

Konzept des Projekts DTSharing für das  
Modul "Entwicklung interaktiver  
Systeme"

**Betreuer**

Prof. Dr. Gerhard Hartmann

Prof. Dr. Kristian Fischer

Ngoc-Anh Dang

Jorge Pereira

**Studierende**

Thomas Friesen

Johannes Kutsch

thomas.friesen@smail.th-koeln.de

johannes.kutsch@smail.th-koeln.de

11092095

11090517

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	Seite 3
1.1 Problembeschreibung	Seite 3
1.2 Ziel	Seite 3
2. Marktrecherche	Seite 4
2.1 Konkurrenz	Seite 4
2.1.1 BlaBlaCar - Mitfahrgelegenheiten	Seite 4
2.1.2 DB Mitfahrer	Seite 5
2.1.3 BahnSharing - Gruppentickets	Seite 5
2.2 Fazit	Seite 6
3. Alleinstellungsmerkmale	Seite 7
4. Zielhierarchie	Seite 8
4.1 Operative Ziele - Infrastruktur	Seite 8
4.2 Taktische Ziele - Erste Version	Seite 8
4.3 Strategische Ziele - Entwicklung und Vermarktung	Seite 8
5. Domänenrecherche	Seite 9
6. Stakeholderanalyse	Seite 11
6.1 Beschreibung der Stakeholder	Seite 11
6.2 Fazit	Seite 11
7. Methodischer Rahmen	Seite 12
7.1 Wahl des Rahmens	Seite 12
7.2 Wahl des Vorgehensmodells	Seite 12
7.2.1 Szenario Based Usability Engineering	Seite 12
7.2.2 Discount Usability Engineering	Seite 13
7.2.3 Usability Engineering Lifecycle	Seite 13
7.2.4 Ein eigenes vorgehensmodell erstellen	Seite 13
7.3 Fazit	Seite 13
8. Kommunikationsmodell	Seite 14
8.1 Deskriptives Modell	Seite 14
8.2 Präskriptives Modell	Seite 15
9. Architektur	Seite 16
10. Risiken	Seite 18

10.1 Externe Risiken während der Entwicklung	Seite 18
10.2 Interne Risiken während der Entwicklung	Seite 18
10.3 Externe Externe Risiken während der Laufzeit	Seite 19
10.4 Interne Risiken während der Laufzeit	Seite 20
11 Proof of Concepts	Seite 21
11.1 Kommunikation(Client-Server)	Seite 21
11.2 Matching der Benutzer	Seite 21
11.3 Zwischeneinstieg beim Matching der Benutzer	Seite 21
11.4 Chatsystem	Seite 21
11.5 Koordinaten des Benutzers ermitteln	Seite 22
11.6 Bahnhöfe im Umkreis eines Punktes ermitteln	Seite 22
11.7 Verschlüsselung Sensibler Daten	Seite 22
12. Projektplan	Seite 23

# 1. Einleitung

## 1.1 Problembeschreibung

Zu bestimmten Zeiten bietet das Dauerticket die Möglichkeit eine zusätzliche Person kostenlos mit der Bahn mitzunehmen. Momentan gibt es keine einfache Möglichkeit sich mit fremden Personen zusammenzuschließen um das Ticket gemeinsam zu nutzen. Des weiteren ist es aufgrund von teilweise überfüllten Bahnhöfen und der begrenzten Zeit bis zur Einfahrt des Zuges oft umständlich und kompliziert fremde Personen am Bahnhof ausfindig zu machen.

## 1.2 Ziel

Das Ziel des Projektes ist es, eine Plattform zu schaffen, welche es ermöglicht Kontakt zwischen einander unbekannten Benutzern herzustellen, deren Route ganz oder teilweise miteinander übereinstimmt und so die gemeinsame Nutzung eines bereits vorhandenen Dauertickets ermöglicht. Außerdem soll es durch das System vereinfacht werden Personen am Bahnhof ausfindig zu machen.

## 2. Marktrecherche

Momentan bietet der Markt kein Produkt, welches das beschriebene Problem löst, daher wurden bei der Marktrecherche Produkte gewählt, welche ähnliche Probleme lösen. Es wurde sich auf drei Produkte konzentriert. *BlaBlaCar* ist dabei der populärste Anbieter, welcher Marktführer in der Domäne des Car Sharings ist und mit einigen Awards und Auszeichnungen ausgezeichnet wurde. *DB Mitfahrer* und *BahnSharing* sind kleinere Anbieter, welche die Domäne der Bahn betrachten, sich allerdings auf Gruppentickets spezialisiert haben.

### 2.1 Konkurrenz

#### 2.1.1 BlaBlaCar - Mitfahrgelegenheiten von Comuto SA

*BlaBlaCar*<sup>1,2</sup> bezeichnet sich selbst als Mitfahrzentrale des digitalen Zeitalters. Es wurde 2006 gegründet, ist mittlerweile in 22 Ländern vertreten und verfügt über mehr als 400 Mitarbeiter. Sie haben von Anfang an den Anreiz einer Reisesuchmaschine mit Community Charakter verfolgt. Benutzer erstellen sich ihre eigenen Profile mit persönlichen Informationen wie Bild, Autotyp, Alter, Musikgeschmack, Interessen usw. So ist gegeben, dass sich bereits vor der Fahrt ein genaues Bild des Reisebegleiters machen lässt. Jede Handynummer wird verifiziert, Bewertungen der Benutzer werden durch die Community vorgenommen und ein Mitgliederservice kümmert sich um Anliegen von Fahrer und Mitfahrer. *BlaBlaCar* hat schon fünf Awards und Auszeichnungen erhalten. Seit 2016 haben sie ihr Geschäftsmodell geändert und sind mittlerweile Kostenpflichtig mit Online-Bezahlmodell. Argumentiert wurde dieser Umstieg dadurch, dass sich das Unternehmen auf die gleiche Professionelle Ebene wie Bahn oder Bus stellen wolle.

Die Vorteile von *BlaBlaCar* liegen klar auf der Hand. Ein persönliches Profil erlaubt es den Mitreisenden sich bereits vor der Fahrt ein genaueres Bild voneinander zu machen und bietet somit eine Möglichkeit Reisebegleiter, die zu einem passen, auszuwählen. Die Suche in *BlaBlaCar* ist sehr übersichtlich und einfach gehalten. Alle wichtigen Informationen sind auf einen Blick ersichtlich. Außerdem bietet sie die Möglichkeit einen "Suchagenten" anzulegen, dieser benachrichtigt einen sobald eine Mitfahrt auf einer gewünschten Strecke möglich ist. Als weitere Vorteil kann die Unterstützung von Smartwatches aufgeführt werden. Durch die Verifizierung des persönlichen Profils mit einer Handynummer wird der Plattform eine gewisse Seriosität verliehen.

*BlaBlaCar* hat allerdings auch einige Nachteile. Wegen der Verifizierung der Handynummer, vor der ersten Nutzung der Anwendung, ist die Einstiegsschwelle sehr hoch. Des weiteren ist *BlaBlaCar* mittlerweile Kostenpflichtig und es kann nur online

---

<sup>1</sup><https://play.google.com/store/apps/details?id=com.comuto&hl=de> 12.04.2016

<sup>2</sup><https://www.blablacar.de/> 12.04.2016

bezahlt werden. Offiziell geschieht dies um die Verbindlichkeit der Fahrt zu erhöhen allerdings zwingt *BlaBlaCar* auch einen Anteil für die Vermittlung der Fahrt ab.

### 2.1.2 DB Mitfahrer von Deutsche Bahn

*DB Mitfahrer*<sup>3,4</sup> ist eine App welche in Zusammenarbeit zwischen der Deutschen Bahn und der TU-München entstanden ist. Sie erleichtert es Bahnfahrern mit identischen Start- und Zielhaltestellen eine Gemeinschaft zu bilden und gemeinsam mit einem Bayern-Ticket zu reisen. Das Bayern-Ticket ist ein Gruppenticket mit dem bis zu fünf Personen einen Tag lang durch Bayern reisen können. Zur Benutzung der App muss ein persönliches Profil eingerichtet werden. Nachdem ein Benutzer seine geplanten Reiseinformationen eingegeben hat werden ihm Reisegruppen vorgeschlagen welche in einem ähnlichen Zeitraum auf der selben Strecke fahren. Außerdem kann bei Bedarf eine eigene Reisegruppe gegründet werden, welcher bis zu vier weitere Reisende beitreten können. Über ein Chatsystem können Details mit der Gruppe abgesprochen werden. Nach der Fahrt kann die Zuverlässigkeit der Mitreisenden bewertet werden.

Vorteilhaft an *DB Mitfahrer* ist die Übersichtliche Suche sowie eine History Funktion mit welcher man Suchanfragen mit nur einem Klick wiederholen kann. Bei der Erstellung von Reisegruppen können Hinweise angegeben werden, welche z.B. einen Treffpunkt spezifizieren. Außerdem ist in der Anwendung ein Chat integriert was den Austausch von Handynummern überflüssig macht.

Nachteilhaft an *DB Mitfahrer* ist, dass die Anwendung durch die Limitierung auf das Bayern Ticket nur Bahnhöfe im Raum Bayern erkennt. Es ist außerdem nur möglich Mitfahrer für das Bayern Ticket zu suchen, allerdings nicht für Dauertickets. Das Matching von Reisenden funktioniert außerdem nur wenn die Reisenden den gleichen Start und Zielbahnhof haben.

### 2.1.3 BahnSharing - Gruppentickets von Bahnsharing Ltd.

*BahnSharing*<sup>5,6</sup> weist ausdrücklich darauf hin, dass es sich nicht um eine offizielle Applikation der Deutschen Bahn handelt und somit auch keine Tickets über diese gekauft werden können. Die Applikation dient lediglich als Plattform in der Benutzer sich bequem für ein Gruppenticket zusammentun können. Ein Benutzer übernimmt die Rolle des Anführers und muss Startort, -zeit und Ziel eintragen. Bis zu vier weitere Benutzer können sich verbindlich einen Platz im Gruppenticket reservieren. Zur Benutzung muss ein persönliches Profil eingerichtet werden, welches eine Statistik

<sup>3</sup>[http://www.bahn.de/regional/view/regionen/bayern/freizeit/mitfahrer\\_app\\_bayern\\_ticket.shtml?dbkanal\\_007=L01\\_S01\\_D001\\_KIN0014\\_-\\_BAYERN-TICKET-MITFAHRER-APP\\_LZ01](http://www.bahn.de/regional/view/regionen/bayern/freizeit/mitfahrer_app_bayern_ticket.shtml?dbkanal_007=L01_S01_D001_KIN0014_-_BAYERN-TICKET-MITFAHRER-APP_LZ01) 12.04.2016

<sup>4</sup><https://play.google.com/store/apps/details?id=de.canoco.dbmitfahrer&hl=de> 12.04.2016

<sup>5</sup><http://bahnsharing.com/> 12.04.2015

<sup>6</sup><https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bahnsharing.app&hl=de> 12.04.2016

über angebotene und mitgefahrene Fahrten aufführt. Zusätzlich können Benutzer ein Profil bewerten und Kommentare hinterlassen.

Vorteilhaft an *BahnSharing* ist eine einfache Suche, welche eine übersichtliche Darstellung der Suchergebnisse bietet. Des weiteren können über einen Radius-Slider alle Fahrten in der Nähe angezeigt werden. Dadurch das in dem Profil von jedem Benutzer Statistiken zu angebotenen und mitgefahrenen Fahrten angezeigt und Benutzer bewertet und kommentiert werden kann sich ein Bild über potentielle Mitfahrer gemacht werden. Des weiteren bietet *BahnSharing* eine Mobile Webseite für ältere Smartphones.

Nachteilhaft an *BahnSharing* ist, dass nur ein Matching für Gruppen, welche ein gemeinsames Gruppenticket benutzen wollen, angeboten wird. Für Dauerticketbesitzer wird keine Möglichkeit angeboten Mitreisende zu finden. Des weiteren funktioniert das Matching nur für Gruppen die den selben Startbahnhof haben, die Möglichkeit zu einer Gruppe hinzuzusteigen wird nicht berücksichtigt. Wenn einmal eine Fahrt eingetragen wurde kann diese nicht weiter bearbeitet werden. *BahnSharing* erkennt zudem viele Bahnhöfe nicht und wird seit Dezember 2013 nicht mehr weiterentwickelt.

## 2.2 Fazit

Die Marktrecherche hat ergeben das viele der bereits etablierten Produkte nach einem ähnlichen Muster funktionieren. Der Benutzer legt sich ein Profil an, gibt seinen Start und Zielort ein und ihm werden Fahrten vorgeschlagen. Die Möglichkeit während der Fahrt in den Zug zuzugsteigen wird bei keinem Konkurrenzprodukt berücksichtigt und verhindert somit eine effektive Bildung von Fahrgemeinschaften. Des weiteren werden bei allen Konkurrenzprodukten die Mitfahrer bewertet und somit kann eine Auskunft über die Zuverlässigkeit potentieller Mitfahrer eingeholt werden. Außerdem wird deutlich, dass es noch kein Produkt gibt, welches das Sharing von Dauertickets unterstützt. Einige Features, wie der Suchagent von *BlaBlaCar*, nehmen dem Nutzer Arbeit ab und eine Übernahme dieser Features in *DTSharing* sollte erwogen werden.

### 3. Alleinstellungsmerkmale

Ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal von *DTSharing* ist

- als einziger Anbieter Dauerticket
- Zustieg während der Fahrt/früher aussteigen
- GPS Pfeil um Reisepartner auf Bahnhof zu finden
- automatische Pushnachrichten wenn man sich am Bahnhof befindet (Dauerticketbesitzer ob sie eine MFG anbieten möchten / Andere ob sie an einer MFG interessiert sind)
- automatische Eintragung wenn man sich am Bahnhof befindet
- Umkreissuche



## 4. Zielhierarchie

### 4.1 Operative Ziele - Infrastruktur

Das operative (kurzfristige) Ziel ist es durch eine gute Konzeptionierung und eine passende Infrastruktur eine Basis zu schaffen, welche nachträglich, ohne großen Aufwand, um weitere Features erweitert werden kann.

### 4.2 Taktische Ziele - Erste Version

Das taktische (mittelfristige) Ziel ist es eine erste Version mit Fokus auf die Alleinstellungsmerkmale auszubilden. Benutzer die einen Mitfahrer suchen sollen eine Suche aufgeben können, Anfragen von Suchenden erhalten und Anfragen an eingetragene Suchende senden können. Mitfahrgelegenheit Suchende sollen sich als Suchend eintragen und von Anbietenden anfragen lassen können.

### 4.3 Strategische Ziele - Entwicklung und Vermarktung

Das strategische (langfristige) Ziel ist es...

## 5. Domänenrecherche

Das Fahren mit der Deutschen Bahn hat in den letzten Jahren an Attraktivität gewonnen. Immer mehr Menschen entscheiden sich, den Weg zum Beruf/Studium mit der Bahn zu bestreiten.<sup>7, 8</sup> Die Fahrt mit der Bahn wird gegenüber anderer Reisearten oft als angenehm empfunden, da sie es erlaubt während der Fahrt Nebenaktivitäten wie Lernen, Arbeiten, Schlafen und vieles mehr auszuüben.

Um mit einem Zug zu fahren wird eine gültige Fahrkarte benötigt. Es gibt verschiedene Geschäftsmodelle um eine gültige Fahrkarte zu beziehen. Man kann entweder einmalig ein Ticket erstehen oder für ein Dauerticket bezahlen, welches die Nutzung der Nah- /Regionalverkehrsmittel in einem bestimmten Gebiet, über einen längeren Zeitraum, ermöglicht. Des weiteren ermöglichen einige Dauertickets wie z.B. das Semesterticket oder das Jobticket die Mitnahme eines Fahrrades sowie die Mitnahme weiterer Personen am Wochenende und Wochentags zwischen 19 und 3 Uhr des Folgetages.<sup>9, 10</sup> Diese gemeinsame Nutzung eines Dauertickets muss vor Antritt der Fahrt abgesprochen werden. Tickets können entweder Online, an Ticketautomaten am Bahnhof oder in manchen Fällen sogar im Zug erworben werden. Kann keine gültige Fahrkarte vorgewiesen werden, wird eine Fahrpreisnacherhebung von mindestens 60€ fällig<sup>11</sup> und der Zug muss am nächsten Bahnhof verlassen werden. Dauerticketbesitzer haben 14 Tage um ihr Ticket nachzureichen und müssen nur eine Bearbeitungsgebühr von 7 Euro bezahlen.

Die Fahrt mit der Bahn läuft meistens nach dem gleichen Paradigma ab. Züge fahren in der Regel nach einem festgelegtem Fahrplan, dadurch ist für Bahnfahrer absehbar wann sie sich an den Bahnsteig begeben müssen an dem ihr Zug abfährt. Züge kommen häufig Aufgrund von Streiks, Bauarbeiten oder Verzögerungen im Betriebsablauf zu spät. Bahnfahrer weichen dann teilweise auf andere Züge oder Verkehrsmittel um. Zu den Hauptverkehrszeiten sind einige Bahnsteige überfüllt. Trifft der gewünschte Zug ein, wird an den Türen Platz für aussteigende Personen gemacht und der Zug wird betreten sobald alle Insassen, die an diesem Halt den Zug verlassen möchten, ausgestiegen sind. Unmittelbar nach dem Einstieg beginnt meistens die Suche nach einem Sitzplatz. Ist der gewünschte Bahnhof erreicht begibt man sich zeitig zur Tür und verlässt den Zug. Nun steigt man entweder in einen anderen Zug um oder verlässt zu Fuß das Bahnhofsgelände.

Wie einleitend beschrieben gibt es mehrere verschiedene Möglichkeiten ein Ticket für den Nahverkehr zu beziehen. Diese werden durch folgende Paradigmen beschrieben.

<sup>7</sup>[https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2012/04/PD12\\_122\\_461pdf.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2012/04/PD12_122_461pdf.pdf?__blob=publicationFile),<sup>11.04.2016</sup>

<sup>8</sup>[https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2016/04/PD16\\_125\\_461pdf.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2016/04/PD16_125_461pdf.pdf?__blob=publicationFile),<sup>11.04.2016</sup>

<sup>9</sup> [http://www.kvb-koeln.de/german/tarif/tickets/semester\\_ticket.html](http://www.kvb-koeln.de/german/tarif/tickets/semester_ticket.html),<sup>11.04.2016</sup>

<sup>10</sup> <https://www.vrsinfo.de/tickets/tickets-fuer-job-und-ausbildung/jobticket.html>,<sup>11.04.2016</sup>

<sup>11</sup> <https://www.bahn.de/p/view/service/vertriebswege/fahrpreisnacherhebung/uebersicht.shtml>,<sup>11.04.2016</sup>

In nahezu allen Bahnhöfen gibt es die Möglichkeit spontan ein Einmal-Ticket an einem Fahrkartenautomaten zu beziehen. Diese Tickets sind in der Regel bereits entwertet und gelten nur für eine vorher festgelegte Fahrt. Des weiteren gibt es in einigen Zügen Fahrkartenautomaten, welche die Möglichkeit bieten spontan ein Ticket zu beziehen. Diese gelten ebenfalls nur für eine vorher festgelegte Fahrt und sind bereits entwertet.

An Fahrkartenautomaten können außerdem Mehrfahrtentickets erworben werden, welche ein Vielfaches von Einmal-Tickets kosten. Diese Tickets gelten für mehrere Fahrten und müssen vor dem Antritt jeder Fahrt entwertet werden.

Über die Bahneigene Applikation "DB Navigator" ist es möglich ein Einmal-Ticket kurzfristig mit seinem Handy zu beziehen. Nach Eingabe der Reisedetails und Abwicklung der Zahlung über gängige Zahlungsmethoden wie Kreditkarte, Sofortüberweisung oder Lastschrift wird das Ticket auf dem Konto hinterlegt und ist auf dem Smartphone gültig.

Dauertickets gelten für ein im voraus bezahltes Intervall. Diese besitzen einen relativ großen Geltungsbereich, wie z.B. den VRS. Einige Dauertickets wie Jobticket und Semesterticket erlauben zu gewissen Zeiten die kostenlose Mitnahme einer weiteren Person.

## 6. Stakeholderanalyse

- Barrierefreiheit: Stummen & Tauben Menschen wird die Möglichkeit geboten ebenfalls Tickets anzubieten und Mitfahrgelegenheiten zu finden

### 6.1 Beschreibung der Stakeholder ##Platzhalter##

Stakeholder 1

Stakeholder 2

### 6.2 Fazit

## 7. Methodischer Rahmen

### 7.1 Wahl des Rahmens

Der Methodische Rahmen kann in zwei Vorgehensweisen zur Entwicklung eines Systems unterteilt werden. Auf der einen Seite steht das User Centered Design bei dem der Benutzer inklusive seiner Anforderungen und Erfordernisse an das System im Vordergrund stehen. Auf der anderen Seite steht das Usage Centered Design bei dem das System als Werkzeug zur Lösung eines Problems und die Bewältigung einer Aufgabe im Vordergrund stehen.

Da DTSharing eine Vermittlungsplattform darstellt, welche auf mobilen Systemen genutzt werden soll, spielt das Usage Centered Design eine wichtige Rolle, denn bei mobilen Systemen muss unter anderem beachtet werden, dass der Benutzer durch sein Umfeld abgelenkt wird und somit nicht seine volle Aufmerksamkeit auf die Applikation richten kann. Durch eine gute Gebrauchstauglichkeit wird sichergestellt, dass eine Effiziente Nutzung des mobilen Systems möglich ist.

Da DTSharing eine Vermittlungsplattform darstellt, braucht sie, um zu funktionieren, einen großen Nutzerstamm. Dieser große Nutzerstamm wird benötigt, da die Anzahl der Matches zwischen Benutzern, exponentiell mit der Anzahl der Benutzer steigt. Bei einem Vorgehensmodell im Rahmen des User Centered Designs wird der Nutzungskontext analysiert und somit unter anderem sichergestellt, dass die Zielgruppe erreicht wird. Durch diese genaue Analyse des Nutzungskontextes wird außerdem die Gebrauchstauglichkeit des Systems erhöht.

Bei der Entwicklung von DTSharing ist es somit wichtig sowohl User Centered Design als auch Usage Centered Design zu betreiben, um ein effizientes Werkzeug mit hoher Gebrauchstauglichkeit zu entwickeln, welches den Nutzungskontext des Endnutzers berücksichtigt und seinen Bedürfnissen entspricht.

### 7.2 Wahl des Vorgehenmodells

Im folgenden wird auf einige Vorgehensmodelle zur Entwicklung von Software eingegangen und deren Anwendbarkeit auf das Projekt überprüft.

#### 7.2.1 Szenario Based Usability Engineering von Rosson und Carol

Das Szenario Based Usability Engineering ist ein aufwändiger, narrativer Prozess in dem Szenarien erstellt werden. Da der Arbeitsaufwand in Relation zum Nutzen bei diesem Vorgehensmodell ziemlich hoch ist, eignet sich dieses Vorgehensmodell nicht für die Entwicklung von DTSharing.

### 7.2.2 Discount Usability Engineering von Nielsen

Beim Discount Usability Engineering liegt der Fokus darauf die Entwicklung möglichst kostengünstig und schnell zu betreiben. Vorteilhaft am Discount Usability Engineering ist, dass sehr früh ein Prototyp entwickelt wird, dabei werden allerdings einige wichtige Prozesse wie die Analyse und die Evaluation mit anschließender Iteration stark vernachlässigt. Dieses Vorgehenmodell eignet sich deshalb nicht zur Entwicklung von DTSharing.

### 7.2.3 Usability Engineering Lifecycle von Mayhew

Der Usability Engineering Lifecycle ist ein skalierbares, komplexes Vorgehenmodell, das aus drei Phasen besteht. Dieses Vorgehensmodell ist klar Strukturiert und ist sowohl User Centered, da eine Nutzungskontextanalyse durchgeführt wird, als auch Usage Centered, da durch ständige Iterative Evaluation Usability Probleme identifiziert werden, wodurch eine möglichst hohe Gebrauchstauglichkeit erreicht wird. Der Usability Engineering Lifecycle eignet sich deshalb für die Entwicklung von DTSharing.

### 7.2.4 Ein eigenes Vorgehensmodell erstellen

Eine weitere Möglichkeit besteht darin unter Verwendung von Methoden der MCI ein eigenes projektspezifisches Vorgehensmodell zu erstellen. Da dieses Vorgehensmodell individuell auf das Projekt abgestimmt ist wird sichergestellt dass ein von den Benutzer angenommenes, gebrauchstaugliches System entsteht. Die Erarbeitung eines projektspezifischen Vorgehensmodells ist mit zusätzlichem Aufwand verbunden. Somit eignet sich ein eigens erstelltes Vorgehensmodell für die Entwicklung von DTSharing, ist allerdings mit einem Mehraufwand verbunden.

## 7.3 Fazit

Die Evaluation der Vorgehensmodelle hat ergeben, dass zwei Vorgehensmodelle für die Entwicklung von DTSharing geeignet sind. Ein eigenes Vorgehensmodell eignet sich dadurch, dass es projektspezifisch ist am besten für die Entwicklung der meisten Systeme. Aufgrund des Mehraufwandes der bei der Erstellung eines eigenen Vorgehensmodells entsteht, der mangelnden MCI Erfahrung des Entwicklerteams und der knappen Ressource Zeit wurde sich gegen die Erstellung eines eigenen Vorgehensmodells und für die Nutzung des Usability Engineering Lifecycles entschieden.

## 8. Kommunikationsmodell

### 8.1 Deskriptives Modell

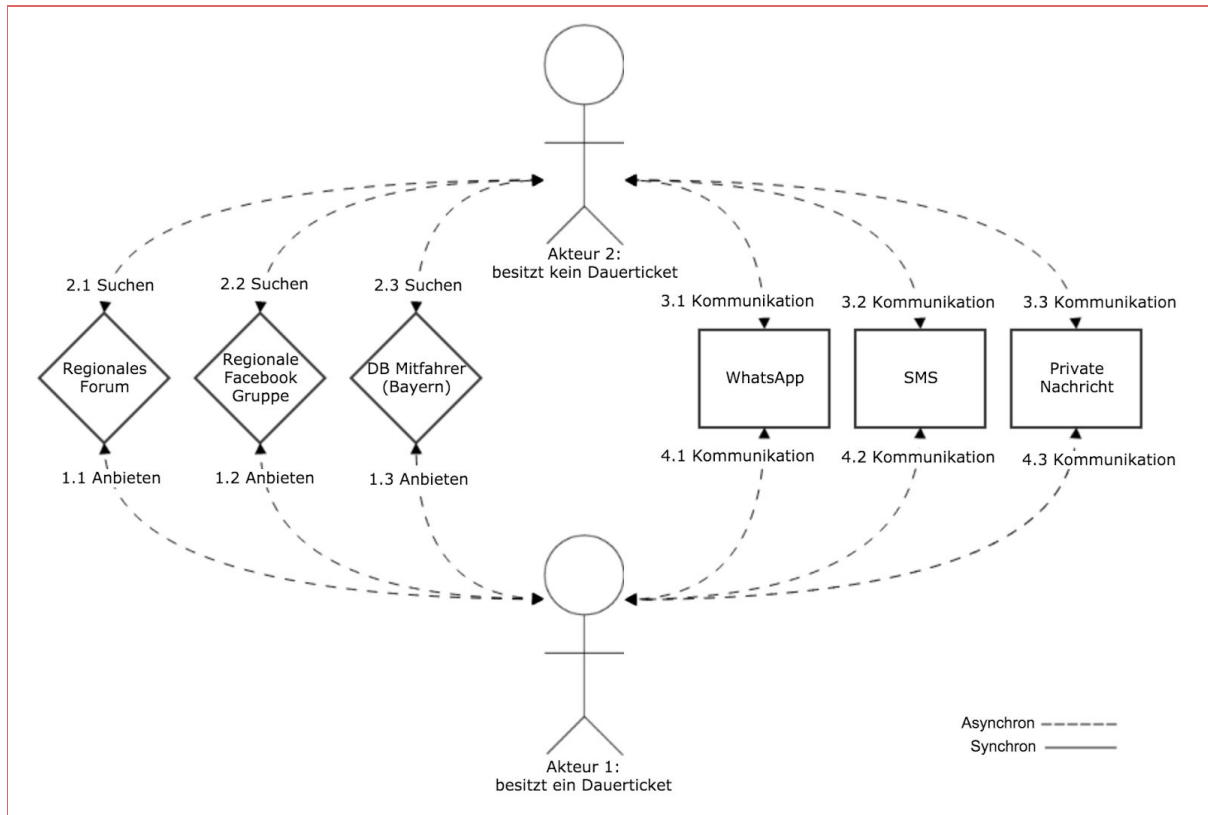


Abbildung 1: Deskriptives Kommunikationsmodell

Im oben dargestellten deskriptiven Kommunikationsmodell wird die Kommunikation zwischen Menschen mit Dauerticket und Menschen ohne Dauerticket beschrieben. Die momentane Situation macht deutlich, dass die Vermittlung über viele verschiedene, kleine, regionale Plattformen stattfindet, welche nicht für diesen Verwendungszweck gedacht sind und somit eine umständliche Lösung darstellen. Dieser Umstand schreckt viele potentielle Dauerticket Anbieter und Suchende ab, weshalb sie keine weitere Person auf ihrem Dauerticket mitnehmen.

## 8.2 Präskriptives Modell

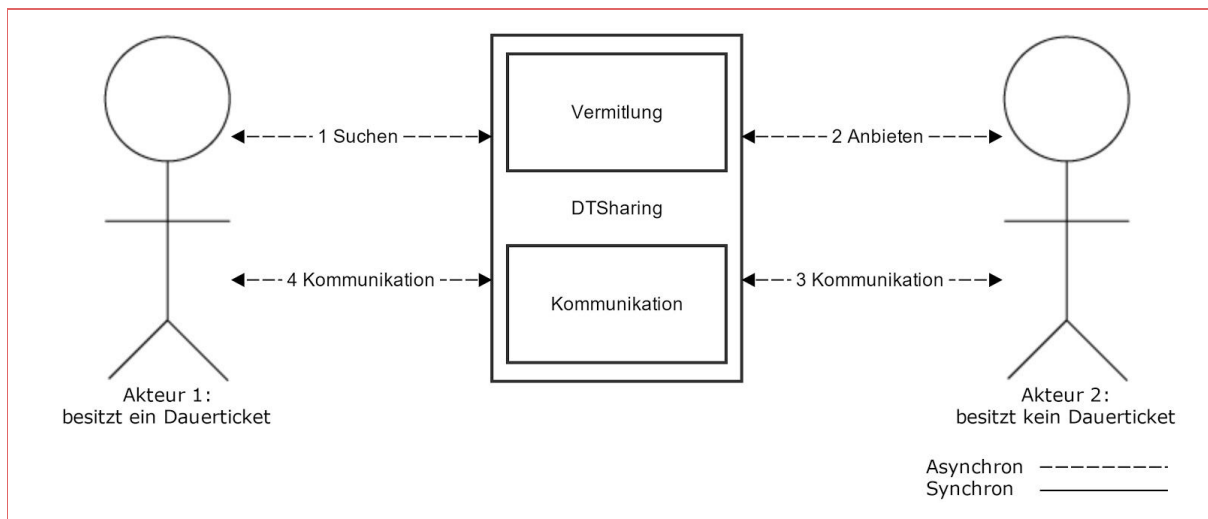
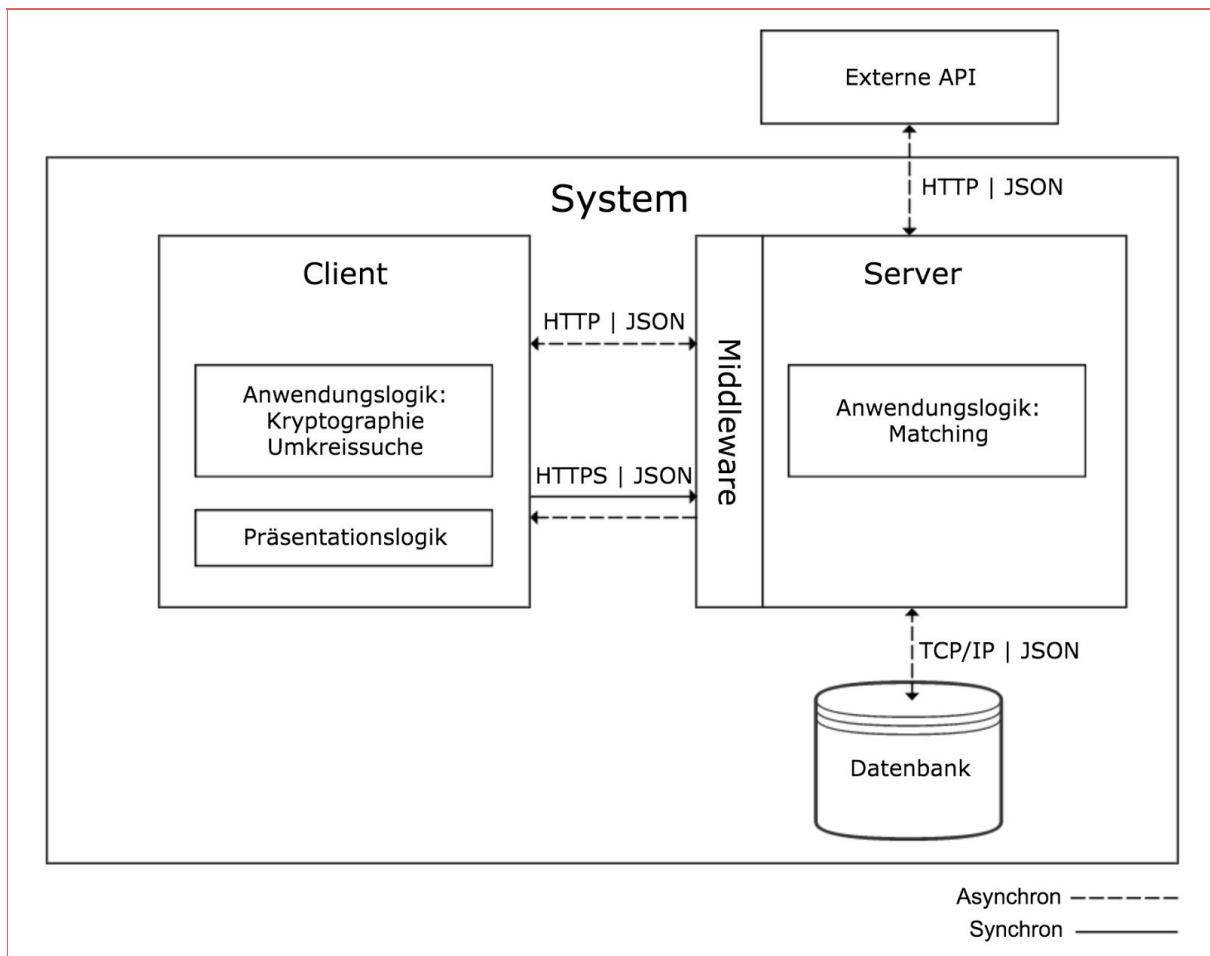


Abbildung 2: Präskriptives Kommunikationsmodell

In dem oben dargestellten präskriptiven Kommunikationsmodell wird die Kommunikation zwischen Nutzern mit Dauerticket und Nutzern ohne Dauerticket beschrieben. Die Vermittlung und Kommunikation zwischen Akteur 1 und Akteur 2 läuft nun über eine zentrale Plattform ab, weshalb deutlich weniger Aufwand betrieben werden muss um einen Mitfahrer zu finden.



## 9. Architektur



### Abbildung 3: Architekturdiagramm

DTSharing wird als Mobile Anwendung entwickelt, da so die Flexibilität, Mobilität und Erreichbarkeit der Nutzer erhöht wird. Als Zielplattform wird Android genutzt, da dieses mit einem Marktanteil von über 80%<sup>12</sup> das meistgenutzte Betriebssystem auf Smartphones ist und so eine möglichst große Zielgruppe erreicht werden kann.

Ein Client-Server-Paradigma wird gegenüber einem Peer-to-Peer Paradigma bevorzugt, da letzteres stärker von einer stabilen Internetverbindung abhängt, welche bei einer Mobilen Anwendung nicht immer gegeben ist. Ein Client-Server-Paradigma eignet sich außerdem besonders gut für eine Mobile Anwendung, da der Server dem Smartphone nicht zeitkritische Anwendungslogik abnehmen kann und somit den Akku des Smartphones schont. Zusätzlich sind wichtige Änderungen wie z.B. die Anpassung an Änderungen von Drittanbieter Schnittstellen kurzfristig Serverseitig möglich, ein Totalausfall des Clients bis zu einem Update des Benutzers entfällt. Da der Client nur über HTTP Verben, welche auf einzigartige URIs zugreifen, mit dem Server kommuniziert und somit keinen direkten Zugriff auf die Funktionalitäten des Servers hat, wird einer böswilligen Manipulation von ihm durch einen Nutzer

<sup>12</sup><http://de.statista.com/statistik/daten/studie/182363/umfrage/prognostizierte-marktanteile-bei-smartphone-betriebs-systemen/>  
21.04.2016

vorgebeugt.

NodeJS auf der Server Seite eignet sich gut um eine Verteile Anwendung zu entwickeln, da es sehr schnell und performant in der Ausführung ist. Durch eine API nach dem REST Architekturstil und in sich geschlossenen Anfragen ist das System gut skalierbar und eignet sich außerdem, durch die zusätzlich asynchrone Funktionsweise, besonders gut in Zusammenarbeit mit einer Mobilen Anwendung.

Als Datenbanksystem wird MongoDB verwendet, da es sich um eine nicht relationale Datenbank handelt, welche sich mit Plugins wie z.B. mongoose gut für die Zusammenarbeit mit NodeJS eignet. Da es sich bei MongoDB um eine nicht relationale Datenbank handelt, ist sie gut skalierbar und hat einen hohen Datendurchsatz.

Da als Zielplattform Android ausgewählt wurde eignet sich Java besonders gut als Clientseitige Programmiersprache. Zusätzlich kann mit dem Android SDK eine gute Entwicklungsumgebung benutzt werden. Die native Entwicklung für Android bietet weiterhin den Vorteil, die Sensoren des Smartphones zu nutzen und erlaubt es der Anwendung im Hintergrund zu arbeiten.

## 10. Risiken

Bei der Ermittlung von Risiken muss zwischen Risiken, die während der Entwicklung und Risiken die während der Laufzeit des Systems auftreten können, unterschieden werden. Die Risiken wurden außerdem in interne Risiken, also Risiken auf deren Auftreten ein direkter Einfluss besteht, und externe Risiken, deren Auftreten nicht beeinflussbar ist, unterteilt.

### 10.1 Externe Risiken während der Entwicklung

Ein großes Risiko ist das von der VRS kein API-Zugriff gewährt wird. Dieses Risiko kann vorgebeugt werden indem Frühzeitig nach alternativen API's gesucht wird, sodass im dem Fall, dass kein API-Zugriff von der VRS gewährt wird auf diese umgestiegen werden kann. Wenn kein Zugriff zu einer passenden API möglich ist, könnten Fahrpläne manuell in die Datenbank eingepflegt werden, allerdings wäre dies mit einem sehr großem Aufwand verbunden und die Datenbank muss ständig gepflegt werden.

Ein weiteres nicht kontrollierbares Risiko ist die Erkrankung eines Mitarbeiters. Da das Projekt nur von 2 Mitarbeitern umgesetzt wird, kann eine Erkrankung die Einhaltung des Projektplanes erschweren und Workload wird aufgeschoben. Um auf einen Krankheitsfall vorbereitet zu sein können von Anfang an Puffer in den Projektplan eingebaut werden, welche es erlauben im Krankheitsfall die Projektplanung zu strecken und trotzdem im Zeitplan zu bleiben. Wenn die Erkrankung sehr langwierig ist und der Puffer nicht ausreicht muss ein neuer, gekürzter Projektplan erarbeitet werden.

Durch parallele Veranstaltungen kann es sein, dass die Zeit in einer Woche sehr knapp wird und der geplante Workload somit nicht bearbeitet werden kann. Um dem entgegenzuwirken können Puffer in den Projektplan eingebaut werden, welche es erlauben Workload aufzuschieben, ohne langfristig in Verzug zu kommen. Wenn im Voraus klar ist das wegen z.B. einer Blockveranstaltung in einer Woche wenig Zeit ist, kann dies bei der Erstellung des Projektplans berücksichtigt werden.

### 10.2 Interne Risiken während der Entwicklung

Ein Risiko bei der Erstellung des Projektplanes ist, dass die Projektplanung zu knapp bemessen ist und für die Arbeit mehr Zeit benötigt wird als im Projektplan eingeplant wurde. Um dem Vorzubeugen können Puffer in den Projektplan eingebaut werden, welche es erlauben wieder zurück auf den Zeitplan zu gelangen. Wenn die Puffer nicht ausreichen muss der Projektplan gekürzt werden.

Es besteht ein weiteres Risiko darin, dass einer der Mitarbeiter plötzlich abspringt und so die ganze Planung nicht mehr durchführbar ist. In dem Fall dass einer der

Mitarbeiter aufhört muss sofort ein neuer Projektplan mit gekürztem, auf eine Person angepassten Workload erstellt werden.

Weitere Risiken bei der Entwicklung bestehen darin das Algorithmen wie z.B. das Matching, die Verschlüsselung von Daten oder die Umkreissuche sich komplexer gestalten als im Vorraus angenommen wurde und deshalb Probleme bei deren Implementation auftreten. Um dieses Risiko vorzubeugen sollte viel wert auf eine gründliche Planung dieser Algorithmen gelegt werden, sodass die Funktionsweise der Algorithmen schon bei der Implementierung feststeht. Falls trotzdem größere Probleme bei der Implementierung auftreten, müssen evtl. Funktionalitäten gestrichen und Puffer im Projektplan genutzt werden.

### 10.3 Externe Risiken während der Laufzeit des Systems

Während der Laufzeit des Systems kann es sein, dass der Zugriff auf eine externe API plötzlich nicht mehr möglich ist. Um dies Vorzubeugen sollte frühzeitig nach alternativen Ausschau gehalten werden. Falls das Risiko eintreten sollte kann dann auf die alternative API umgestiegen werden. Wenn kein Zugriff auf eine alternative API möglich ist muss man Daten, wie z.B. die Fahrplandaten, über einen Crawler beschaffen und in eine eigene Datenbank einpflegen.

Es kann vorkommen, dass die Datenstruktur einer externe API plötzlich verändert wird und die abgerufenen Daten deshalb nicht mehr weiterverarbeitet werden können. Um der Problematik entgegenzuwirken sollte das System so entworfen werden dass nur der Server auf externe APIs zugreift. Falls sich die Datenstruktur einer API ändert muss nur der Server angepasst werden und ein Update des Clients ist nicht nötig, sodass der Benutzer im Idealfall nichts von der Problematik mitbekommt.

Ein weiteres Risiko besteht darin, dass die Datenbank gehackt wird und sensible Benutzerdaten wie Email und Passwort entwendet werden. Um dem Vorzubeugen sollten Daten nur verschlüsselt gespeichert und übertragen werden. Falls es doch zu einem Datendiebstahl kommt, sollten die Schwachstellen ausgebessert und die Benutzer Informiert werden.

Da das gesamte System auf dem Paradigma der Mitnahme auf Dauertickets basiert, muss das Risiko, dass die Deutsche Bahn die Mitnahme von weiteren Personen auf Dauertickets abschafft, in betracht gezogen werden. Es ist davon auszugehen, dass die Deutsche Bahn diese Änderung nicht von heute auf morgen vollführt, sondern diese frühzeitig ankündigt. Somit gilt es, sich stets über Änderungen der Deutschen Bahn zu informieren um das Risiko der Überraschung vorzubeugen und die Benutzer über diese Änderung zu informieren. Um die Nutzlosigkeit der Applikation zu verhindern kann frühzeitig an eine Implementation von Gruppentickets gedacht werden.

## 10.4 Interne Risiken während der Laufzeit des Systems

Ein internes Risiko das während der Laufzeit des Systems eintreten kann, ist ein fehlerbehafteter Algorithmus. Ein großes Problem ergibt sich daraus das nicht erkannt wird das der Algorithmus fehlerbehaftet ist und der Fehler somit nicht behoben wird. Um dem vorzubeugen können Benutzer falsche Algorithmen melden, sodass Fehler leichter zu erkennen sind. Die Behebung des Fehlers erhält oberste Priorität, da ein fehlerhafter Algorithmus die Funktionalität des ganzen Systems beeinflussen kann.

## 11. Proof of Concepts

### 11.1 Kommunikation(Client-Server)

- **Beschreibung:** Client und Server sollen durch das REST Paradigma kommunizieren und Funktionalitäten des Servers sollen über die Nutzung von HTTP Verben auf einzigartige URLs aufgerufen werden.
- **Exit:** Die Kommunikation zwischen Client und Server funktioniert fehlerfrei
- **Fail:** Die Kommunikation zwischen Client und Server kann nicht erfolgreich implementiert werden und funktioniert deshalb nicht oder unzuverlässig
- **Fallback:** Dieses Paradigma ist für eine Client-Server-Architektur unabdingbar. Falls eine Kommunikation nicht möglich ist muss so lange iteriert werden bis eine Kommunikation hergestellt werden kann.

### 11.2 Matching der Benutzer

- **Beschreibung:** Anhand von Reisedaten sollen Benutzer, welche den selben Start und Zielbahnhof haben automatisch miteinander gematcht werden
- **Exit:** Benutzer werden erfolgreich anhand der von ihnen Eingegebenen Reisedaten gematcht
- **Fail:** Das Matching kann nicht erfolgreich implementiert werden und funktioniert deshalb nicht oder nur fehlerhaft
- **Fallback:** Dem Benutzer werden alle Datenbankeinträge dargestellt und dieser kann aus diesen Mitfahrer auswählen

### 11.3 Zwischeneinstieg beim Matching der Benutzer

- **Beschreibung:** Beim Matching der Benutzer soll auch die Möglichkeit eines Zwischeneinstieges oder früheren Ausstieges berücksichtigt werden
- **Exit:** Ein Matching zwischen Nutzern mit verschiedenen Start und Zielbahnhöfen, welche jedoch im selben Zug fahren, ist möglich
- **Fail:** Die Möglichkeit eines Zwischeneinstiegs und/oder früheren Ausstieges kann nicht erfolgreich implementiert werden und funktioniert deshalb nicht oder nur fehlerhaft
- **Fallback:** Es wird beim Matching auf die Berücksichtigung eines Zwischeneinstieges und/oder des früheren Ausstieges verzichtet

### 11.4 Chatsystem

- **Beschreibung:** Matchen sich Benutzer und verbinden sich als eine Reisegruppe soll ein Chatraum instanziiert werden, in diesem können z.B. Reisedetails ausgetauscht werden

- **Exit:** Der Chatraum wird erfolgreich instanziiert und die Benutzer sind in der Lage über diesen Nachrichten auszutauschen
- **Fail:** Der Chatraum kann nicht erfolgreich implementiert werden und somit können keine weiteren Nachrichten ausgetauscht werden
- **Fallback:** Es wird eine Möglichkeit geboten Kontaktdaten auszutauschen, sodass eine Kommunikation über externe Anwendungen erfolgen kann

### 11.5 Koordinaten des Benutzers ermitteln

- **Beschreibung:** Die Koordinaten des Benutzers sollen durch die Nutzung der Sensoren seines Smartphones ermittelt werden
- **Exit:** Die Koordinaten werden zuverlässig ermittelt
- **Fail:** Die Ermittlung von Koordinaten kann nicht erfolgreich implementiert werden und funktioniert deshalb nicht oder unzuverlässig
- **Fallback:** Auf die Möglichkeit die Koordinaten durch Sensoren zu ermitteln wird verzichtet, dem Benutzer wird eine Möglichkeit geboten seinen Standort manuell einzutragen

### 11.6 Bahnhöfe im Umkreis eines Punktes ermitteln

- **Beschreibung:** Es sollen alle Bahnhöfe ermittelt werden, die sich in einem bestimmten Umkreis um einen Punkt finden
- **Exit:** Die Umkreissuche funktioniert zuverlässig
- **Fail:** Die Umkreissuche kann nicht erfolgreich implementiert werden und funktioniert deshalb nicht oder unzuverlässig
- **Fallback:** Auf die Umkreissuche kann verzichtet werden, da dieses Paradigma nicht essentiell für die Nutzung des Systems ist

### 11.7 Verschlüsselung Sensibler Daten

- **Beschreibung:** Sensible Daten, welche zwischen Client und Server ausgetauscht werden, sollen aus Gründen des Datenschutzes verschlüsselt übertragen werden
- **Exit:** Das ver- und entschlüsseln dieser Daten funktioniert zuverlässig
- **Fail:** Das ver- und entschlüsseln dieser Daten kann nicht erfolgreich implementiert werden und funktioniert deshalb nicht oder unzuverlässig
- **Fallback:** Zur Verschlüsselung von Sensiblen Daten wird auf externe Dienste zugegriffen

## 12. Projektplan

Text