zeitraum von zwei Wochen definiert und soll einen Aufwand von 6-7 Punkten betragen, so dass im schwersten Fall zwei Aufgaben mit einem hohen Aufwand mit einer Schätzung von 3 Punkten bearbeitet werden können. Die Schätzung ist für die ersten 15 Tickets erstellt worden, die sich auf die

## 5 *Übergang Konzept / Entwicklung*

Umsetzung des Prototypen beziehen. Die weiteren Schätzungen und Zuordnung zu den einzelnen Sprints werden dann in der Zukunft erfolgen.

Link zum Github-Backlog:

<https://github.com/kgaarz/ProjektVisionWS2018-19/projects/1>

## 6 Fazit

Das Semester zur Entwicklung einer Vision und eines Konzeptes hat einen guten Einblick gegeben, mit welchen Vorgehensweisen eine Lösung entwickelt werden kann. Auf der einen Seite wurde ein leichtgewichtiger Prozess mit dem *Design Sprint* verwendet und anschließend ein schwergewichtiger Prozess mit dem *Conceptual Design*. Beide Vorgehensweisen hatten ihre Legitimation während der Ideenphase zur Entwicklung einer Vision. Durch den Design Sprint konnte eindeutig identifiziert werden, dass eine teilautomatisierte Lösung kein Bestandteil der Vision sein sollte und der schwergewichtige Prozess unterstütze den Design Sprint darin, das große Ganze näher an die Bedürfnisse der Benutzer auszurichten und eine reichhaltigere Lösung zu schaffen.

Dementsprechend konnte eine Lösung geschaffen werden, die durch das Verfassen des Konzeptes eine gute Brücke zwischen der Vision und der Entwicklung bzw. Umsetzung bietet. Die Aufstellung der funktionalen Anforderungen, der Systemarchitektur und dem Backlog bieten grundsätzlich einen soliden Rahmen für die Entwicklungsphase.

Sollte das Projekt den Schritt zur Entwicklungsphase schaffen, würde ein Projekt vorliegen, dass durch den bestehenden Backlog in einer agilen Grundstruktur umgesetzt werden könnte und durch die Einteilung in Sprints einen flexiblen und leichtgewichtigen Rahmen bietet. Außerdem könnte die Einteilung in Sprints dazu führen, praktische Erfahrungen mit agilen Methoden zu sammeln, die im späteren Berufsleben essentiell sind. Außerdem sind klare Meilensteine, durch die Einteilung in zweiwöchige Sprints, definiert, die es der Gruppe leichter machen den Fortschritt des Projektes präziser zu erkennen und Anpassungen vorzunehmen.



# Literaturverzeichnis

- [ADFC 2017] ADFC, Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club (ADFC) Bundesverband e. V.: *Bericht vom ADFC-Symposium Fahrradland Deutschland. Jetzt! ADFC Symposium 2017*. <https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/aktuell/nachrichten/bericht-vom-adfc-symposium-2017>. Version: 2017
- [Faulkner 2003] FAULKNER, Laura: Beyond the five-user assumption: Benefits of increased sample sizes in usability testing. In: *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers* 35 (2003), Nr. 3, S. 379–383
- [Geyer 2016] GEYER, Robby: *Umwelt und Verkehr - Bundeszentrale für politische Bildung Themenblätter*. [http://www.bpb.de/system/files/dokument\\_pdf/tb113\\_umwelt\\_und\\_verkehr.pdf](http://www.bpb.de/system/files/dokument_pdf/tb113_umwelt_und_verkehr.pdf). Version: 2016
- [Greenberg u. a. 2014] GREENBERG, Saul ; CARPENDALE, Sheelagh ; MARQUARDT, Nicolai ; BUXTON, Bill: *Sketching User Experience - Das praktische Arbeitsbuch zum Erlernen von Sketching und zahlreicher Skizziermethoden*. mitp, 2014 ( 1.Auflage). – ISBN 978-3-8266-9459-2
- [Henderson u. Johnson 2011] HENDERSON, Austin ; JOHNSON, Jeff: *Conceptual Models: Core to Good Design (Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics)*. Morgan & Claypool Publishers, 2011. – ISBN 1608457494
- [Knapp u. a. 2016] KNAPP, Jake ; ZERATSKY, John ; KOWITZ, Braden: *Sprint. Redline*, 2016 [https://www.ebook.de/de/product/26226825/jake\\_knapp\\_john\\_zeratsky\\_braden\\_kowitz\\_sprint.html](https://www.ebook.de/de/product/26226825/jake_knapp_john_zeratsky_braden_kowitz_sprint.html) – ISBN 3868816380
- [Nielsen 2000] NIELSEN, Jakob: *Why You Only Need to Test with 5 Users*. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>. Version: mar 2000
- [Nobis u. Kuhnimhof 2018] NOBIS, Claudia ; KUHNIMHOF, Tobias: *Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15)*. Bonn, Berlin. [www.mobilitaet-in-deutschland.de](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de). Version: 2018
- [Rupp u. SOPHISTen 2014] RUPP, Christine ; SOPHISTEN, die: *Requirements-Engineering und -Management - Aus der Praxis von klassisch bis agil*. 6. aktualisierte und erweiterte. München : Hanser Fachbuchverlag, 2014. – ISBN 978-3-446-43893-4
- [Solis u. Wang 2011] SOLIS, Carlos ; WANG, Xiaofeng: A Study of the Characteristics of Behaviour Driven Development 37th EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications, IEEE, 2011. – ISBN 2376-9505. – DOI-10.1109/SEAA.2011.76

## Literaturverzeichnis

- [Suhr 2017] SUHR, Frauke: *Die meisten Berufspendler fahren mit dem Auto.* <https://de.statista.com/infografik/10822/die-haeufigsten-verkehrsmittel-der-berufspendler/> Version: aug 2017
- [Ulich u. Mayring 2003] ULICH, Dieter ; MAYRING, Philipp: *Psychologie der Emotionen.* Kohlhammer Urban, 2003. – ISBN 978-3-17-018140-3

# Anhang

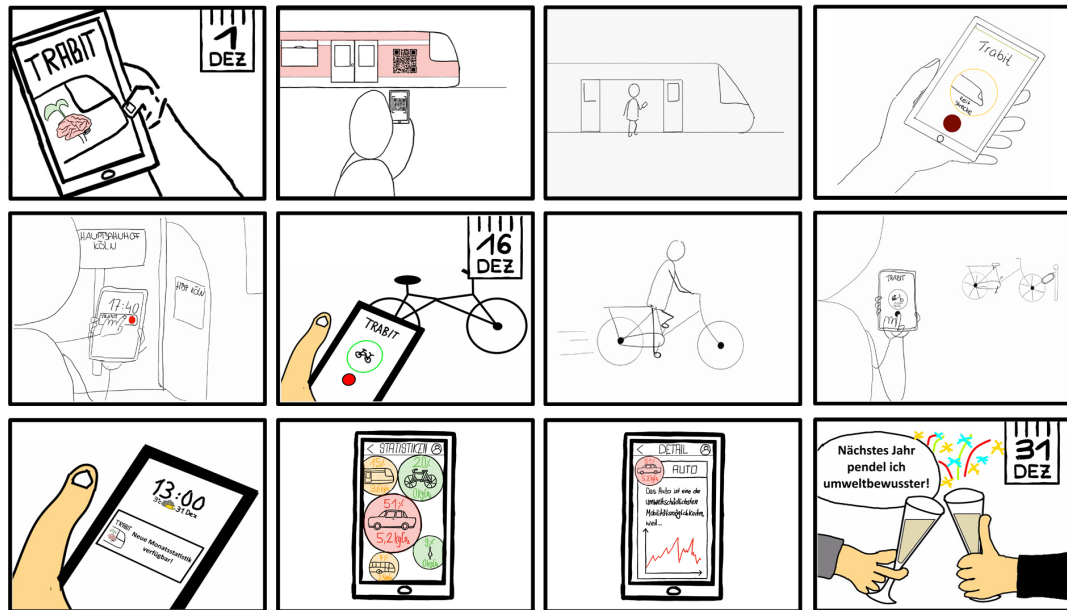


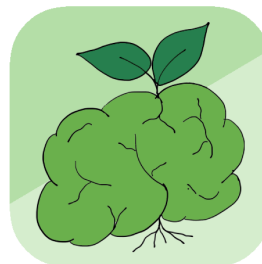
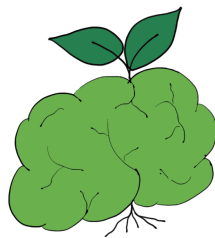
Abbildung A1: Design Sprint - Storyboard

## Style Guide - Trabit v.1

### Farben



### Logo



### Text

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes,

Abbildung A2: Style Guide - Version 1

# Style Guide - Trabit v.2

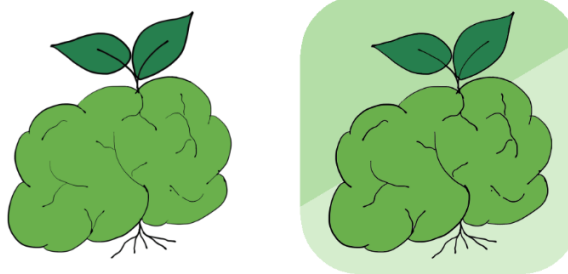
## Farben



## Farbverläufe



## Logo



## Text

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean commodo ligula eget dolor. Aenean massa. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus

## Headline 1 *Highlights*

## Headline 2

## Headline 3

## Elemente

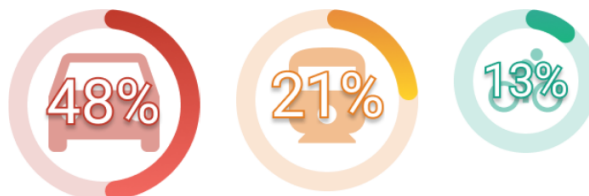


Abbildung A3: Style Guide - Version 2

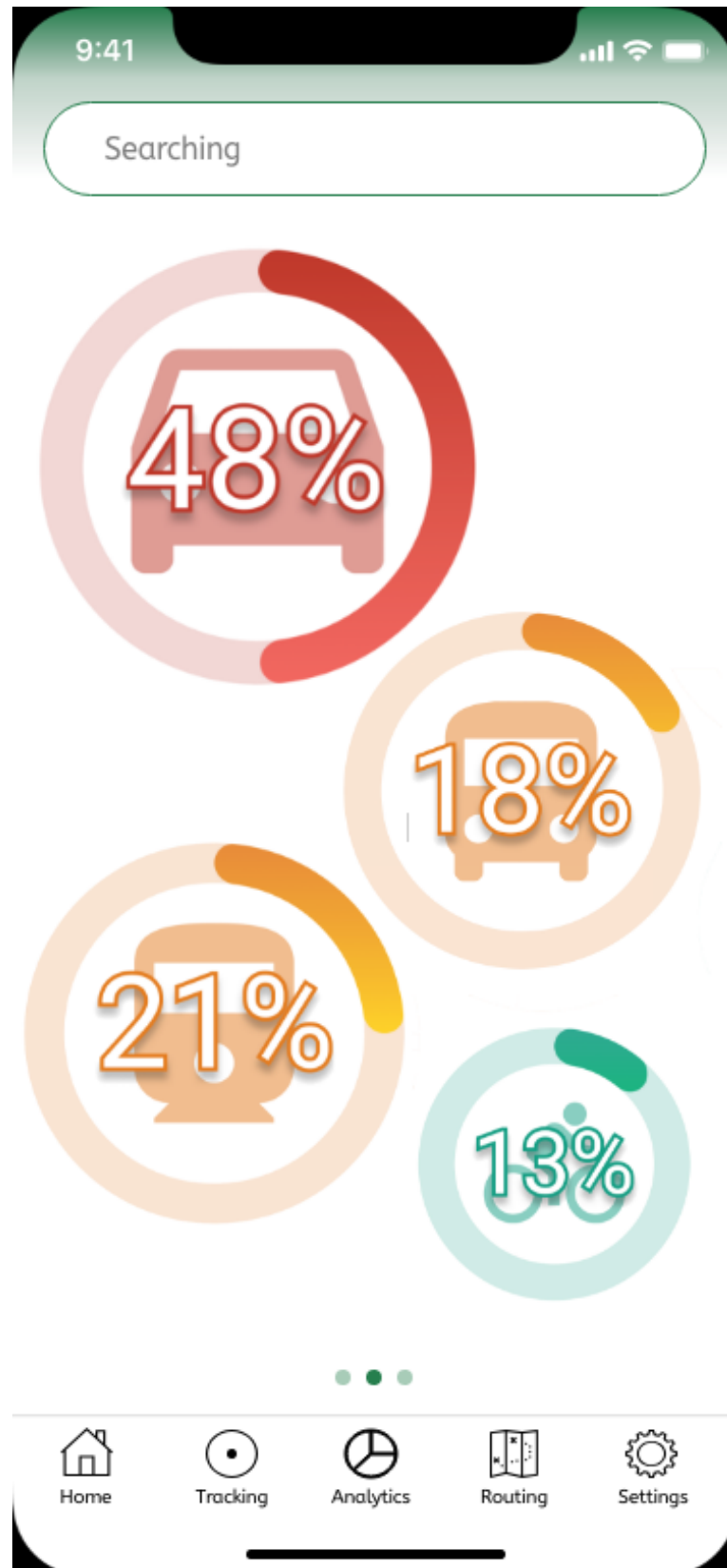


Abbildung A4: Neuer Prototyp - Analytics Screen

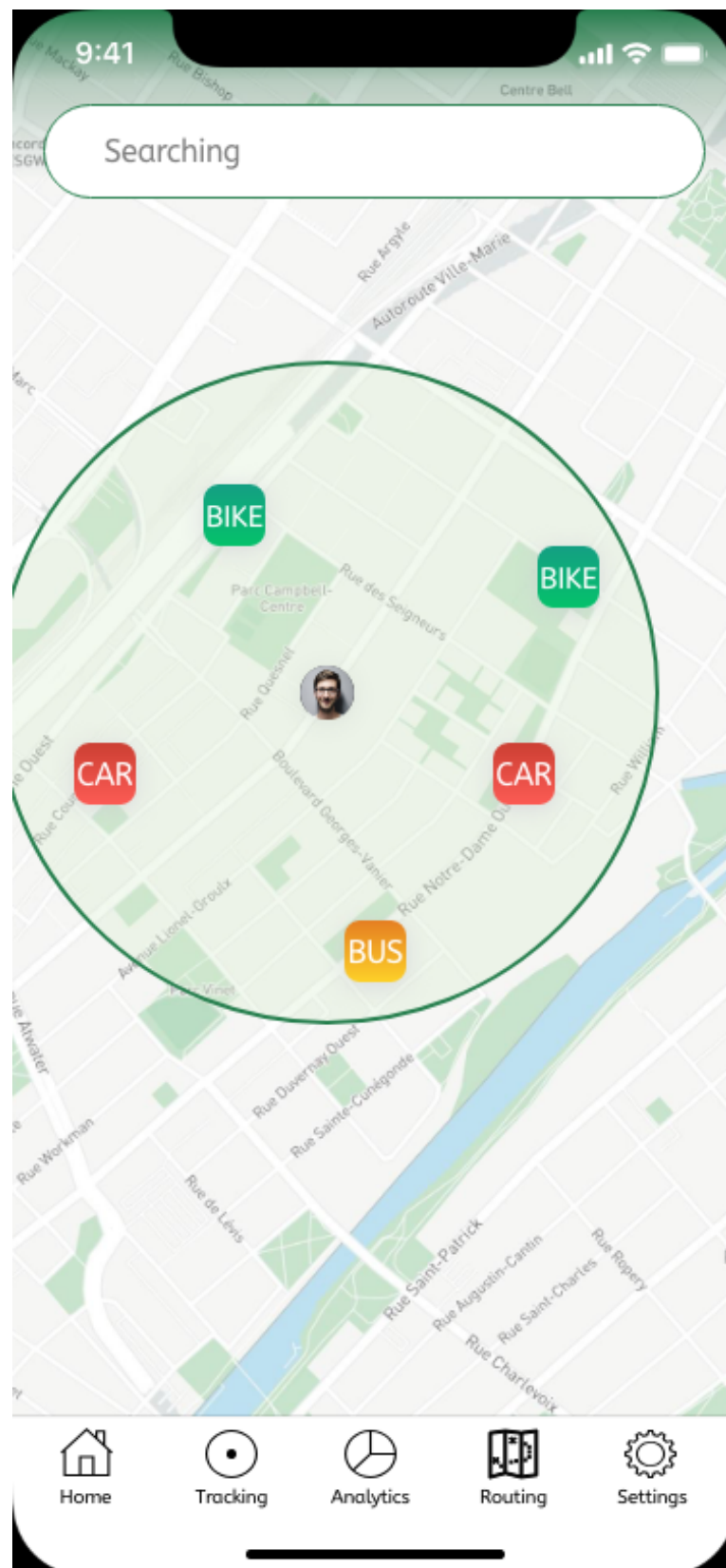
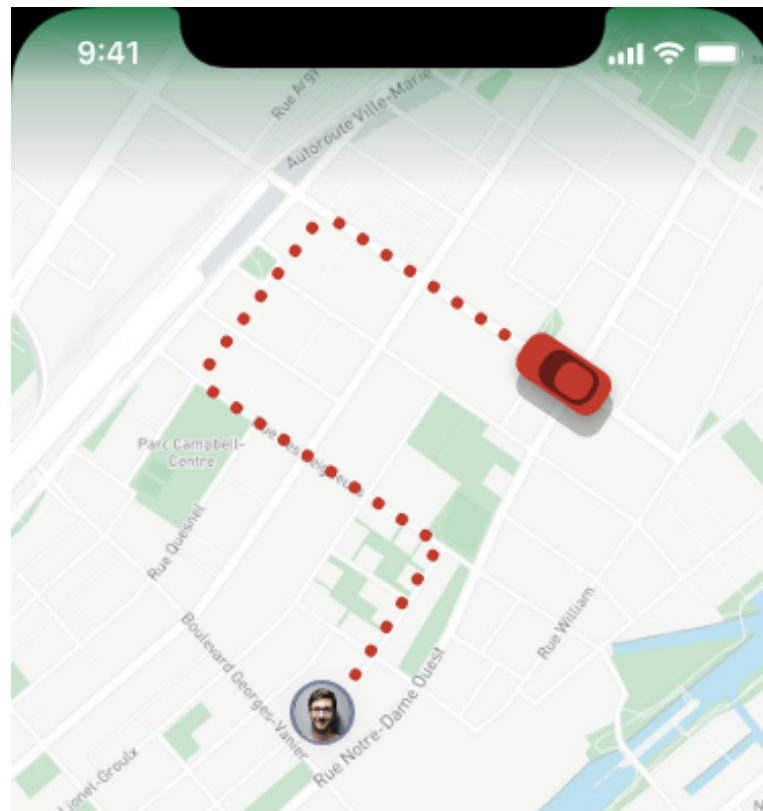


Abbildung A5: Neuer Prototyp - Routing Screen



## Live Tracking

Zurückgelegte Kilometer

5,5 Kilometer

Ausgestoßene Emissionen



Nachhaltige Route berechnen



Abbildung A6: Neuer Prototyp - Tracking Screen