

Projektbericht

Mobil durch Kommunikation



Autoren: Maximilian Bode
Alexander Hanel
Eskander Keksi
Matthias Lehner
Christoph Pflügler
Maximilian Schreieck
Nikolaus Volk

Tutor: Martin Rothbucher
Mentor: Prof. Dr.-Ing. Klaus Diepold

Abstract

Was ist die TUMitfahrer App?

Die TUMitfahrer App als App für iPhones und Android-Smartphones soll Mitfahrgelegenheiten für einen beschränkten Nutzerkreis vermitteln. Solch ein beschränkter Nutzerkreis kann ein Unternehmen und seine Mitarbeiter oder die Angehörigen einer Universität darstellen. Wie der Name der App zeigt, wird sie im ersten Schritt für die Nutzung an der TU München angeboten. Sie soll Studenten der TU München das Pendeln zwischen den verschiedenen Standorten erleichtern. Durch die Nutzung des mobilen Internets können insbesondere spontane Mitfahrgelegenheiten vermittelt werden. So kann beispielsweise ein Student noch während seiner Vorlesung in Garching eine anschließende Mitfahrt in Richtung Innenstadt vereinbaren. Dabei ist die App Studenten und Mitarbeitern der TU München vorbehalten.

Warum brauchen wir die TUMitfahrer App?

Eine von uns durchgeführte Umfrage mit knapp 2000 befragten Studenten und Mitarbeitern der TU München zeigt, dass über 50 % der Befragten zwischen den verschiedenen Standorten pendeln. Circa 20 % pendeln sogar mehr als zweimal wöchentlich. Gleichzeitig ist das bestehende Angebot der öffentlichen Verkehrsmittel nicht zufriedenstellend. Zahlreiche Studenten nutzen daher auch ihren privaten PKW um die verschiedenen Standorte zu erreichen. Mit der TUMitfahrer App können diese Fahrer schnell und einfach Mitfahrer finden. Dadurch können die Fahrer ihre Benzinkosten aufteilen und die Mitfahrer haben eine neue und flexiblere Möglichkeit, ihre Fahrtziele zu erreichen.

Was ist das Besondere an der TUMitfahrer App?

Die TUMitfahrer App können nur Studenten und Mitarbeiter der TU München nutzen. Damit unterscheidet sich die App von bestehenden Mitfahrplattformen. Diese Beschränkung hat den Vorteil, dass die psychologische Hemmschwelle, Mitfahrer im eigenen Auto mitzunehmen, bei bekannten Personen deutlich geringer ist. Dies ergab auch die von uns durchgeführte Umfrage. Dabei gaben 20 % der befragten Studenten und Mitarbeiter an, dass sie fremde Personen mitnehmen würden. Weitere 40 % würden dies jedoch mit Bekannten tun. Im Gegensatz zu konventionellen Plattformen werden Mitfahrten auch spontan und für kurze Strecken vermittelt. Neue Anbieter wie „flinc.de“ wollen dies ebenfalls durch Nutzung des mobilen Internets erreichen, noch fehlt ihnen hierfür aber die kritische Masse an Nutzern – und die psychologische Hemmschwelle bleibt auch hier bestehen.

Wie wurde die TUMitfahrer App realisiert?

Ein Team aus sieben Studenten, betreut von einem Doktoranden vom Lehrstuhl für Datenverarbeitung der TU München arbeitete ein Jahr an der Umsetzung des Projektes. Folgende Schritte waren hierzu nötig:

- Planung, Durchführung und Auswertung einer Umfrage mit fast 2000 Teilnehmern
- Technische Umsetzung: Konzeption von Homepage, iPhone- und Android-App
- Planung und Vorbereitung eines Feldversuches für das Wintersemester 2012/2013

Über die reine Projektarbeit hinaus gingen folgende Aktivitäten, die wir nutzten um unser Projekt zu präsentieren und uns weiterzubilden:

- Teilnahme an folgenden Wettbewerben: Zukunftspreis Kommunikation, Münchener Businessplan Wettbewerb (Stufe 1), Ideenwettbewerb der TU München
- Teilnahme an einem Workshop zur Umsetzung eines Software-Projektes, ausgerichtet von der IT-Beratung msg systems
- Teilnahme an der wissenschaftlichen Konferenz mobil.TUM 2012, Präsentation des Projektes im Rahmen der Poster-Session

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis	9
1 Standortproblematik an der TU München	11
2 Grobkonzept und Projektplan	13
2.1 Die Projektgruppe	13
2.2 Die Funktion	14
2.3 Die Nebeneffekte.....	14
2.4 Feedback und Weiterbildung	15
3 Analyse des Bedarfes und des Wettbewerbes	17
3.1 Umfrage zur Mobilität an der TU München	17
3.1.1 Umfragedesign	17
3.1.2 Ergebnisse der Umfrage.....	18
3.1.3 Diskussion	22
3.1.4 Konsequenzen für die TUMitfahrer App	23
3.1.5 Externe Verwendung der Umfragedaten	23
3.2 Existierende Plattformen zur Vermittlung von Mitfahrgelegenheiten.....	23
4 Softwaretechnische Umsetzung	27
4.1 Front End	27
4.1.1 User Experience in iOS und Android	28
4.1.2 Android-App	31
4.1.3 iOS-App.....	37
4.1.4 Homepage	41
4.2 Back-End	46
4.2.1 Mobil-Schnittstellen.....	47
4.2.2 Datenbank	49

4.2.3 Controller	51
5 Einsatz in der Praxis	54
5.1 Exemplarische Use-Cases	54
5.2 Rechtliche Rahmenbedingungen	57
5.3 Marketing-Konzeption.....	59
5.4 Planung des Feldversuchs	62
6 Potential für weitergehende Nutzung und Möglichkeiten zur Kommerzialisierung	64
Anhang	65

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Die verschiedenen Standorte der TU München	11
Abbildung 2:	Die Projektgruppe	13
Abbildung 3:	Teilnahme an der Poster-Session der Konferenz mobil.TUM 2012	16
Abbildung 4:	Von Pendlern genutzte Verkehrsmittel	18
Abbildung 5:	Zufriedenheit mit der Takt-Dichte des MVV	19
Abbildung 6:	Zufriedenheit mit der Preisgestaltung des MVV	20
Abbildung 7:	Standorte der Pendler, die einen PKW nutzen	20
Abbildung 8:	Wege der PKW-Pendler	21
Abbildung 9:	Bereitschaft der PKW-Fahrer Mitfahrer mitzunehmen	22
Abbildung 10:	Smartphone-Besitz	22
Abbildung 11:	Die beiden größten "klassischen" Vermittler von Mitfahrgelegenheiten	24
Abbildung 12:	Logo der flinc AG	25
Abbildung 13:	Systemaufbau der TUMitfahrer App	27
Abbildung 14:	Ansichtshierarchie eines UI-Layouts	31
Abbildung 15:	Entwurfsumgebung	33
Abbildung 16:	SVN-Repository - schematisch	34
Abbildung 17:	Implementierte Klassen in Android	34
Abbildung 18:	Klassenhierarchie von „Fahrt“	35
Abbildung 19:	java-Klasse: offerrideActivity.java	36
Abbildung 20:	XML-Datei: offerride_view.xml	36
Abbildung 21:	Implementierte Klassen in iOS	37
Abbildung 22:	Storyboard-Ansicht	39
Abbildung 23:	Storyboard-Ansicht der Bildschirme „Fahrt suchen“ und „Fahrt anbieten“	40
Abbildung 24:	Seitenaufbau Homepage	42
Abbildung 25:	Dateistruktur Homepage	44
Abbildung 26:	Design Homepage	45
Abbildung 27:	LAMP-Infrastruktur	46
Abbildung 28:	Hybride Verschlüsselung	48

Abbildung 29: XML-Datei als Antwort auf eine Fahrthanfrage	49
Abbildung 30: Bestandstabellen	50
Abbildung 31: Kommunikationstabellen.....	50
Abbildung 32: Statistiktabellen	51
Abbildung 33: Login	55
Abbildung 34: Hauptmenü	55
Abbildung 35: Fahrt suchen	56
Abbildung 36: Suchergebnis.....	56
Abbildung 37: Fahrt anbieten.....	57
Abbildung 38: Meine Fahrten	57
Abbildung 39: TUMitfahrer App - Flyer	60
Abbildung 40: TUMitfahrer App - Plakat	61

Abkürzungsverzeichnis

AGB	Allgemeine Geschäftsbedingungen
FTP	File Transfer Protocol
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
GUI	Graphical User Interface
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
LAMP	Linux, Apache, MySQL, PHP
OHA	Open Handset Alliance
PHP	Hypertext Preprocessor
QR	Quick Response
SDK	Software Development Kit
SQL	Structured Query Language
SSL	Secure Socket Layer
SVN	Subversion
TUM	Technische Universität München
URL	Uniform Resource Locator
XML	Extensible Markup Language

1 Standortproblematik an der TU München

An der Technischen Universität München (TUM) besteht das Problem, dass die Lehrveranstaltungen auf mehrere große Standorte verteilt sind. Die Vorlesungen finden nicht nur am Stammgelände in der Arcisstraße, sondern auch am Forschungscampus Garching, im Wissenschaftszentrum Weihenstephan und an weiteren Standorten statt (vgl. Abbildung 1). Zahlreiche Studierende wechseln zwischen den Standorten, einige nutzen dafür ihren eigenen PKW. Diese sind zudem oft bereit, Kommilitonen mitzunehmen, die denselben Weg haben. Dies bedarf der Kommunikation, die durch die Verbreitung des mobilen Internets eine neue Dimension erhalten hat.



Abbildung 1: Die verschiedenen Standorte der TU München¹

Während bisher Fahrgemeinschaften nur innerhalb eines Bekanntenkreises oder mit langfristiger Planung möglich waren, hat sich die Situation in den letzten Jahren stark gewandelt. Gut 50 % der Studenten besitzen inzwischen ein Smartphone, mit dem sie jederzeit das Internet nutzen können. So stellt es kein Problem dar, eine Mitfahrgelegenheit kurzfristig zu vereinbaren. Im Rahmen des Projekts TUMitfahrer App erarbeiten wir zu diesem Zweck eine Applikation, die dieses Potential an der TUM nutzt und den Studierenden und Mitarbeitern eine neue Möglichkeit gibt, zwischen den Standorten ihrer Universität zu wechseln.

¹ TU München, <http://www.tum.de/die-tum/die-universitaet/standorte/>, Stand 1.7.2012

Der vorliegende Projektbericht fasst die Entstehung der App zusammen. Zunächst wird in Kapitel 2 das Team vorgestellt und die Projektidee zusammengefasst. Des Weiteren geht dieses Kapitel auf Feedback zur Idee ein. Kapitel 3 beschreibt die Vorüberlegungen: Einerseits die Umfrage, die dem Projekt zugrunde liegt, sowie die Analyse des Marktes. Kapitel 4 gibt einen Überblick über die Programmierung der App, bevor das fünfte Kapitel den Einsatz in der Praxis schildert. Abschließend zeigt Kapitel 6 das Potential der App für eine weitergehende Nutzung auf.

2 Grobkonzept und Projektplan

2.1 Die Projektgruppe

Wir sind ein interdisziplinäres Team aus sieben Studenten. Von der Standortproblematik an unserer Universität sind wir alle gleichsam betroffen und möchten die Situation verbessern. Nachfolgend sind die Mitglieder der Projektgruppe aufgelistet.

Maximilian Bode	Physik
Alexander Hanel	Geodäsie und Geoinformation
Eskander Kebsi	Ingenieurwissenschaften
Matthias Lehner	Lehramt Gymnasium
Christoph Pflügler	Wirtschaftsinformatik
Maximilian Schreieck	Technologie- und Managementorientierte BWL
Nikolaus Volk	Ingenieurwissenschaften

Betreut wird das Team durch Martin Rothbacher, Doktorand am Lehrstuhl für Datenverarbeitung der TUM und Prof. Diepold, Lehrstuhlinhaber des genannten Lehrstuhls. Abbildung 2 zeigt ein Foto der Projektgruppe.



Abbildung 2: Die Projektgruppe

2.2 Die Funktion

Durch das Projekt TUMitfahrer App wird der Informationsaustausch zwischen den PKW-Lenkern, die zwischen den Standorten pendeln, und deren potentiellen Mitfahrern vereinfacht. Dazu ist in den letzten Monaten eine App entstanden, die dem Smartphone-Nutzer ebenso wie in entsprechend angepasster Version dem Laptop-Besitzer zur Verfügung steht. Angemeldete Benutzer können Fahrten anbieten sowie nach angebotenen Fahrten suchen. Findet ein Mitfahrer eine passende Fahrt, so kann er beim Fahrer anfragen, ob dieser ihn mitnehmen möchte. Stimmt der Fahrer zu, kommt eine Mitfahrt zu Stande, Fahrer und Mitfahrer können mit Hilfe der Nachrichtenfunktion weitere Details klären.

Angenommen ein Lehramtsstudent hat am Vormittag eine Physikvorlesung am Forschungscampus Garching und möchte am Nachmittag die Didaktik der Mathematik am Stammgelände der TUM besuchen. Dieser plant den Weg dazwischen gegen 13 Uhr mit seinem eigenen Auto zurückzulegen. Er ist bereit jemanden mitzunehmen und bietet bereits am Morgen die Fahrt in der TUMitfahrer App an. Eine weitere Studentin im Studiengang TUM-BWL hat am Morgen eine Lehrveranstaltung zum Thema Technische Mechanik in Garching, möchte dann um 14 Uhr die Vorlesung zur Volkswirtschaftslehre in der Innenstadt besuchen, sie hat aber keinen eigenen PKW. Die beiden Studenten haben also denselben Weg zur gleichen Zeit, da sie sich aber nicht kennen, kommt keine Fahrgemeinschaft zu Stande. Nun führt die Studentin eine Fahrtsuche in der TUMitfahrer App durch. Sie sieht, dass bereits eine Fahrt angeboten wird, die ihrem Wunsch entspricht. Sie stellt eine Anfrage und kann im Falle einer Zusage mitfahren.

2.3 Die Nebeneffekte

Das Projekt TUMitfahrer ermöglicht den Studenten eine Alternative zur Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel. Dadurch können sie erhebliche Kosten einsparen. In vielen Situationen ist damit auch eine Zeitersparnis verbunden. Etwa auf dem Weg von Weihenstephan nach Garching ist nur eine ungünstige Verbindung vorhanden, die sich aus einem Teilstück mit dem Regionalbus und einem weiteren mit der S-Bahn zusammensetzt. Leider kommen immer wieder Verspätungen vor, so dass sich die Umsteigezeiten verlängern. Neben dem Unmut mancher Studenten führt dies zum unbeabsichtigten Versäumnis von Lehrveranstaltungen. Bei der Nutzung von Fahrgemeinschaften

können sich die Studenten hier viel Zeit und Nerven sparen. Zudem sind sie zeitlich nicht an den Fahrplan gebunden und können ihre Fahrzeiten nach Bedarf ausrichten.

Sicherlich ist auch daran zu denken, dass durch Fahrgemeinschaften die Umwelt geschont wird. Zwar ist dies ein kleiner Beitrag, doch zählt an dieser Stelle der Wille jedes einzelnen.

Weiterhin können sich auf diese Weise Studenten unterschiedlicher Fachrichtungen kennenlernen, dies sich sonst nie getroffen hätten. Dies nutzt zum einen deren persönlichen Netzwerken, stärkt zum anderen aber auch das Zusammengehörigkeitsgefühl an der TUM.

2.4 Feedback und Weiterbildung

Wir haben verschiedene Möglichkeiten genutzt, um Expertenmeinungen über unser Projekt einzuholen. Dabei war es für uns auch wichtig, uns zum Thema Start-Up weiterzubilden, da die Entwicklung einer App den Beginn eines unternehmerischen Engagements darstellt.

Bereits zu Beginn der Projektphase vertraten wir unsere Idee beim Zukunftswettbewerb Kommunikation. Im Februar folgte die Teilnahme am Münchner Businessplan-Wettbewerb (Stufe 1). Dort wurde der Projektplan durch das Jurorenteam ausführlich bewertet, das Feedback befindet sich im Anhang ab S. 65. Auf der Abschlussveranstaltung der 1. Stufe des Wettbewerbs am 13. März 2012 hatten wir zudem die Möglichkeit, uns mit ähnlichen Projekten über deren Arbeitsablauf auszutauschen.

Vor internationalem Publikum präsentierten wir unser Projekt am 20. März auf der Konferenz mobil.TUM 2012. Dort gaben Professoren verschiedener deutscher Universitäten ebenso Feedback zum Projekt wie Experten aus Asien oder den Vereinigten Staaten. Sie machten durchwegs deutlich, dass sie das Konzept für eine sinnvolle Idee halten. Abbildung 3 zeigt ein Teammitglied beim Beantworten von Fragen einer interessierten Besucherin. Das Poster, welches wir auf der Konferenz präsentierten, ist im Anhang ab S. 68 zu finden.



Abbildung 3: Teilnahme an der Poster-Session der Konferenz mobil.TUM 2012

Neben Feedback zur Idee gelang es uns auch, einen Ansprechpartner für Feedback zur technischen Umsetzung zu gewinnen. Die IT-Beratung msg systems gab uns im Rahmen eines Workshops hilfreiche Tipps wie eine erste Version unsere App noch verbessert werden kann. Insbesondere die Aspekte Benutzerfreundlichkeit und Sicherheit standen dabei im Vordergrund.

Durch all die genannten Veranstaltungen wurden wir in der Umsetzung des Projekts gestärkt. Zudem gaben die Experten Anregungen, worauf wir noch stärker achten können. Schließlich wurde uns vielfach bestätigt, dass sich unser Projekt dadurch auszeichnet, dass nur Studierende und Mitarbeiter der TUM die App nutzen können. Dieser Aspekt wird in Kapitel 3.2 näher diskutiert.

3 Analyse des Bedarfes und des Wettbewerbes

In diesem Kapitel wird die von uns durchgeführte Umfrage dargestellt. Sie zeigt, dass der Bedarf nach zusätzlichen Mobilitätslösungen besteht. Im Anschluss werden existierende Angebote, die der TUMitfahrer App ähneln, analysiert und mit der von uns entwickelten App verglichen.

3.1 Umfrage zur Mobilität an der TU München

Wie eingangs bereits erwähnt, sind die Lehrveranstaltungen an der TU München auf verschiedenen Standorte verteilt. Wir wussten zu Beginn unseres Projekts, dass es zahlreiche Studierende gibt, die regelmäßig zwischen den Standorten der TU München pendeln. Unter anderem war uns dies für die Lehramtsstudierenden oder den Studiengang TUM-BWL bekannt. Jedoch hatten wir keinerlei genaue Zahlen zur Verfügung. Erst recht konnten wir die genutzten Verkehrsmittel nicht einschätzen. Ähnlich war die Situation für die Verbreitung der Smartphones. Wir vermuten, dass die Smartphone-Dichte unter Studierenden deutlich höher ist, als in der Gesamtbevölkerung, doch war uns auch dazu keinerlei empirische Datenbasis bekannt. Um solide Daten für unser Projekt zu gewinnen, haben wir uns entschlossen, die genannten Aspekte in einer Umfrage unter Studierenden und Mitarbeitern der TUM zu ermitteln.

3.1.1 Umfragedesign

Die Umfrage der Projektgruppe TUMitfahrer App ist im September 2011 gestartet. Wir nutzten ein Tool von Google, um den technischen Aufwand für die Umfrage möglichst gering zu halten. Dieses ermöglichte uns, die Umfrage online zu erstellen. Alle Antworten wurden in Echtzeit in eine Excel-Tabelle eingetragen, mit der wir die Auswertungen vornehmen konnten. Für weitere Analysen der erhobenen Daten wurden später die Statistik-Software Origin sowie IBM SPSS Statistics herangezogen.

Alle Befragten füllten die Umfrage aus Eigeninitiative aus. Wir nutzten die E-Mail-Verteiler der Fakultäten ebenso wie die Foren der Fachschaften, um auf die Umfrage aufmerksam zu machen. Nach Abschluss der Umfrage Mitte November 2011 hatten fast 2000 Studierende aus allen 13 Fakultäten und 70 Mitarbeiter teilgenommen. Dies waren deutlich mehr, als wir ursprünglich erwartet hatten.

3.1.2 Ergebnisse der Umfrage

Von den Befragten Studierenden und Mitarbeitern geben 47 % an, zumindest in unregelmäßigen Abständen zwischen den Standorten der TUM zu pendeln. Rund die Hälfte davon (23 %) sogar mindestens einmal wöchentlich. 15 % aller Befragten geben an, zweimal pro Woche oder öfter zu pendeln.

Der Großteil der Pendler nutzt dabei den MVV (vgl. Abbildung 4). Gut 20 % der Pendler nutzt aber auch einen eigenen PKW, knapp 20 % fährt in PKWs mit. Hieraus geht bereits hervor, dass das Potential der möglichen Mitfahrten nicht ausgeschöpft wird.

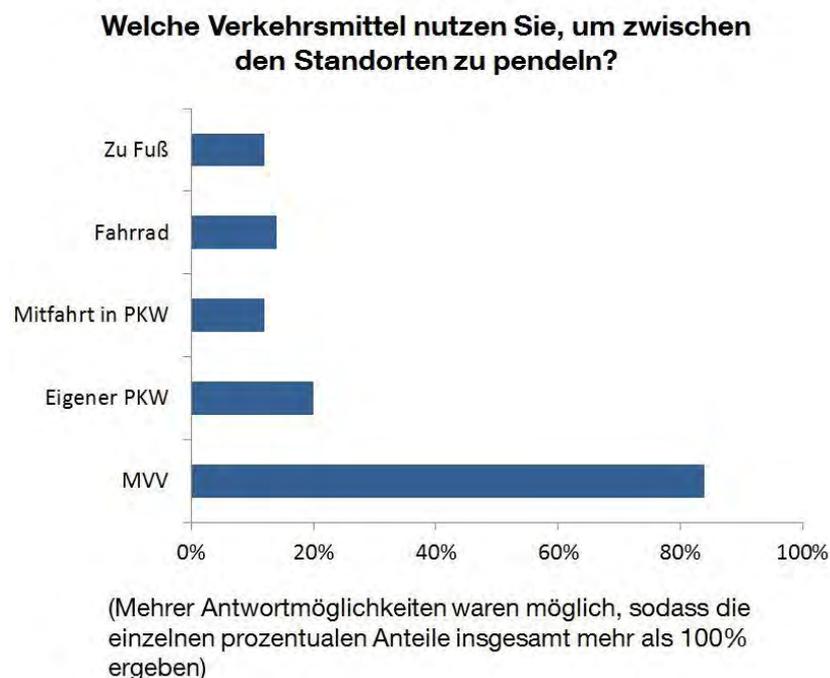


Abbildung 4: Von Pendlern genutzte Verkehrsmittel

Obwohl über 80 % der Pendler den MVV nutzen, sind die Studenten und Mitarbeiter in mehreren Belangen nicht zufrieden. Während die Zuverlässigkeit und die Größe des Netzes positiv bewertet werden, ist die Takt-Dichte noch nicht sehr zufriedenstellend (vgl. Abbildung 5). Dies liegt mutmaßlich am 20-Minuten-Takt der U6 zwischen Garching und Innenstadt, der außerhalb der Stoßzeiten gefahren wird.



Abbildung 5: Zufriedenheit mit der Takt-Dichte des MVV

Deutlich negativer als die Takt-Dichte wird die Preisgestaltung wahrgenommen (vgl. Abbildung 6). Da es in München kein Semesterticket gibt, müssen die Studenten Monatskarten kaufen. Obwohl es einen Ausbildungstarif gibt, der günstiger ist als der Standardtarif, sind die Preise aus Sicht der Studenten sehr hoch. Ein Student, der Vorlesungen in der Innenstadt und in Garching besucht und dabei seinen Wohnsitz in der Innenstadt hat, zahlt beispielsweise knapp 70 € monatlich für die Nutzung des MVV.

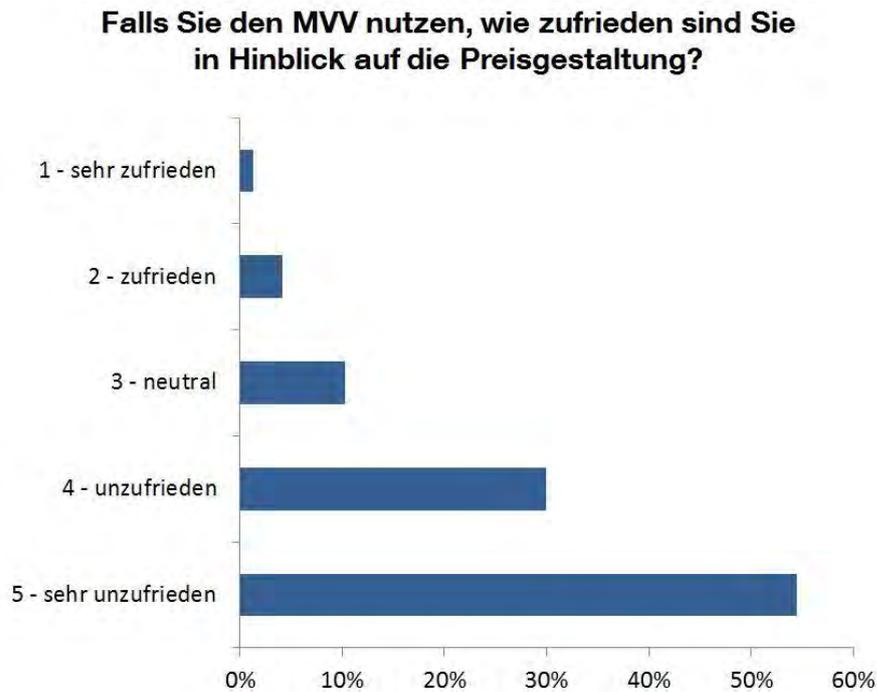


Abbildung 6: Zufriedenheit mit der Preisgestaltung des MVV

Das in Abbildung 7 dargestellte Balkendiagramm veranschaulicht weiterhin, an welchen Standorten die Pendler, die mit dem PKW unterwegs sind, Lehrveranstaltungen besuchen. Demnach will der größte Teil der PKW-Pendler den Standort Garching erreichen, Weihenstephan und das Stammgelände sind die nächstwichtigsten Ziele.

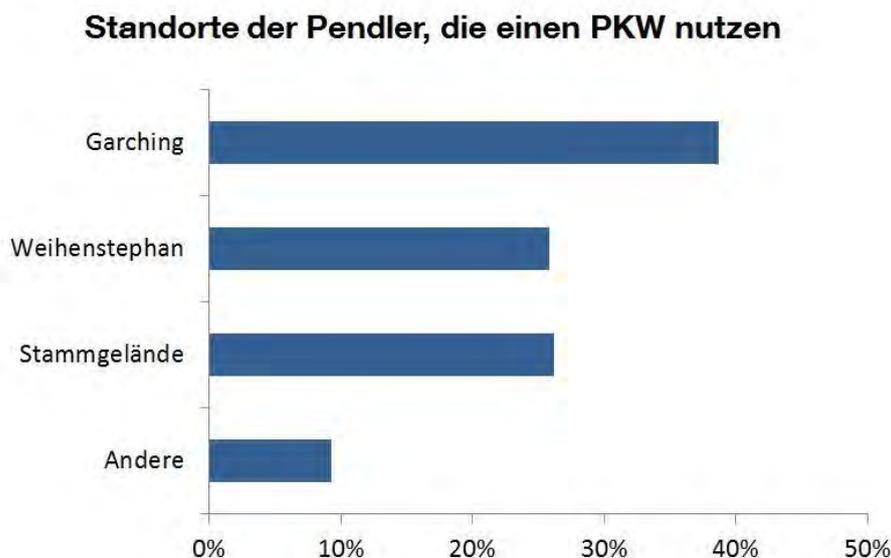


Abbildung 7: Standorte der Pendler, die einen PKW nutzen.

Abbildung 8 zeigt, welche Fahrtstrecken die pendelnden PKW-Fahrer zurücklegen. Offenbar wechseln die meisten Fahrer zwischen Garching und dem Stammgelände

sowie zwischen Garching und dem Wissenschaftszentrum Weihenstephan. Andere Standorte sind nicht zu vernachlässigen. Diejenigen Befragten, die andere Standorte angeben, sind überwiegend der TUM School of Education und der Fakultät für Chemie zuzuordnen.

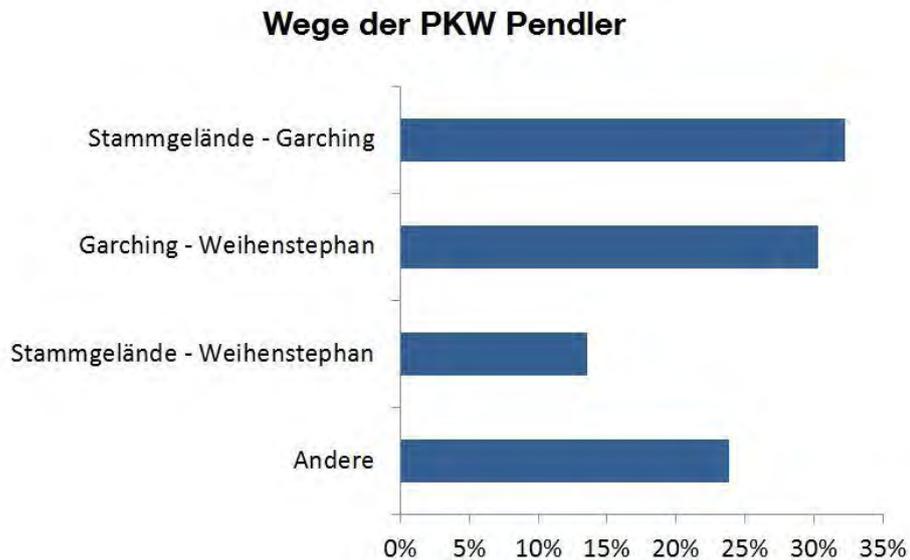
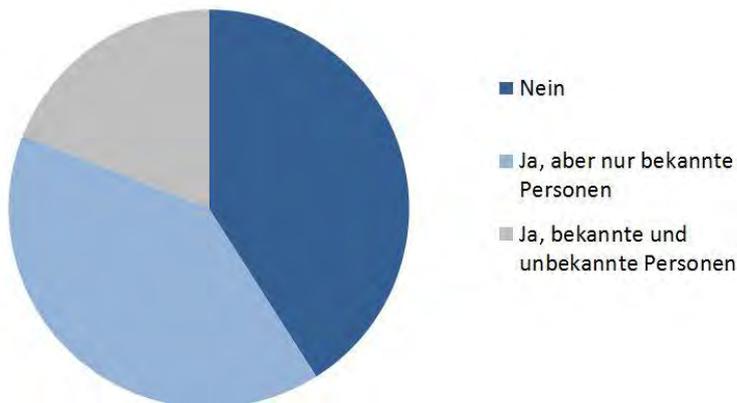
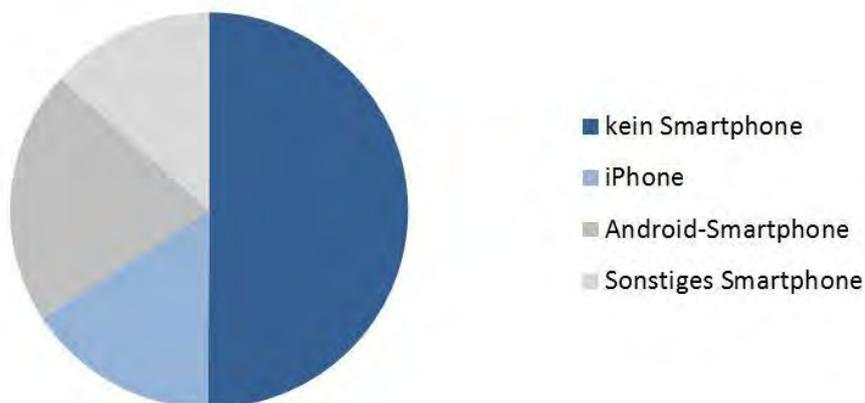


Abbildung 8: Wege der PKW-Pendler

Des Weiteren wurde die Bereitschaft von PKW-Fahrern, Mitfahrer mitzunehmen, untersucht (vgl. Abbildung 9). Die Grafik zeigt, dass nur ca. 20 % der Befragten unbekannte Personen mitnehmen möchten. Weitere gut 40 % sind aber bereit bekannte Personen als Mitfahrer zu akzeptieren. Dies zeigt, dass eine Begrenzung der Nutzer der TUMitfahrer App auf Studenten und Mitarbeiter der TU München essentiell ist, um mehr PKW-Fahrer für die Nutzung des Angebots zu gewinnen. Zwar können immer noch „fremde“ Personen Mitfahrten anfragen, diese gehören aber zu einem klar abgegrenzten, vertrauenswürdigen Personenkreis.

Falls Sie einen eigenen PKW nutzen, sind Sie bereit andere Personen mitzunehmen?**Abbildung 9: Bereitschaft der PKW-Fahrer Mitfahrer mitzunehmen**

Abschließend wurde noch die Smartphone-Dichte untersucht. Von den befragten Mitarbeitern und Studierenden besitzt knapp die Hälfte ein Smartphone. Davon jeweils ein Drittel sind Nutzer von iPhone beziehungsweise Android-Smartphones (vgl. Abbildung 10).

Besitzen Sie ein Smartphone?**Abbildung 10: Smartphone-Besitz****3.1.3 Diskussion**

Über 50 % der Befragten pendeln zumindest in unregelmäßigen Abständen zwischen den Standorten, nahezu 20 % sogar mindestens zweimal wöchentlich. Zahlreiche Studenten sind dabei auf die öffentlichen Verkehrsmittel angewiesen. In München wird kein Semesterticket angeboten, was ebenso wie die teils ungünstigen

Verbindungen zwischen den Standorten für Unzufriedenheit der Studenten sorgt. Eine Suche nach Alternativen ist naheliegend. Ganze 25 % der Pendler nutzen einen eigenen PKW für den Standortwechsel. Wie die Umfrage zeigt, sind 60 % der PKW-Lenker bereit, ihr Fahrzeug mit weiteren Mitfahrern zu teilen. Auf Grund der hohen Smartphone-Dichte, die seit Abschluss der Umfrage im November weiter gestiegen sein dürfte, liegen gute Voraussetzungen für die TUMitfahrer App vor.

3.1.4 Konsequenzen für die TUMitfahrer App

Die gewonnenen Daten nutzten wir, um unser Projekt sinnvoll aufzubauen. Entsprechend den vorhandenen Smartphones konzentrierten wir uns in der App-Programmierung auf Android-basierte Smartphones sowie iOS von Apple. Der Programmieraufwand für weitere Betriebssysteme stand nicht im Verhältnis zu den potentiellen Nutzern. Um der hohen Zahl an Studierenden und Mitarbeitern gerecht zu werden, die kein Smartphone besitzen, haben wir uns ferner entschieden, zusätzlich eine Homepage mit gleichem Funktionsumfang zu erstellen. Darauf können Laptop-Nutzer ebenso zugreifen wie die nicht berücksichtigten Smartphones.

3.1.5 Externe Verwendung der Umfragedaten

Die Arbeitsgruppe Semesterticket hat von der Umfrage erfahren und unsere Daten angefragt. Sie war sehr interessiert an unserer Umfrage, zumal sie ebenfalls mit dem Thema Mobilität an den Münchner Hochschulen beschäftigt ist.

Zusätzlich verwendete unser Teammitglied Matthias Lehner einige der Daten in seiner Bachelorarbeit zum Thema „Beispiele aus der Praxis zur Statistik mit Bezügen zur Didaktik.“ Insbesondere ermittelte er mit den Grundlagen der Schätztheorie, dass die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig gewählter Student oder Mitarbeiter der TU München ein Smartphone besitzt, zwischen 0.40 und 0.44 liegt. Diese Aussage trifft mit einer Sicherheit von mindestens 95 Prozent zu. Das erwähnte Beispiel wurde im Sommersemester bereits im Übungsbetrieb zur Vorlesung Statistik für das Lehramt Gymnasium aufgegriffen.

3.2 Existierende Plattformen zur Vermittlung von Mitfahrgelegenheiten

Seit dem Ende der 90er Jahre entstanden zahlreiche Online-Mitfahrzentralen als

Nachfolger der klassischen schwarzen Bretter oder Zeitungsannoncen. Im April 2001 wurde die heute in Europa größte Online-Mitfahrzentrale „mitfahrgelegenheit.de“ gegründet. Bis dato haben sich über 3,5 Millionen Nutzer angemeldet, es wurden dabei über 16 Millionen Fahrten vermittelt. Das Prinzip ist denkbar einfach: Fahrtangebote und -gesuche können inseriert werden und über eine Suchfunktion kann der Nutzer entsprechende Fahrer oder Mitfahrer finden. Dieser Service ist kostenlos. Umsatz generiert „mitfahrgelegenheit.de“ über Werbeanzeigen in und um den Suchergebnissen. Seit 2011 bietet „mitfahrgelegenheit.de“ darüber hinaus einen kostenpflichtigen Beahldienst an, der Fahrer im Gegenzug vor kurzfristig abspringenden Mitfahrern schützt.

Ebenfalls seit 2011 gibt es eine mobile Version von „mitfahrgelegenheit.de“. Die iPhone- und Android-App ist kostenlos und bietet die gleiche Funktionalität wie die Webseite. Durch übersichtliches und ansprechendes Design und intuitive Bedienbarkeit wurde sie zur beliebtesten App für Mitfahrgelegenheiten in Deutschland.

Größter Konkurrent der „mitfahrgelegenheit.de“ in Deutschland ist die Plattform „mitfahrzentrale.de“, welche das gleiche Prinzip umsetzt, jedoch niedrigere Nutzerzahlen aufweist. Beiden Plattformen ist gemein, dass hauptsächlich Fahrten zwischen größeren Städten in Deutschland und Europa vermittelt werden, als günstigere Alternative zur Fahrt mit der Bahn. Weiterhin werden die Fahrten meist mehrere Tage im Voraus eingestellt und auch vereinbart. Eine spontane Mitfahrt ist nur mit Glück möglich, wenn bis zuletzt ein Platz freigeblieben ist.



Abbildung 11: Die beiden größten "klassischen" Vermittler von Mitfahrgelegenheiten²

Mit dem Gedanken der spontanen Mitfahrgelegenheit und der zunehmenden Verbreitung von Smartphones entstanden in den letzten beiden Jahren Projekte zur Umsetzung solcher kurzfristig per Smartphone vereinbarten Mitfahrgelegenheiten. Dieses Prinzip ist auch unter dem Begriff „dynamic ridesharing“ bekannt. 2011 startete die Plattform „flinc.de“ als erstes deutschlandweites Angebot für spontane Mitfahrgelegenheiten. Dazu müssen die Fahrer die Navigationssoftware ihres

² www.mitfahrgelegenheit.de und www.mitfahrzentrale.de, Stand 1.7.2012

Smartphones nutzen und bei flinc.de angemeldet sein. Die Fahrer erhalten dann automatisch eine Benachrichtigung, wenn sich ein Mitfahrer in der Nähe befindet, dessen Fahrstrecke mit der im Navigationssystem gespeicherten aktuellen Fahrt des Fahrers entspricht. Da hierbei auch Teilstrecken berücksichtigt werden, eignet sich „flinc.de“ auch für die Vermittlung von Kurzstrecken. Gleichzeitig möchte „flinc.de“ zu einer Art Social Network werden, um die Nutzer langfristig zu binden. In diesem Rahmen sollen auch Fahrer und Mitfahrer bewertet werden, um Vertrauen zu schaffen. Nach einigen Monaten hatte „flinc.de“ bereits 30.000 registrierte Nutzer. Verglichen mit „mitfahrgelegenheit.de“ ist „flinc.de“ damit derzeit noch eine Randerscheinung.



Abbildung 12: Logo der flinc AG³

Aufgrund der oben vorgestellten vorhandenen Angebote im Bereich Mitfahrgelegenheiten, stellt sich die Frage, warum ein im Kern ähnliches Konzept nur für die TU München realisiert werden soll. Bei näherer Betrachtung stellt man jedoch fest, dass weder die klassische Mitfahr-Plattform „mitfahrgelegenheit.de“ noch die „Mitfahr-Plattform 2.0“ „flinc.de“ den Bedürfnisse der Studenten entspricht.

Auf „mitfahrgelegenheit.de“ werden größtenteils Fahrten zwischen verschiedenen Städten angeboten. Für eine Strecke zwischen Garching und München findet man keine Fahrtangebote. Darüber hinaus erfolgt die Vereinbarung der Fahrten nicht spontan, eine Vermittlung noch am gleichen Tag ist nur mit Glück möglich. Damit eignet sich „mitfahrgelegenheit.de“ nicht, um Mitfahrten zwischen verschiedenen Standorten der TU München zu vermitteln. „Flinc.de“ bietet hier einen vielversprechenderen Ansatz. Es können kurzfristig Fahrten vereinbart werden und auch Kurzstrecken werden vermittelt. Voraussetzung für eine sinnvolle Nutzung an der TU München wäre allerdings, dass möglichst viele potentiellen Fahrer und Mitfahrer „flinc.de“ nutzen. Ohne eine kritische Masse an Fahrern und Mitfahrern kann

³ www.flinc.de, Stand 1.7.2012

„flinc.de“ im beschriebenen Rahmen nicht funktionieren, da die Nutzer nach einigen erfolglosen Suchen die Nutzung in der Regel einstellen. Es müsste also über eine Werbekampagne erreicht werden, dass die Studenten der TU München „flinc.de“ nutzen.

Eine Alternative dazu ist unsere TUMitfahrer App. Wie weiter oben erläutert bietet die App eine Kombination der Funktionalitäten von „mitfahrgelgenheit.de“ und „flinc.de“. So können auch spontane Mitfahrgelegenheiten vermittelt werden. Durch Zusammenarbeit mit der TU München kann die App bei ihrer Veröffentlichung schnell und effizient beworben werden. Wie weiter oben dargestellt, wird durch die Beschränkung des Nutzerkreises auch die Hemmschwelle zur Nutzung signifikant gesenkt. Dadurch erhoffen wir uns eine schnelle Verbreitung der App unter potentiellen Fahrern und Mitfahrern, sodass die kritische Masse erreicht ist, bevor die Nutzer aufgrund zu wenig angebotenen Fahrten wieder abspringen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die TUMitfahrer App keinen Ersatz für bestehende Mitfahr-Plattformen darstellen soll und damit auch nicht in direkter Konkurrenz zu oben vorgestellten Angeboten steht. Sie ist vielmehr ein Zusatzangebot für die Vermittlung von Fahrten in einem bestimmten Kontext, also in diesem Fall Fahrten zwischen den Standorten der TUM.

4 Softwaretechnische Umsetzung

Im folgenden Abschnitt wird auf den Aufbau der TUMitfahrer App eingegangen. Dieser ist begründet durch die verschiedenen Fähigkeiten, die innerhalb des Teams verfügbar waren:

- **Christoph Pflügler:** Java, PHP, Datenbanken
- **Alexander Hanel:** PHP, Datenbanken
- **Eskander Kebsi:** Java, Objective C
- **Maximilian Bode:** Java, Objective C
- **Nikolaus Volk:** Java, Objective C

Die folgende Abbildung gibt einen groben Überblick über das System.

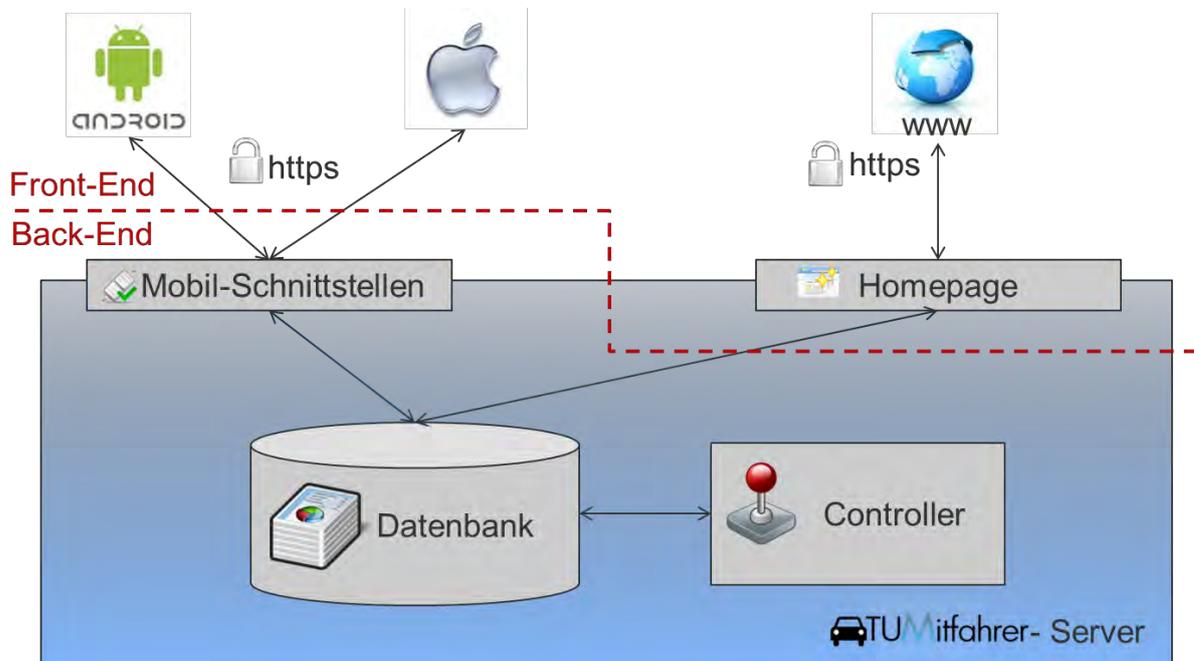


Abbildung 13: Systemaufbau der TUMitfahrer App

Das System lässt sich prinzipiell in das Front-End und in das Back-End unterteilen. Das Front-End umfasst die Komponenten, die zur Darstellung der Informationen und direkten Interaktion mit den Nutzern dienen. Es umfasst die Android App, die iOS App und die Homepage. Das Back-End stellt die angefragten Informationen bereit und verwaltet diese.

4.1 Front End

Neben dem im Hintergrund laufenden Server, der die Datenbank verwaltet, Informa-

tionen abgleicht, Benachrichtigungsemails versendet etc., spielen für das Benutzererlebnis die Zugriffsmöglichkeiten auf das TUMitfahrer-System eine große Rolle. Daher werden zunächst die beiden mobilen Applikationen (für Googles Android und Apples iOS) sowie die Homepage betrachtet. Zuvor wird plattformübergreifend auf User Experience als wichtige Voraussetzung für den Erfolg einer App eingegangen.

4.1.1 User Experience in iOS und Android

Motivation:

Einer der wichtigsten Gründe für den Erfolg von Smartphone-Applikationen und ihre große Verbreitung ist die Mühelosigkeit, mit der sich diese Applikationen bedienen lassen. Zusätzlich garantiert eine für den Benutzer angenehme Bedienoberfläche eine kontinuierliche Nutzung der Applikationen und die Zufriedenheit der Benutzer. Benutzer schätzen besonders Apps, die nativ wirken, also so, als ob sie ausdrücklich für das Gerät entwickelt wurden. Dies bedeutet z.B. dass die App genau in den Bildschirm des Gerätes passt und mit den Merkmalen des auf dem Gerät laufenden Betriebssystems im Einklang ist. Diese Faktoren tragen erheblich zu einem positiven Anwendungserlebnis (User Experience) bei. Dieser Aspekt hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen vor allem wegen steigender Konkurrenz zahlreicher Technologie-Hersteller, um neue Marktanteile zu gewinnen. Weiterhin ist eine immer jüngere Kundschaft in der Lage, zu beurteilen, ob eine Applikation ein gutes Verhalten zeigt, auch wenn ihnen die Prinzipien vom Oberflächen-Design, wie direkte Manipulation oder Konsistenz nicht bewusst sind. Für diese beiden Faktoren spielt die Oberfläche eine entscheidende Rolle. Im Rahmen unseres Projektes wurde besonderer Wert darauf gelegt, dass die Anwendung die oben genannten Kriterien erfüllt und damit zu Zufriedenheit der Benutzer führt. Dabei wurde ein systematisches Vorgehen gewählt und auf die Erkenntnisse der Interfacedesign-Lehre sowie auf das langjährige Know-How industrieller Partner zurückgegriffen. Im Folgenden wird ausführlich auf die Entstehungsphasen der graphischen Schnittstelle sowie die individuellen Charakteristiken der Schnittstellen für die Android- bzw. iOS-App eingegangen. Grundprinzip bei der Konzeption der Benutzer-Schnittstelle ist, dass diese selbsterklärend ist. Für diesen Zweck wurden hochqualitative mit Adobe Photoshop selbst erstellte Graphiken verwendet. Zusätzlich zu diesem grundlegenden Prinzip wurden

zwei weiteren Entwurfsregeln beachtet. Die graphische Schnittstelle muss zum einen die Benutzung der Anwendung beschleunigen und zum anderen muss sie Fehler wie z.B. Datenverlust, etwa durch das ungewollte Löschen von Daten vom Benutzer, vermeiden. Bevor auf den Entwurf der graphischen Schnittstelle eingegangen wird, werden zunächst die universellen Prinzipien des Human Interface Design eingeführt.

Richtlinien zur Benutzerschnittstellen-Entwicklung:

Eine gelungene Benutzerschnittstelle orientiert sich an der Denkweise der Benutzer und ihrer Reflexe und nicht an der Hardware. Sie ist eine Benutzerschnittstelle, die attraktiv, logisch und kohärent ist.

1) Ästhetische Integrität

Ästhetische Integrität ist kein Maß, wie schön eine Applikation wirkt, sondern ein Maß dafür, wie passend die Farben, Linien und Formen und wie diese verschiedenen Komponenten zusammengesetzt werden, zur Funktion der Anwendung und zur Zielgruppe sind. Ein Beispiel dafür ist bei unserem Projekt zu sehen. Da es die Hauptfunktion unsere Anwendung ist, eine Fahrt zu suchen, wurde bei der Erstellung der Graphiken der Oberfläche darauf geachtet, dass der Button zum Suchen einer Fahrt zum einen etwa größer als alle anderen Graphiken ist und zum anderen eine andere Form hat, die trotzdem konsistent zum dem Rest der Oberfläche bleibt. Ein weiteres Beispiel ist bei der Wahl des Hintergrunds zu sehen. Es wurde eine hellblaue Farbe mit einem leichten Effekt gewählt, die dem Geschmack von Studierenden entspricht aber auch eine gewisse Verbindung zu den Farben der TUM darstellt.

2) Konsistenz

Konsistenz bezeichnet den Fakt, dass Benutzer auf ihre Erfahrungen mit anderen Anwendungen, z.B. im Internet, zurückgreifen und versuchen diese Erfahrungen auf die aktuelle Anwendung zu übertragen. Ein Beispiel wäre ein Pfeil, der nach links zeigt, dies wird von allen (zumindest von allen, die schon einmal eine Browser benutzt haben) als ein Zurück-Button interpretiert. Diese Effekte sollen beim Entwurf einer Benutzerschnittstelle mit einfließen, da sie die Bedienung der Anwendung gleichzeitig für die Nutzer erleichtern und Zeit sparen. Weiterhin hat jede Plattform ihre eigenen charakteristischen Merkmale. Ein iPhone- bzw. iPad-Besitzer sucht intuitiv den Zurück-Knopf oben links im Bildschirm des Gerätes, während ein Android-

Besitzer weiß, dass er den Button unten rechts im Gerät benutzen soll. Diese Unterschiede sind beim Entwurf der Benutzerschnittstelle zu beachten, da sie den Unterschied zwischen einer erfolgreichen Applikation und einer die schnell zu einer lästigen Anwendung wird, ausmachen.

3) *Direkte Manipulation*

Ein großer Teil des Erfolges der Smartphone-Industrie und ihr kontinuierliches Wachstum ist auf die intuitive Bedienung, die die Geräte dank der direkten Manipulation ermöglichen, zurückzuführen. Anstatt die Objekte auf dem Bildschirm mit einem generischen Eingabegerät, etwa einer Maus oder einer Tastatur zu manipulieren, ist hier die Interaktion zwischen Mensch und Maschine unmittelbar durch Berührung mit dem Finger. Diese Art der Manipulation ermöglicht ein positives Anwendungserlebnis, da die Benutzer aktiver bei der Bedienung sind und daher die Ergebnisse ihrer Anfragen leichter verstehen können. Demensprechend sollen die Möglichkeiten der direkten Manipulation beim Entwurf der Schnittstelle berücksichtigt werden. Direkte Manipulation wurde im Rahmen der TUMitfahrer App oft bei Listen der Nachrichten und der Fahrten gewählt, da sie eine intuitivere Bedienung bietet und ein flüssiges Verhalten aufzeigt. Diese Wahl ist besonders geeignet für Listen mit vielen Einträgen.

Benutzerschnittstellen-Layout in Android:

In Android ist die Klasse „Activity“ für die Interaktion zwischen Benutzern und Applikation zuständig. Eine Applikation besteht in der Regel aus mehreren Activities, die die verschiedenen Aufgaben ermöglichen, z.B. wenn die Applikation startet, wird eine Activity erstellt, die das Anmeldemenü bereit stellt und auf die Eingaben vom Benutzer reagiert. Nach einer erfolgreichen Anmeldung wird eine weitere Activity erstellt, die das Hauptmenü anzeigt. Eine Activity ist eine Sammlung von Objekten wie View und ViewGroup, die die verschiedenen Komponenten in einer Ansicht darstellt, z.B. Button, Menüleisten usw., die relativ zu einander bewegt werden können. Dadurch wird eine flexible GUI (Graphical User Interface) erreicht, die trotz der Komplexität der Aufgaben im Hintergrund relativ überschaubar bleibt. Mehrere Views können zu einer ViewGroup zusammengefasst werden. Einzelne Views werden separat kontrolliert, um komplexe Inhalte steuern zu können. Views können aber mittels einer ViewGroup auch relativ zu anderen Ansichten verändert werden. Dadurch

entsteht eine Hierarchie die relativ flexibel veränderbar ist, wie in Abbildung 14 gezeigt.

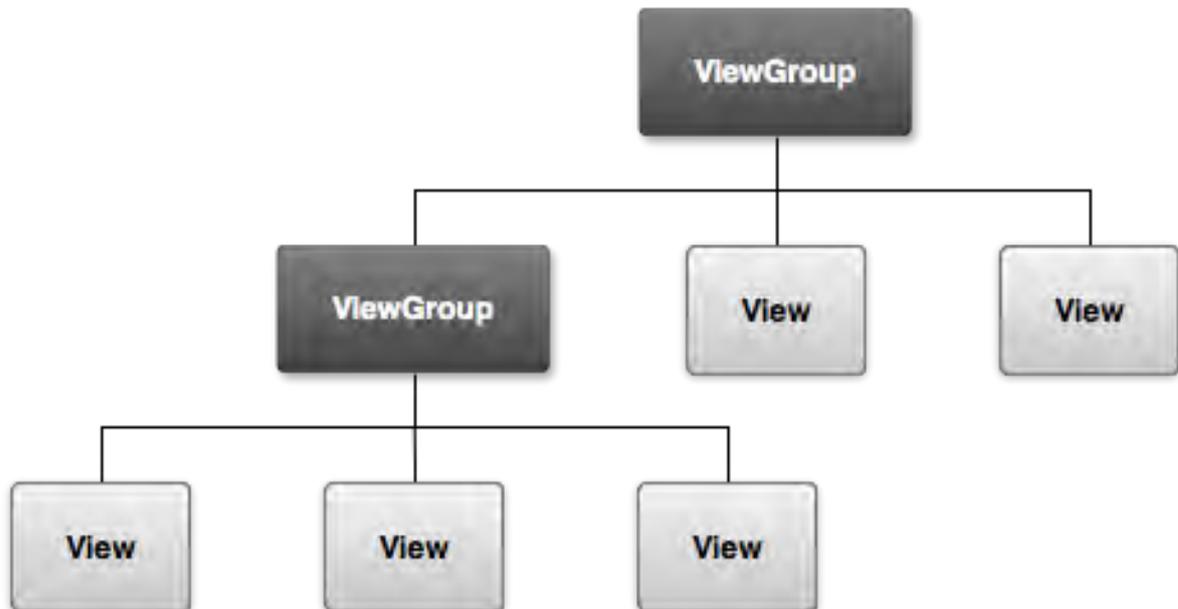


Abbildung 14: Ansichtshierarchie eines UI-Layouts⁴

Ein besonders positiver Aspekt der Android-Plattform gegenüber den anderen Konkurrenten ist, dass sich das Layout der GUI mit einer Extensible-Markup-Language (XML)-Datei definieren lässt. XML ermöglichen eine schnelle Interpretation der Struktur der GUI, da die verschiedenen Komponenten linear hinter einander deklariert sind. Zudem sind viele Web-Entwickler mit der Syntax vertraut, da sie dem bei der Homepage-Gestaltung verwendeten HTML (Hypertext Markup Language) sehr ähnlich ist. Weiterhin bietet das Android-Software-Development-Kit (SDK) eine Vielzahl an Komponenten, die direkt benutzt werden können und den Forderungen der Applikation leicht angepasst werden können. Unter diesen Komponenten findet man Menüs, ActionBars, Dialogs u.v.m.

4.1.2 Android-App

Allgemeines und Infrastruktur

Android ist ein Betriebssystem für Mobiltelefone, die von der sog. „Open Handset Alliance“ (OHA) entwickelt und vertrieben werden. Dazu gehören sowohl Mobiltele-

⁴ Android API Guides: <http://developer.android.com/guide/topics/ui/overview.html#Layout>, Stand 29.08.2012

fonhersteller als auch Softwarefirmen, die dem Konkurrenten Apple mit seinem iOS-Betriebssystem mit einer eigenen Lösung entgegentreten wollen, allen voran dabei Google.

Um eine Applikation für diese Mobiltelefone zu entwickeln, muss gemäß den dafür vorgesehenen Standards programmiert werden. Ein Kernmerkmal des Android-Betriebssystems und der Android-Softwareplattform ist, dass Applikationen dabei auf Java-Klassenbibliotheken zurückgreifen und die Programmiersprache Java somit die Basis der Programmierung darstellt.

Java als Programmiersprache hat mehrere Kernmerkmale, die seine Eignung für die App-Entwicklung rechtfertigen. Diese sind besonders die Plattformunabhängigkeit und die Objektorientierung, welche ebenfalls von uns zu unseren Zwecken ausgenutzt wurde.

Praktisch gestaltete sich die Entwicklung für Android als zunächst angenehm, da die meisten Teammitglieder auf Vorlesungen und Kurse der Java-Programmierung in der Universität zurückgreifen konnten. Konkret wird dabei das kostenfreie Java-SDK und der Zusatz des Android-SDK benötigt, welche auf Entwicklungsumgebungen wie NetBeans oder Eclipse gestartet werden können. Um die Anwendung bereits während der Entwicklungsphase auf dem eigenen Rechner testen zu können, wird hierbei ein „Emulator“ bereitgestellt, der ein virtuelles Smartphone darstellt, auf dem die App wie auf einem realen Gerät getestet werden kann. Im Endstadium der Entwicklung kann die App dann auf ein reales Gerät exportiert werden. Diese Entwurfsarchitektur lässt sich mit Abbildung 15 visualisieren.



Abbildung 15: Entwurfsumgebung

Um ein gemeinsames, effizientes und simultanes Programmieren im Team von drei Programmierern zu ermöglichen, wurde auf ein gängiges Mittel der Softwareentwicklung zurückgegriffen, und zwar auf die Verwendung eines Subversion-Repository (SVN-Repository). Dabei handelt es sich um ein Tool, das auf unserem Server installiert wurde und das Java-Projekt dort speichert. Somit wird allen drei Programmierern der Zugang dorthin ermöglicht. So können mehrere Entwickler gleichzeitig am Projekt arbeiten, indem das Projekt durch Aktionen wie „Commit“ (Änderungen in das Projekt auf dem Server einspielen), „Check-Out“ (das aktuelle Projekt vom Server beziehen) und „Merge“ (Konflikte beseitigen, falls mehrere Entwickler gleichzeitig in der gleichen Klasse gearbeitet haben) entsteht.

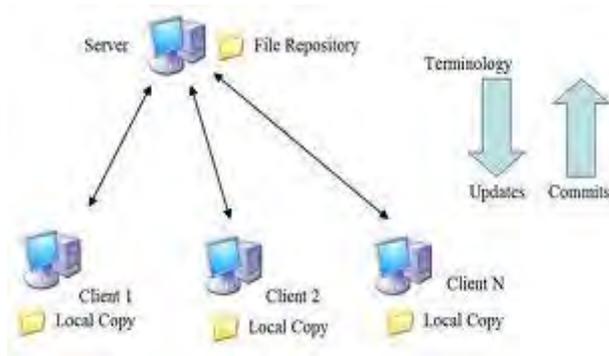


Abbildung 16: SVN-Repository - schematisch

Programmstruktur und Klassenhierarchie

Innerhalb der Klassenstruktur ist zwischen den Klassen zu unterscheiden, die eindeutig einer „Activity“ zuzuordnen sind, d.h. für die konkrete Darstellung und die Funktionalitäten eines einzelnen Bildschirms der App verantwortlich sind, den konkreten Klassen, die lediglich „Hilfsklassen“ sind und abstrakte Objekte darstellen und den Klassen, die die Verbindung zum Server herstellen. Abbildung 17 zeigt eine Übersicht aller Java-Klassen.

Activity-Klassen	Konkrete Klassen	XML-Connector-Klassen
acceptCodriverActivity.java acceptCodriverDetailActivity.java anderesProfilActivity.java changedataActivity.java changePWActivity.java changerideActivity.java changerideascodriverActivity.java confirmofferrideActivity.java loggedActivity.java loginActivity.java meineFahrtenActivity.java meineMitfahrtenActivity.java messagedetailsActivity.java messagesActivity.java mogBewertungenActivity.java offerrideActivity.java pastrideActivity.java profilActivity.java rateUserActivity.java registerActivity.java rideascodriverActivity.java rideasdriverActivity.java searchresultsforrideActivity.java searchrideActivity.java sendMessageActivity.java signoutActivity.java	CoDriverAdapter.java ENachricht.java Fahrer.java Fahrt.java FahrtAlsFahrer.java FahrtAlsMitfahrer.java FahrtGesucht.java GNachricht.java InformationList.java LazyAdapter.java List.java Mitfahrer.java MyOnItemSelectedListener.java Nachricht.java NachrichtVersenden.java Nutzer.java OldRide.java SearchAdapter.java	HandlingXMLAskForRide.java HandlingXMLBewerten.java HandlingXMLCancelRide.java HandlingXMLChangeData.java HandlingXMLChangePW.java HandlingXMLChangeRide.java HandlingXMLFahrtenAnzeigen.java HandlingXMLLoadMessages.java HandlingXMLMitfahrerAkzeptieren.java HandlingXMLOfferRide.java HandlingXMLOtherProfile.java HandlingXMLProfile.java HandlingXMLRegistrieren.java HandlingXMLSearchRide.java HandlingXMLSendMessage.java

Abbildung 17: Implementierte Klassen in Android

Abbildung 18 zeigt als Beispiel die konkrete Klassenhierarchie der Klasse „Fahrt“

und ihrer Unterklassen mit ihren Abhängigkeiten und Vererbungsbeziehungen.

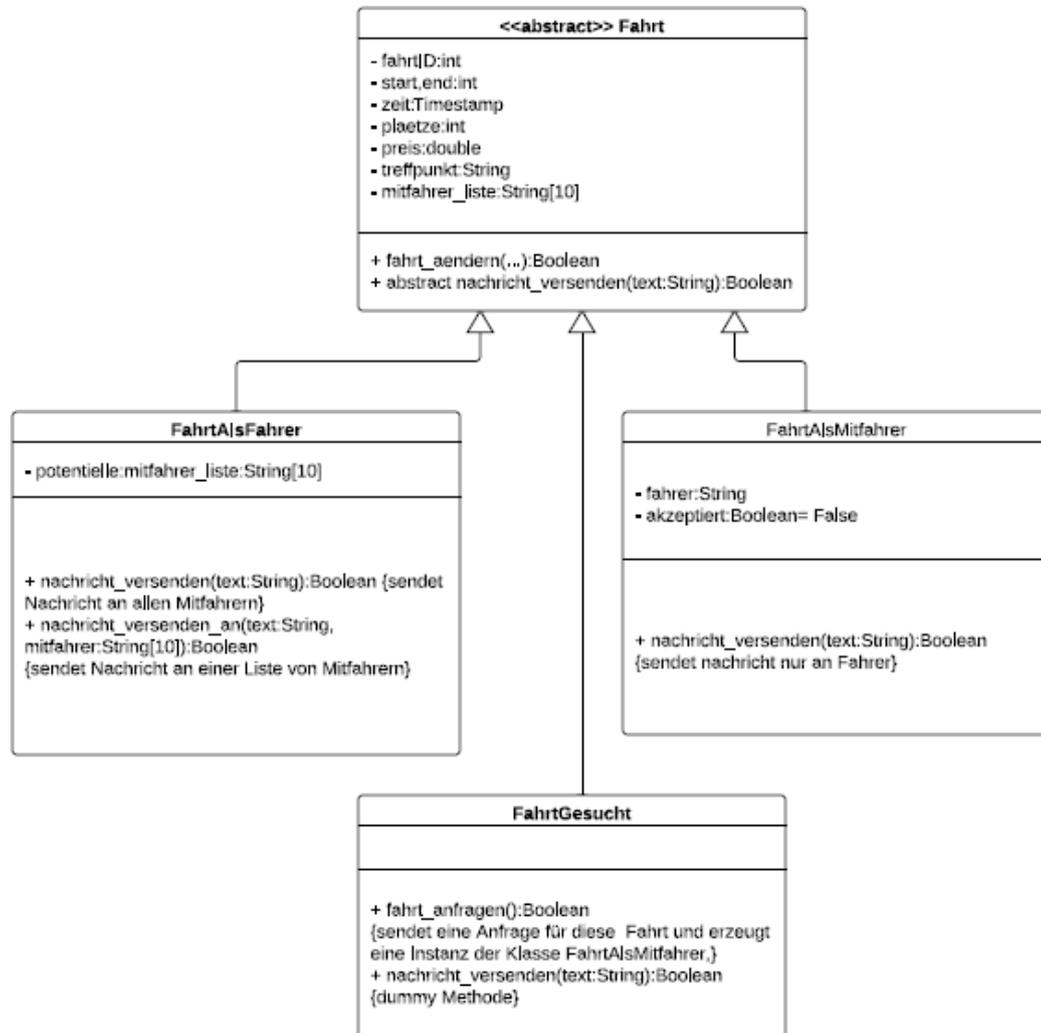


Abbildung 18: Klassenhierarchie von „Fahrt“

Außerdem müssen eine Reihe von XML-Dateien zur Verfügung gestellt werden, in denen Informationen über die graphische Oberfläche der App gespeichert sind.

Implementierung

Die App wurde auf diese Weise Schritt für Schritt implementiert. Dabei wurden zunächst Basisklassen implementiert wie die konkreten Objektklassen und die Klassen, welche die XML-Dateien einlesen. Anschließend wurden grundlegende Funktionalitäten entwickelt, auf denen aufgebaut dann der Feinschliff stattfand. Generell wurde das Design erst im Nachhinein verfeinert und konkretisiert, nachdem man zu Übereinstimmung mit Website und iOS-App gekommen ist.

Abbildung 19 zeigt die beispielhafte Implementierung einer Activity, an der das

Kompilieren des Codes aufgezeigt werden kann. Die Klasse „offerrideActivity“ ist eine Unterklasse der Klasse „Activity“ und enthält somit u.a. die Methode „onCreate“, die aufgerufen wird, sobald die Activity gestartet werden soll. In dieser Methode wird durch setContentView(..) die XML-Datei offerride_view (vgl. Abbildung 20) gesetzt, die für die graphische Oberfläche verantwortlich ist.

```
public class offerrideActivity extends Activity {
    ...
}

public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.offerride_view);
    ...
}
```

JAVA CLASS

Abbildung 19: java-Klasse: offerrideActivity.java

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical"
    android:background="@drawable/mygradient">
    <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_gravity="center_horizontal|bottom"
        android:text="Fahrt Anbieten" />
    <Button
        android:id="@+id/btn_bactomenufromofferride"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="30dip"
        android:text="Hauptmenü" />
    ...
</LinearLayout>
```

XML

Abbildung 20: XML-Datei: offerride_view.xml

Klassen, die sich um die Serverkommunikation kümmern, bestehen sowohl aus einem Teil aus Code, der nötige Informationen an den Server über eine durch Hypertext Transfer Protocol Secure (https) gesicherte URL (Uniform Resource Locator) sendet, als auch die XML-Daten vom Server empfängt und einliest. Das Einlesen geschieht konkret dadurch, dass sämtliche Daten der XML-Dateien in lokalen Klassen- und Objektvariablen gespeichert werden, die dann für die Applikation zur Verfügung stehen.

4.1.3 iOS-App

iOS (aktuell in der Version 5.1.1 verfügbar) ist ein von Apple entwickeltes Betriebssystem, zugeschnitten auf die Bedürfnisse mobiler internetfähiger Endgeräte, sprich iPhone, iPod Touch und iPad.

Modellierung

Die grundsätzliche Architektur der Applikation ist der der Android-App sehr ähnlich. Letztere wurde als erstes programmiert, daher konnte von den Erfahrungen profitiert werden und funktionierende Konzepte wurden übernommen.

Dazu gehört insbesondere die objektorientierte Modellierung der App – grundsätzlich einzuteilen in drei Bereiche: Abstrakte Klassen, Darstellungsklassen und solche zur Kommunikation mit dem Server. Abbildung 21 zeigt einen Überblick über diese Klassen, im Anschluss werden die drei Kategorien näher erläutert.

Abstrakte Klassen	Darstellungsklassen / „View Controllers“	Serverkommunikation / „XML Handling“
Fahrer Fahrt FahrtAlsFahrer FahrtAlsMitfahrer List Message PossibleRating User	acceptCodriver Byrides changePassword changeProfile changeRide login lookDriver menu msgDetails myRides offerRide possibleRatings profile rating receivedMessages register rideAsCodriver searchResults searchRide sentMessages	acceptCodriver cancelRide cancelRideAsCodriver changeProfile changePW changeRide getMessage myRides offerRide othersProfile profile rateCodriver rateDriver requestRide searchRides login rating sendMsg ratingList

Abbildung 21: Implementierte Klassen in iOS

Abstrakte Klassen

Diese beschreiben abstrakte Objekte. Prinzipien der objektorientierten Programmie-

ung wurden berücksichtigt, so gilt beispielsweise die Beziehung FahrtAlsFahrer IST Fahrt oder Fahrer IST User – das heißt die jeweils erste Klasse erbt die Objekte der zweiten.

Exemplarisch seien hier die Elemente der Klasse Fahrt aufgelistet, inklusive der Typbezeichnung aus Objective-C (siehe nächster Punkt Umsetzung):

- NSString fahrtID
- Int startOrt
- Int endOrt
- NSDate abfahrtszeit
- Int plaetze
- Double preis
- NSString treffpunkt
- NSMutableArray akzeptierteMitfahrer
- NSArray mitfahrer

Darstellungsklassen / „View Controllers“

Diese Klassen entsprechen im Allgemeinen genau einem in der App angezeigten Bildschirm. Sie geben dabei Usereingaben an die abstrakten Objekte weiter und greifen auf die Serverkommunikationsklassen zu, um eingegebene Informationen zu senden oder darzustellende Daten abzurufen.

Serverkommunikation / „XML Handling“

In gewissem Sinne analog zu den Darstellungsklassen, entsprechen die XML Handling-Klassen jeweils einer Aktion, zum Beispiel Mitfahrer akzeptieren oder Profil ändern. Die Struktur orientiert sich dabei stark an der Serverarchitektur (siehe unten) – jede Klasse entspricht einer PHP-Schnittstelle.

Diese Klassen werden von den View Controller-Klassen benutzt und geben die empfangenen Daten (zum Beispiel die Profilinformationen eines bestimmten Users) an diese zurück. Weiterhin können über sie auch Daten an den Server übermittelt werden, die empfangene XML-Datei liefert dann Informationen darüber, ob die Übermittlung erfolgreich war. Ein Beispiel hierfür wäre das Anbieten einer bisher nicht existenten Fahrt.

Umsetzung

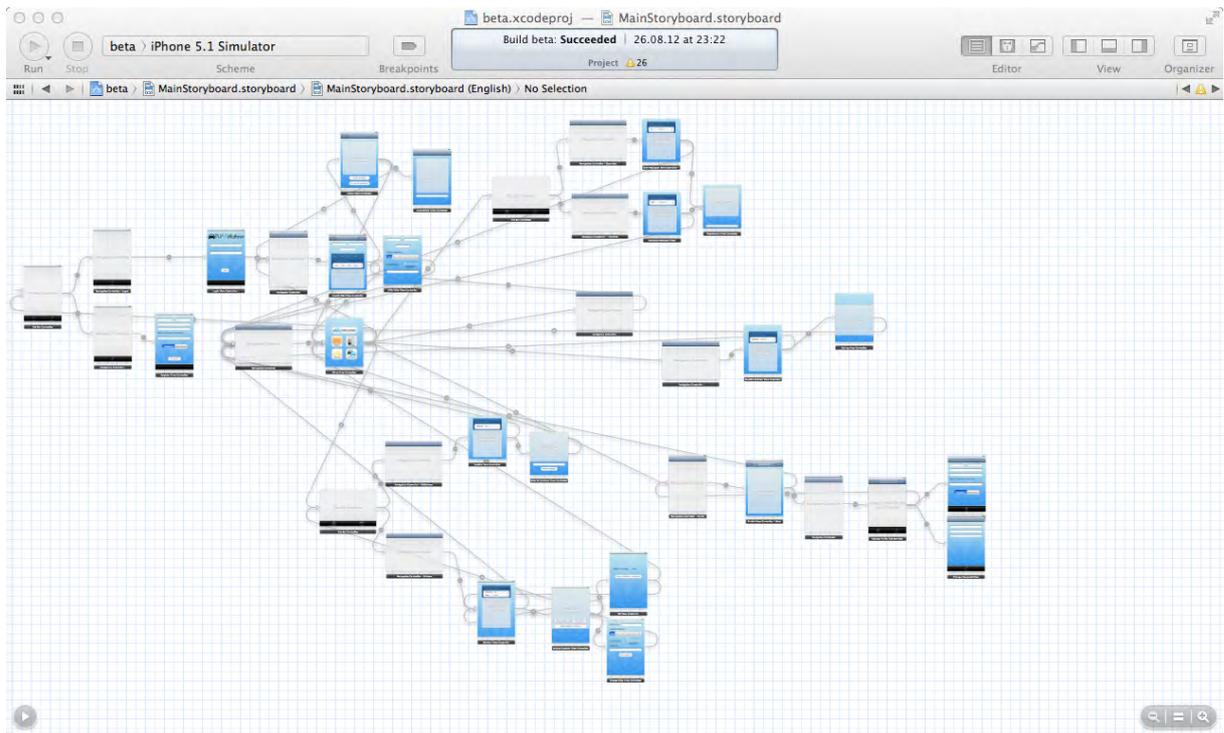


Abbildung 22: Storyboard-Ansicht

Die tatsächliche Programmierung von Applikationen für mobile Apple-Geräte geschieht mit der von Apple bereitgestellten Entwicklungsumgebung Xcode und in der Programmiersprache Objective-C. Letztere entstand aus C und basiert – ähnlich wie Java (siehe oben) – auf objektorientierten Prinzipien.

Während die grundlegende Architektur in großen Teilen aus der Android-Applikation übernommen wurde, musste die eigentliche Umsetzung in der Sprache Objective-C neu programmiert werden. An dieser Stelle könnte man sich für zukünftige Projekte eine Lösung überlegen, die nur eine Implementierung erfordert und dann auf verschiedenen Produkten lauffähige Applikationen daraus erstellt. Ein Beispiel wäre das Framework Phonegap (<http://www.phonegap.com>).

Neben der programmatischen Umsetzung der oben aufgelisteten Klassen mussten auch die Bildschirme der Applikation entworfen werden. Dies geschieht mit Hilfe des in Xcode integrierten Interface Builders. Auf einem großen „Storyboard“ gestaltet man die Bildschirme und kann auch schon erste modale Verknüpfungen etc. erstellen, siehe Abbildung 22 und Abbildung 23. Eine Schwierigkeit stellte sich bei der Entwicklung dadurch da, dass bestimmte Konzepte einerseits im Code oder andererseits im Interface Builder implementiert werden können – letzteres taucht jedoch

im Programmquelltext dann nicht auf (vergleiche hierzu: in der Android-Entwicklung ist eine graphische Erstellung der Bildschirme ebenso möglich, hier werden diese dann in Form von XML-Dateien gespeichert). Gerade, da zu dritt an der gleichen Applikation gearbeitet wurde, konnte es daher zu Unklarheiten kommen.

Dieses gemeinsame Arbeiten wurde – erneut durch Erfahrungen mit der Android-Entwicklung gespeist – durch den bereits eingerichteten SVN-Server realisiert. Diese Versionsverwaltung kann in Xcode integriert werden und erleichtert die Kooperation.

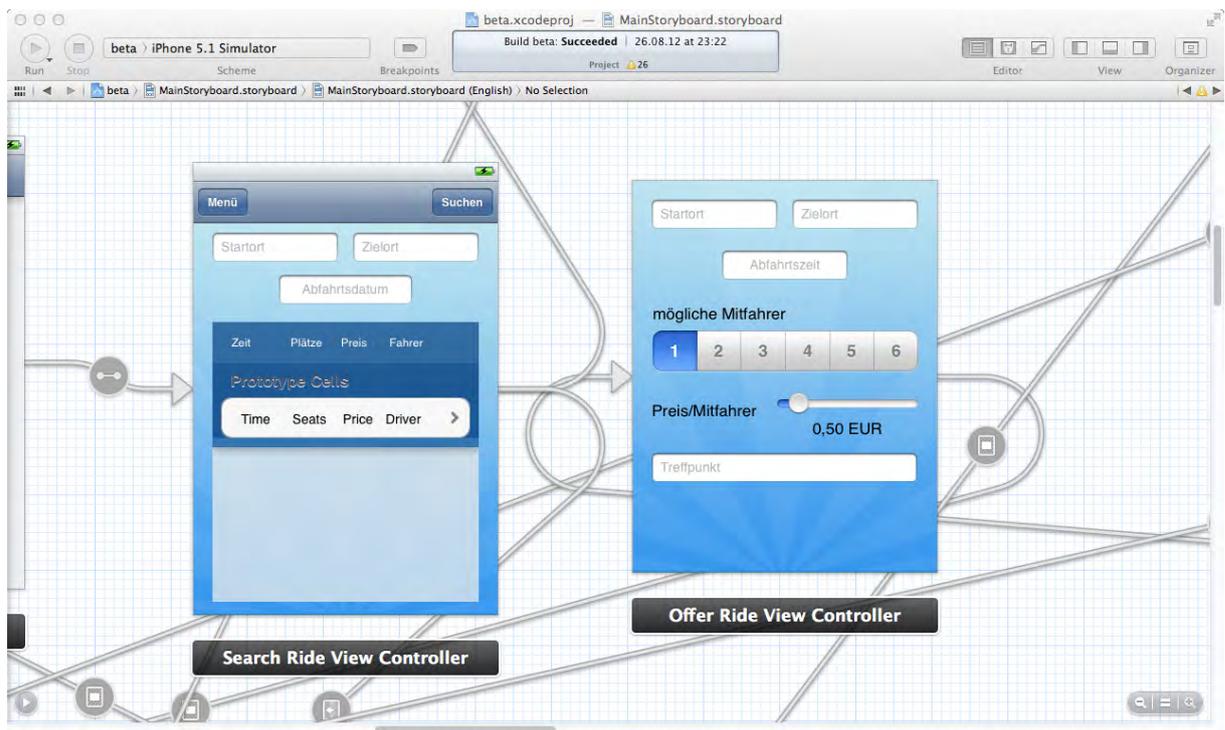


Abbildung 23: Storyboard-Ansicht der Bildschirme „Fahrt suchen“ und „Fahrt anbieten“

Vertrieb

Entwickelt man Apps für mobile Geräte des Herstellers Apple, ist man sehr stark eingeschränkt, was die Vertriebswege angeht. Ein direkter Download von Programmen beispielsweise über die Homepage des Entwicklers ist nicht möglich. Stattdessen müssen die Programme über den von Apple betriebenen „AppStore“ verfügbar gemacht werden. Dafür ist eine kostenpflichtige Anmeldung für das iOS Developer Program nötig.

Weiterhin nimmt Apple vor dem Bereitstellen der Software noch einen Test vor, um fehlerhafte Programme, gewalttätige oder pornographische Darstellungen und ähnliches aus dem AppStore fernzuhalten.

Im Allgemeinen profitiert Apple auch insofern, dass ein bestimmter Betrag der Erlöse kostenpflichtiger Applikationen einbehalten werden. Im vorliegenden Fall ist dieser Gesichtspunkt jedoch irrelevant, da die TUMitfahrer App von Anfang an kostenfrei verfügbar sein soll.

4.1.4 Homepage

In Ergänzung zu den Mobiltelefon-Apps sollen TU-Mitglieder ohne geeignete Endgeräte nicht von der Nutzung des Mitfahrer-Portals ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund wurden die Funktionen der App auf eine Darstellung mittels Web-Browser übertragen. Grundgedanke bei der Umsetzung dabei war, für den Nutzer möglichst wenig Veränderungen gegenüber der App in Kauf nehmen zu müssen, um so eine intuitive Bedienung und hohen Wiedererkennungswert zu erreichen. Um gleichzeitig eine Kompatibilität zu möglichst vielen Browsern zu gewährleisten, wird auf die serverseitigen Technologien PHP und MySQL (Structured Query Language) zurückgegriffen, die im Gegensatz zu clientbasierten Methoden wie zum Beispiel Java keine gesonderte Software außer einem standardmäßigen Browser auf dem Computer des Anwenders erfordern.

Programmierung

Die Implementierung der Homepage fundiert, wie in Abbildung 13 zu sehen ist, auf zwei Standbeinen. Zum einen ist dies die MySQL-Datenbank, deren Schema und Anwendung im Abschnitt „Datenbank“ erläutert ist, zum anderen sind dies die Mobil-Schnittstellen, auf welche im gleichnamigen Abschnitt genauer eingegangen wird. Letztere werden jedoch nicht direkt verwendet, sondern weiterentwickelt, indem die Elemente zur Ein- und Ausgabe der zugehörigen Daten in die Schnittstelle integriert werden, wodurch als großer Vorteil im Gegensatz zu den Apps der Umweg der Kommunikation zwischen Schnittstelle und Nutzergerät über XML entfällt und stattdessen die gesamte Interaktion konsistent innerhalb einer Programmiersprache abgewickelt werden kann.

Eingebettet werden die eben angesprochenen Schnittstellen in ein Grundgerüst aus div-Layern, welches in der Hauptdatei „index.php“ für die einzelnen Bestandteile des Layouts die Position und Form festlegt. Unter einem div-Layer ist dabei ein Code-Element in HTML zu verstehen, mit dem eine Seite in mehrere Bereiche unter-

gliedert und mit Attributen versehen werden kann. In Abbildung 24 sind diese durch umrahmte Boxen dargestellt.

Jene Bestandteile gliedern sich weiter in statische und dynamische Elemente, wobei das Hintergrundbild am oberen Seitenrand (siehe Abbildung 24) das einzige Element ersterer Gruppe bildet, da lediglich dieses stets unverändert bleibt. Die direkt darunter liegende Statusleiste, das Menü und das Inhalt-Fenster auf der linken beziehungsweise rechten Seite legen die dynamischen Bestandteile fest, deren dargestellte Informationen sich je nach Erfordernis ändern lassen.

Index-Datei

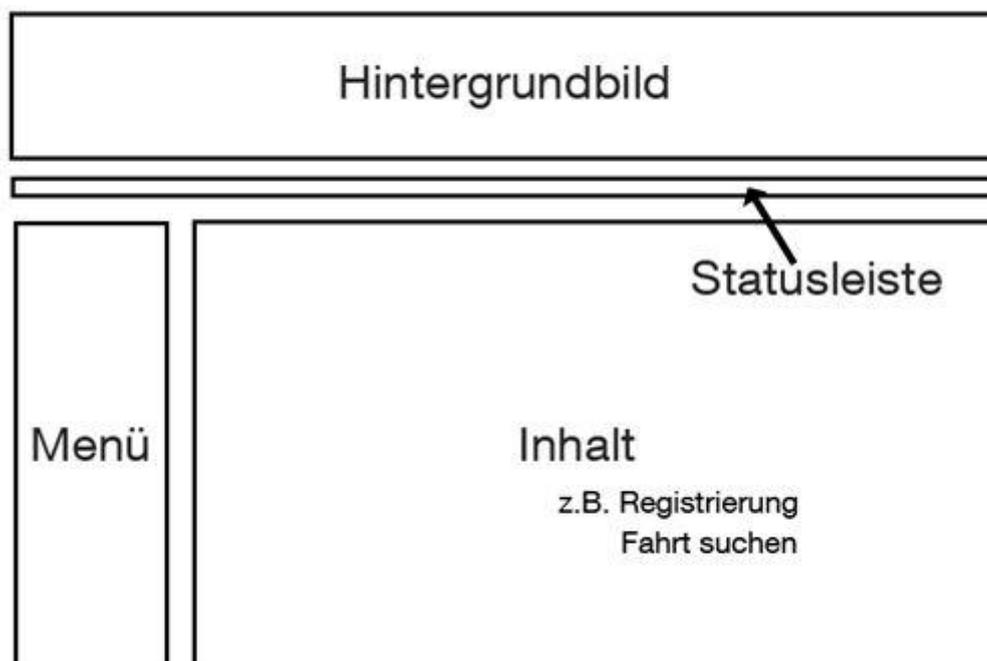


Abbildung 24: Seitenaufbau Homepage

Dabei besitzen das Menü und die Statusleiste je nachdem, ob man ein- oder ausgeloggt ist, lediglich zwei verschiedene Modi, welche anhand einer intern mitgeführten Status-Variable unterschieden werden. Das Inhalt-Fenster hingegen integriert die eigentlich darzustellenden Funktionen der App. Hierfür wird zum Aufruf einer bestimmten Seite der Parameter „seite“ nach folgendem Schema an die URL der Index-Datei angefügt, so dass sich beispielsweise für die Registrierung als Web-Link analog zum Aufruf der Mobil-Schnittstellen ergibt:

<http://www.tumifahrer-app.de/index.php?seite=registrierung>

Diese Vorgehensweise darf jedoch nicht so verstanden werden, als dass der Nutzer

die gewünschte Seite durch Verändern des Links aufrufen muss, vielmehr ist es so, dass dadurch ein einheitliches Schema geschaffen wird, welches den Aufruf verschiedener Seiten wesentlich vereinfacht. Die somit generierten Links können wie gewohnt in verschiedene Schaltflächen der Benutzeroberfläche integriert werden.

Beim Aufruf dieser wird wiederum auf eine spezifische Datei verwiesen, die im Regelfall nachfolgend erläuterte Struktur aufweist (siehe Abbildung 25). Die Basis darin bildet eine Unterscheidung nach dem „wenn-dann“-Prinzip, im Programmierjargon „if-else-Abfrage“ genannt. Dabei werden je nachdem, ob die für einen bestimmten Algorithmus erforderlichen Daten bereits erfasst wurden oder nicht, entweder die nötigen Eingabefelder angezeigt oder mit den daraus übermittelten Daten die gewünschten Berechnungen durchgeführt. Es ist jedoch unerwünscht und daher programmier-technisch unterbunden, beide Teile gleichzeitig auszuführen.

Für den ersten der beiden Teile kommen die folgenden Visualisierungs-Werkzeuge zum Einsatz:

- Textfeld: Eingabe von ein- oder mehrzeiligen Texten, z.B. Treffpunkt
- Radio-Button: Alternative Auswahl mehrerer Optionen, dargestellt durch anklickbare kreisrunde Symbole, z.B. Student oder Mitarbeiter
- Auswahlliste: Auswahl von Listenelementen, im Gegensatz zur vorhergehenden Möglichkeit angewendet bei größerer Zahl der Optionen, z.B. Zielort

Die so erfassten Daten werden stets nach Drücken eines sogenannten Submit-Buttons an den zweiten Teil der Datei übertragen, wobei hierfür interne Variablen verwendet werden. Dies geschieht durch erneutes Aufrufen der gesamten Datei, bei dem jedoch aufgrund der „wenn-dann“-Abfrage nur der letztere Part ausgeführt wird. In diesem ist eine angepasste Version des Codes der Mobil-Schnittstellen enthalten, die um eine Ausgabe im HTML-Format ergänzt wurde, welche diejenigen Elemente beinhaltet, die letztendlich auf dem Bildschirm angezeigt werden.

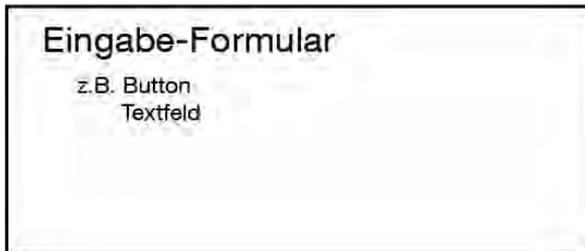
Abweichend von der soeben beschriebenen Vorgehensweise gibt es Fälle, in denen keine vorherige Dateneingabe erforderlich ist, so dass der erste Teil der Beispieldatei entfallen kann. Eine Anwendung hiervon findet sich in der Funktion zum Anzeigen von noch abzugebenden Bewertungen.

Auch ist je nach Erfordernis eine Abfrage vorgeschaltet, die die Berechnungen lediglich dann ausführt, wenn der Nutzer korrekt eingeloggt ist. Die technische Umset-

zung dahinter basiert auf dem gleichen Prinzip wie bei der Statusleiste, jedoch wird hier zusätzlich geprüft, ob Benutzername und Passwort zueinanderpassen.

Beispieldatei.php

Wenn Daten noch nicht eingegeben...



Wenn Daten eingegeben...



Abbildung 25: Dateistruktur Homepage

Der Austausch der Daten zwischen Browser und dem Server des TUMitfahrer-Portals geschieht schließlich bei sicherheitsrelevanten Anwendungen über https (siehe Abschnitt „Back-End“), andernfalls über das schnellere, jedoch unsicherere Hypertext Transfer Protocol (http).

Wie auch bei der Programmierung der Mobil-Schnittstellen wird auf SVN (Erläuterung siehe Abschnitt „Android-App“) zurückgegriffen, welches in die Entwicklungsumgebung „Eclipse“ eingebunden wurde. Zur Übermittlung der damit erstellten Quellcodes auf den Webserver wird das Dateiübertragungsprotokoll FTP (File Transfer Protocol) genutzt.

Design

Um eine möglichst intuitive Bedienung und zugleich einen Widererkennungseffekt zur App zu erreichen, bietet vor allem die visuelle Gestaltung große Möglichkeiten. Jedoch ist es aufgrund der unterschiedlichen Bedienkonzepte über Tastatur und

Maus beziehungsweise Touchscreen nicht möglich, hier auf Kompromisse zu verzichten.

Durch Verwenden der TU-Homepage als Designbasis ist es möglich, die „corporate identity“ der Universität mit einfließen zu lassen. Darauf aufbauend wird ein interner Style-Guide definiert, der eine einheitliche Gestaltung der einzelnen Seiten ermöglicht. Dieser legt Platzierung und Aussehen für die wesentlichen Elemente einer Seite fest. Dies ist am oberen Rand ein passender Titel, wie in Abbildung 26 mit „Fahrt suchen“ zu sehen ist. Des Weiteren ist für die oben genannten Werkzeuge zur Eingabe von Daten eine Aufruf-Routine festgelegt (siehe ebenfalls nachfolgende Grafik). Die zugehörigen Attribute wie zum Beispiel Länge oder Form eines Rahmens aller Elemente des Style-Guides beinhaltet ein sogenanntes Stylesheet-Dokument.

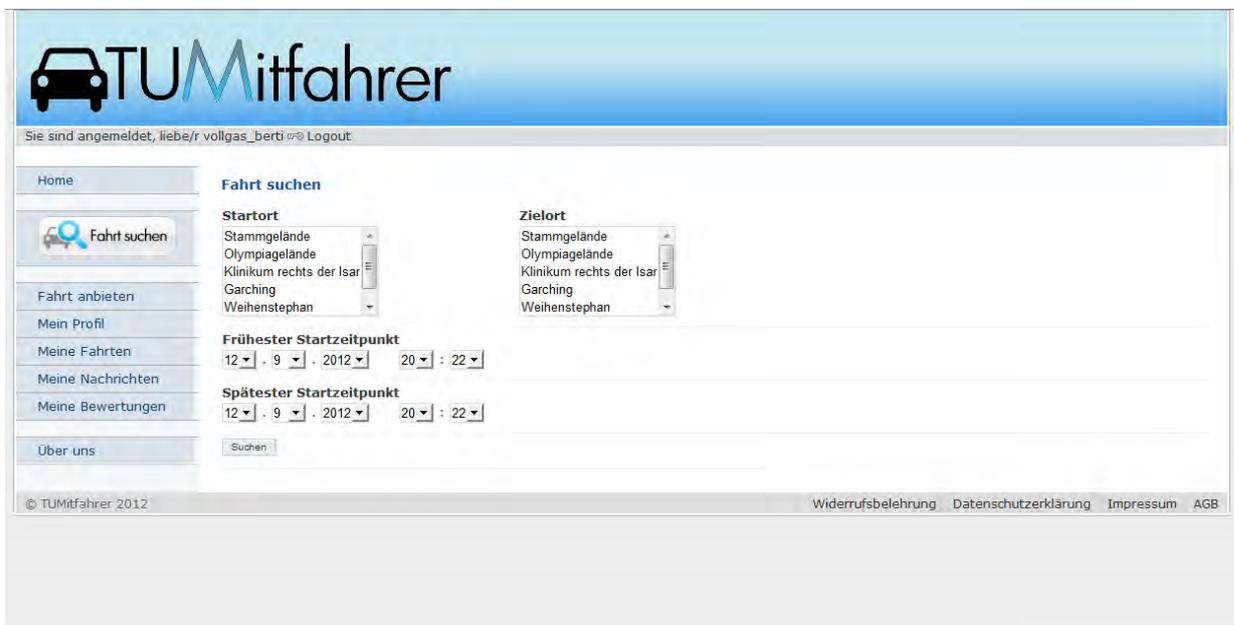


Abbildung 26: Design Homepage

Inhalt

Auch die auf der Homepage dargestellten Informationen sind mit der App nicht deckungsgleich, da die zur Verfügung stehende Fläche eines Computer-Bildschirms wesentlich größer ist als bei einem mobilen Gerät. Des Weiteren bildet die Homepage den Rahmen für weitere Hintergrundinformationen, die über die Kernfunktionalität des TUMitfahrer-Portals hinausgehen und somit in der App nicht dargestellt werden. So verfügt die Homepage zusätzlich über formale Angaben wie Widerrufsbelehrung, Datenschutzerklärung, Impressum und AGB. Des Weiteren ist ein Text über die Entstehungsgeschichte des Portals beigefügt. Auch in den einzelnen Seiten

der Anwendung finden sich ausführlichere Erläuterungen als in der App, die nichtsdestotrotz auf derselben Menüstruktur basieren.

Fazit

Die Erweiterung des TUMitfahrer-Portals auf Web-Browser ist – wie die Umfrage Ende 2011 gezeigt hat - die logische Konsequenz aus der hohen Zahl der Notebook-Nutzer an der Universität. Außerdem bietet sie eine gute Möglichkeit, weitergehende Informationen zu integrieren und muss dabei keine Einschränkungen für die Nutzer in Kauf nehmen.

4.2 Back-End

Die Hauptaufgabe des Back-End ist die Verwaltung und Bereitstellung der Informationen des Systems. Physisch läuft es auf einem Virtuellen Webserver, der von der Internet-Hosting-Gesellschaft „Hetzner Online AG“ für 7,90€ pro Monat gemietet wurde⁵. Auf diesem wird eine LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP)-Infrastruktur betrieben. Diese bietet die Vorteile, dass sie es relativ einfach macht, dynamische Inhalte zu entwickeln und als kostenlose Open-Source-Versionen zur Verfügung steht. Somit fallen keinerlei Lizenzgebühren an.

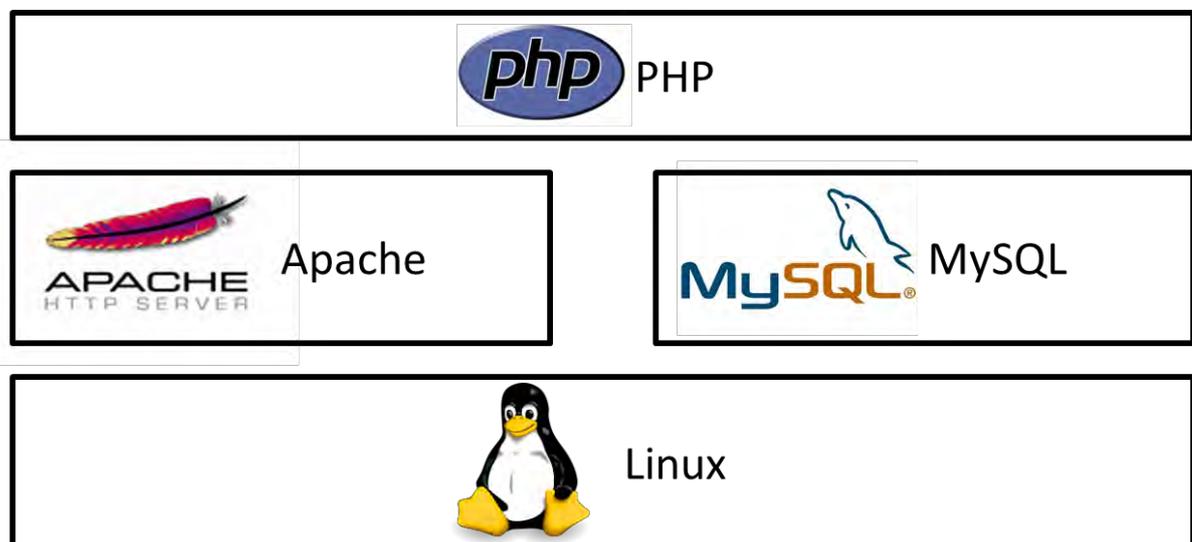


Abbildung 27: LAMP-Infrastruktur

Abbildung 27 gibt einen Überblick über die Bestandteile einer solchen Infrastruktur. Die Basis bildet ein Betriebssystem aus der Linux Familie. Es wird die Debian-Distribution in der Version Squeeze 6.0 verwendet. Auf diesem Betriebssystem läuft

⁵ http://www.hetzner.de/hosting/produkte_vserver/vq7, Stand 11.07.12

der Apache-HTTP-Webserver in der Version 2.2.21. Dieser nimmt die Anfragen aus dem Internet, die per HTTP übermittelt werden, entgegen und leitet diese an die entsprechenden Stellen im Server weiter. Ebenfalls auf dem Linux Betriebssystem läuft die MySQL-Datenbank in der Version 5.1.55. Aufbauend auf den Apache Webserver läuft ein PHP-Interpreter in der Version 5.3.10, der die in PHP programmierten Webseiten dynamisch zur Laufzeit in das HTML-Format umwandelt. Dieses bietet den Vorteil, dass es von jedem Internet Browser verstanden wird.

Aufbauend auf dieser Infrastruktur werden das Back-End sowie die Homepage betrieben. Das Back-End kann in drei Teile unterteilt werden: Mobil-Schnittstellen, Datenbank und Controller. Diese werden in den folgenden Abschnitten genauer erklärt.

4.2.1 Mobil-Schnittstellen

Diese Schnittstellen wurden in PHP implementiert, da das entsprechende Knowhow im Team vorhanden war. In der Design-Phase des Back-Ends wurden 19 Schnittstellen identifiziert, die für solch ein System nötig sind. Der Aufruf einer Schnittstelle erfolgt per http-Aufruf und es werden die nötigen Informationen per GET-Variablen mit überliefert. GET-Variablen sind Daten, die vom Aufrufer stammen, und zur Steuerung der Abfrage dienen. Bei einem HTTP-Aufruf, werden sie mit einem „?“ an den Aufruf der entsprechenden Zieldatei angehängt. Beispielsweise sieht der Aufruf der Schnittstelle für das Suchen einer Fahrt wie folgt aus:

```
https://www.tumitfahrer-app.de/.../fahrt-suchen.php?startort=xxx&zielort=xxx&startzeit=xxx&endzeit=xxx
```

Genauer gesagt erfolgt der Aufruf der Schnittstellen per HTTPS. Dies entspricht im Wesentlichen einem HTTP-Aufruf, nur ist dieser Aufruf zusätzlich mit SSL (Secure Socket Layer) verschlüsselt. SSL ist ein hybrides Verschlüsselungsprotokoll, also eine Kombination aus asymmetrischer und symmetrischer Verschlüsselung. Bei symmetrischen Verfahren wird derselbe Schlüssel für die Chiffrierung als auch für die Dechiffrierung verwendet. Ein Schlüssel ist im Sinne der Kryptologie eine Information, die notwendig ist um einen Text zu verschlüsseln bzw. zu entschlüsseln. Sie haben den Vorteil, dass sie sehr schnell sind, aber es besteht das Problem, dass die beiden Kommunikationspartner einen Schlüssel vorher auf sicherem Weg ausgetauscht haben müssen. Bei asymmetrischen Verfahren gibt es einen öffentlichen und einen privaten Schlüssel. Ein Text wird mit dem öffentlichen Schlüssel, der jedem bekannt ist, chiffriert. Der chiffrierte Text kann dann nur mit dem privaten Schlüssel,

der geheim gehalten wird, dechiffriert werden. Der Vorteil ist, dass es hierbei nicht notwendig ist, Schlüssel vorher auszutauschen. Der Nachteil ist aber, dass dieses Verfahren sehr rechenintensiv ist. Ein hybrides Verfahren kombiniert die Vorteile beider Verfahren. Die asymmetrische Verschlüsselung wird zum Austausch des Schlüssels des symmetrischen Verfahrens verwendet. Der Ablauf des Verfahrens wird in Abbildung 28 genauer beschrieben.

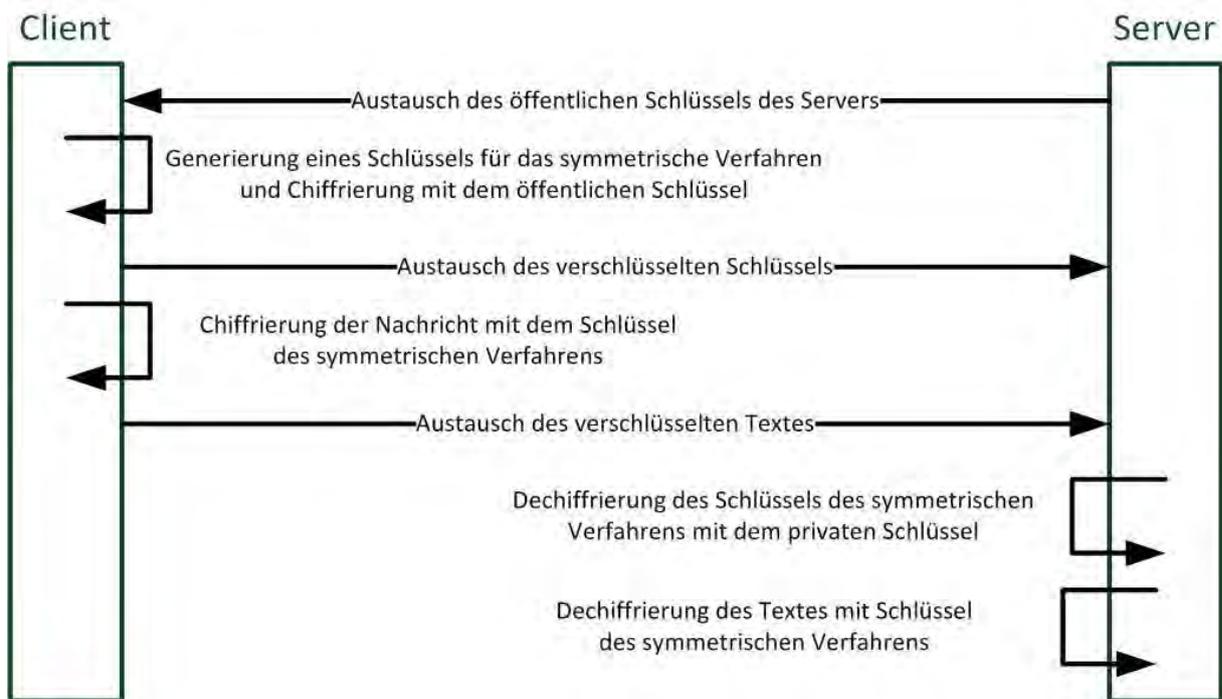


Abbildung 28: Hybride Verschlüsselung

Für eine SSL-Verschlüsselung ist ein Zertifikat für den Server notwendig, das den öffentlichen Schlüssel repräsentiert. Dieses wird von einer Zertifizierungsstelle erstellt, da dieses Verfahren sicherstellt, dass der private Schlüssel auch wirklich nur dem Server bekannt ist und dass der Server auch wirklich der Server ist für den er sich ausgibt. Dieses wurde von Zertifizierungsdienstleister StartSSL erstellt, da dieser kostenlose Zertifikate anbietet. Bei anderen Anbietern ist oft eine Jahresgebühr von ca. \$50 notwendig⁶.

Von der Schnittstelle wird an den Aufrufer eine XML-Datei zurückgeliefert. XML ist eine Auszeichnungssprache, die hierarchisch strukturierte Daten in Form einer Textdatei gliedert.⁷ Sie hat den Vorteil, dass sie plattformunabhängig ist und deshalb wird sie sehr oft zum Informationsaustausch im Internet eingesetzt. Abbildung 29

⁶ <http://www.rapidssl.com/buy-ssl/index.html>, zugegriffen am 25.07.12

⁷ <http://www.w3.org/TR/2006/REC-xml-20060816/#sec-origin-goals>, zugegriffen am 25.07.12

zeigt die XML-Datei, die von der Schnittstelle für das Suchen einer Fahrt zurückgeliefert wird.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<FAHRTEN>
  <FAHRT>
    <ID>12345</ID>
    <FAHRER>vollgas_berti</FAHRER>
    <START>1</START>
    <ZIEL>2</ZIEL>
    <ZEIT>2011-11-01 12:23:00</ZEIT>
    <FREIE_PLAETZE>1</FREIE_PLAETZE>
    <PREIS>2.50</PREIS>
    <TREFFPUNKT>Am Haupteingang</TREFFPUNKT>
  </FAHRT>
  <FAHRT>
    <ID>12348</ID>
    <FAHRER>horst_uwe</FAHRER>
    <START>1</START>
    <ZIEL>2</ZIEL>
    <ZEIT>2011-11-01 14:03:00</ZEIT>
    <FREIE_PLAETZE>3</FREIE_PLAETZE>
    <PREIS>2.00</PREIS>
    <TREFFPUNKT>Vor der Bibliothek</TREFFPUNKT>
  </FAHRT>
</FAHRTEN>
```

XML

Abbildung 29: XML-Datei als Antwort auf eine Fahrthanfrage

Diese XML-Datei wird dann vom Empfänger analysiert und die entsprechenden Informationen extrahiert.

4.2.2 Datenbank

Es wird eine MySQL-Datenbank verwendet. Die Tabellen in der Datenbank lassen sich in drei Gruppen einteilen. Es gibt Bestandstabellen, deren Hauptaufgabe das längerfristige Speichern von Informationen ist (vgl. Abbildung 30).

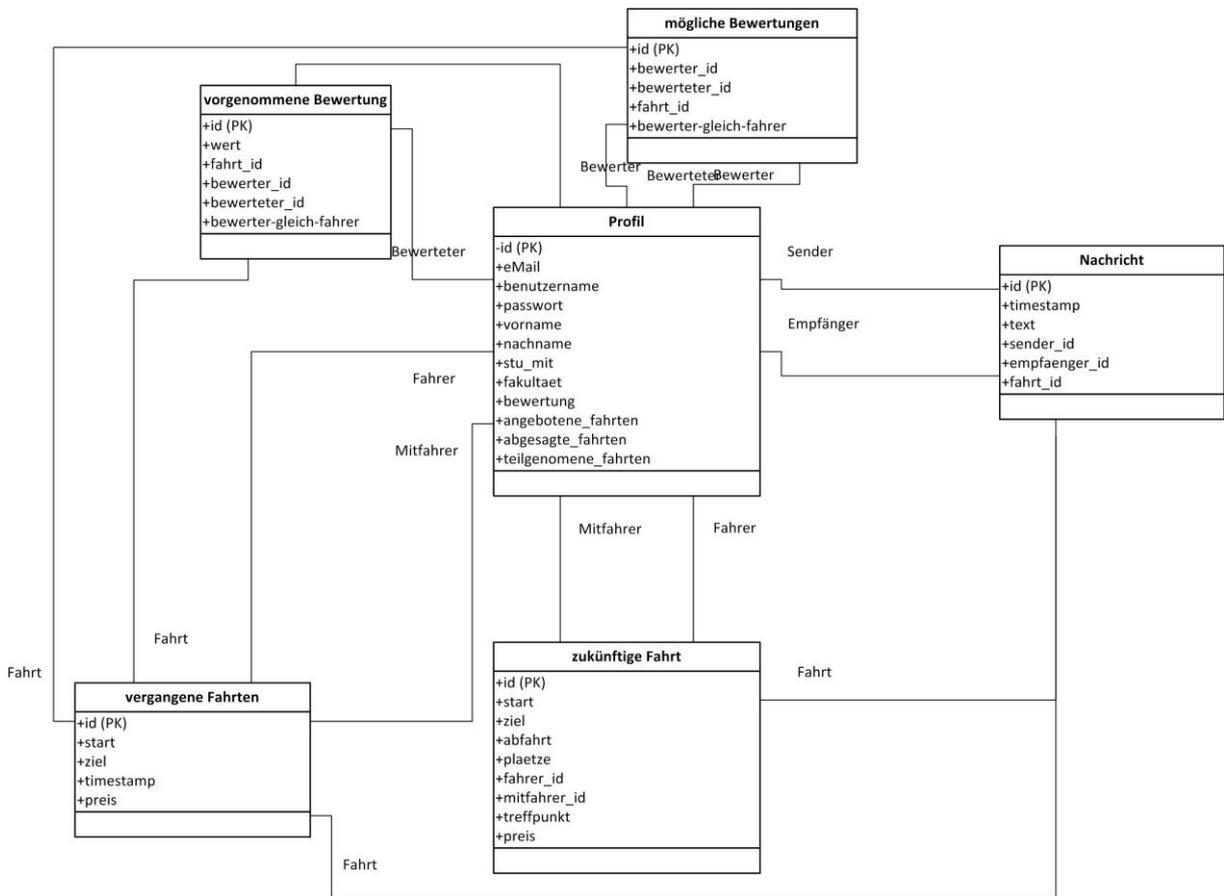


Abbildung 30: Bestandstabellen

Die zweite Gruppe sind die Kommunikationstabellen. In diesen werden Informationen aus den Schnittstellen nur wenige Sekunden gespeichert bevor sie weiter verarbeitet werden (vgl. Abbildung 31).

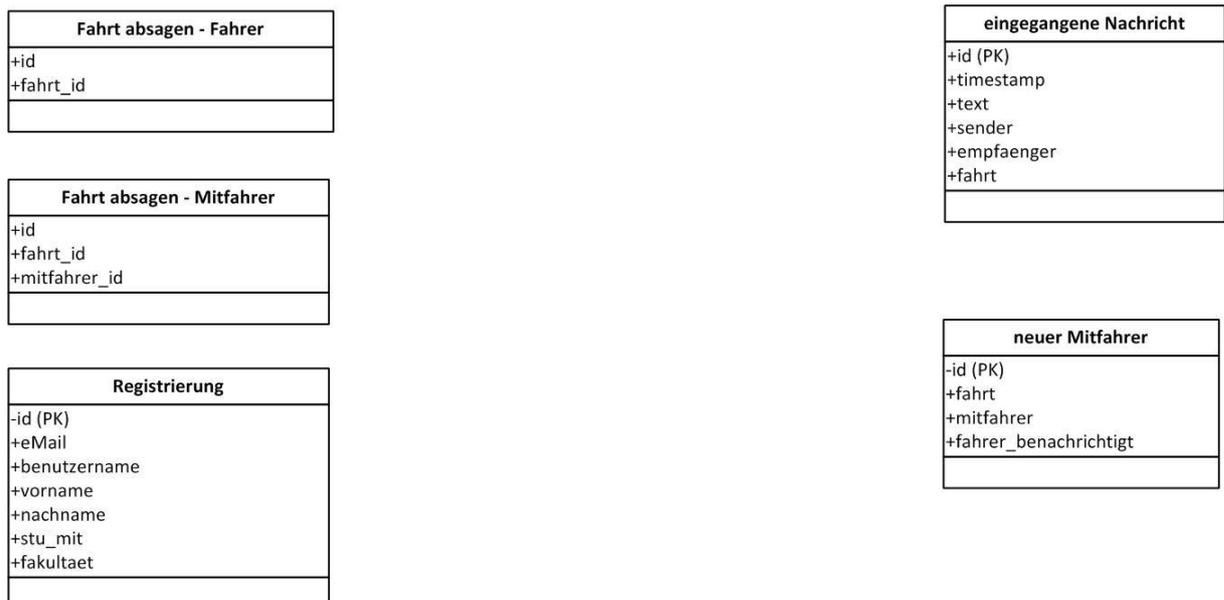


Abbildung 31: Kommunikationstabellen

Die dritte Gruppe sind Statistiktabelle. Dort werden statistische Auswertungen gespeichert. Diese Informationen könnten auch auf andere Weise aus der Datenbank beschafft werden, aber dies läuft schneller ab, wenn diese in einer extra Tabelle gespeichert werden (vgl. Abbildung 32).

Statistik
+Datum (PK)
+Anzahl_Registrierung
+Anzahl_Fahrten
+Anzahl_Fahrt_angebote
+Anzahl_Bewertungen
+Anzahl_Suchanfragen
+Anzahl_Mitfahrer_akzeptiert
+Anzahl_Nachrichten
+Umsatz

Abbildung 32: Statistiktabelle

Für die Administration der Datenbank wird das Tool phpMyAdmin verwendet. Dieses bietet den Vorteil, dass es die Verwaltung der Datenbank mit einer einfachen grafischen Web-Oberfläche ermöglicht und keine detaillierten SQL-Kenntnisse nötig sind. SQL ist eine Datenbanksprache für relationale Datenbanken, die die Definition von Tabellen, das Bearbeiten sowie das Abfragen von Daten ermöglicht.

4.2.3 Controller

Die Controller-Einheit steuert die internen Abläufe innerhalb des Back-Ends. Es ist ein Java-Programm, das direkt auf dem Linux Betriebssystem ausgeführt wird und Zugriff auf die Datenbank hat. Es besteht aus einem textbasierten Userinterface zur Ablaufsteuerung und acht Threads, die jeweils eine spezifische Aufgabe übernehmen. Ein Thread ist im Allgemeinen ein Ausführungsstrang eines Programms. Die folgenden Threads sind für die TUMitfahrer App nötig:

- **Übertrag:** Die Fahrten werden aus der Tabelle der zukünftigen Fahrten nach Durchführung der Fahrt in die Tabelle der vergangenen Fahrten übertragen. Hierbei werden auch die entsprechenden Relationen in der Tabelle der möglichen Bewertungen erzeugt. Die Anfragen für diese Fahrt, die nicht akzeptiert wurden, müssen aus der Tabelle „neuer Mitfahrer“ geleert werden.
- **Registrierung:** Die eingegebenen Daten werden aus der Tabelle „Registrierung“ geholt. Es wird ein zufälliges Passwort generiert und per E-Mail zusammen mit

der Zusammenfassung der eingegebenen Daten an den Nutzer geschickt. Anschließend werden die Daten in die Tabelle „Profil“ übertragen.

- **Neuer Mitfahrer:** Es werden die Einträge der neuen Mitfahrer, also die Einträge wo `fahrer_benachrichtigung` gleich „false“ ist, aus der Tabelle „neuer Mitfahrer“ geholt. Es wird der Fahrer zu der Fahrt gesucht und eine Benachrichtigung per E-Mail versendet, dass ein neuer potentieller Mitfahrer existiert. Der Eintrag `fahrer_benachrichtigung` wird auf „true“ gesetzt.
- **Eingegangene Nachrichten:** Es werden die neuen Einträge aus der Tabelle „eingegangene Nachricht“ geholt und in die Tabelle „Nachricht“ geschrieben. Des Weiteren wird an jeden Empfänger per E-Mail eine Benachrichtigung geschickt, dass eine neue Nachricht existiert.
- **Fahrt absagen:** Es werden die Einträge aus der Tabelle „Fahrt absagen – Fahrer“ geholt. Es wird die entsprechende Fahrt in der Tabelle „zukünftige Fahrten“ gesucht und Nachrichten an die Mitfahrer per E-Mail gesendet, dass die Fahrt abgesagt wurde. Anschließend wird die Fahrt aus der Tabelle „zukünftige Fahrten“ gelöscht.
- **Mitfahrt absagen:** Es werden die Einträge aus der Tabelle „Fahrt absagen – Mitfahrer“ geholt. Der Mitfahrer wird in der Tabelle „zukünftige Fahrten“ als Mitfahrer gelöscht und der Zähler für die freien Plätze wird angepasst. Außerdem wird eine Benachrichtigung per E-Mail an den Fahrer verschickt. Falls der Mitfahrer noch nicht akzeptiert wurde, wird der entsprechende Eintrag aus der Tabelle „neuer Mitfahrer“ gelöscht.
- **Nachrichten löschen:** Nachrichten werden aus der Tabelle „Nachrichten“ nach 1 Monat gelöscht um zu verhindern, dass die Tabelle zu voll wird.
- **Profil updaten:** Hier wird das Profil eines jeden Nutzers auf den aktuellen Stand gebracht. Der Hauptaugenmerk liegt auf „bewertung“, das den Durchschnitt aller bisherigen Bewertungen speichert. Hierzu wird der Durchschnitt für jedes Profil aus der Tabelle „vorgenommene Bewertungen“ gebildet.

Nicht jeder dieses Threads läuft immer zur gleichen Zeit ab, sondern sie pausieren immer eine gewisse Zeit und starten dann wieder mit der Abarbeitung ihrer Aufgaben. Die Zeit, die ein Thread pausiert, wird in Millisekunden gemessen (vgl. Tabelle 1).

Thread	Pausen
Übertrag	5min (300000 ms)
Registrierung	5s (5000 ms)
Neuer Mitfahrer	5s (5000 ms)
Neue Nachricht	5s (5000 ms)
Fahrt absagen	5s (5000 ms)
Mitfahrt absagen	5s (5000 ms)
Nachrichten löschen	3h (10800000 ms)
Profil updaten	3h (10800000 ms)

Tabelle 1: Auflistung aller Threads und ihrer Pausen

Die Untergliederung der Controller-Einheit in Threads bietet auch den Vorteil, dass wenn Fehler auftritt, nur der entsprechende Thread abstürzt und die andere Threads weiter laufen. Falls ein Fehler auftritt, wird eine E-Mail mit der Beschreibung des Fehlers an den Administrator des TUMitfahrer-Servers gesendet. Dies stellt sicher, dass der Fehler schnellstmöglich behoben wird. Desweiteren erhält der Administrator auch die notwendigen Informationen um den Fehler zu lokalisieren und ihn beheben zu können.

5 Einsatz in der Praxis

Nach der technischen Umsetzung der TUMitfahrer App soll in diesem Kapitel beschrieben werden, welche weiteren Schritte nötig waren und sind, bis die Studenten die App im täglichen Uni-Leben nutzen können. Zunächst wird die Funktionsweise in der Praxis anhand exemplarischer Use-Cases dargestellt. Anschließend werden die rechtlichen Rahmenbedingungen betrachtet. Nach einer kurzen Vorstellung des Marketing-Konzeptes wird die Planung für den bevorstehenden Feldversuch dargelegt.

5.1 Exemplarische Use-Cases

Um zu zeigen, dass die App ihren in Kapitel 2.2 beschriebenen Zweck tatsächlich erfüllt, werden beispielhaft Screenshots der iPhone-App dargestellt. Diese Screens bilden dabei genau die Abfolge, die ein Nutzer zu sehen bekommt, wenn er sich die App startet, eine Fahrt sucht und anschließend selbst eine Fahrt anbietet.

Abbildung 33 zeigt den Bildschirm, der nach dem Starten der App erscheint. Ist der Anwender bereits registriert, so kann er sich mit seinen Nutzerdaten einloggen. Hat er dagegen noch kein Nutzerkonto, kann er ein solches durch Klicken auf den Button „Anmelden“ erstellen. In Abbildung 34 ist das Hauptmenü abgebildet, welches erscheint, sobald sich der Nutzer erfolgreich eingeloggt hat. Neben der wichtigsten Funktion „Fahrt suchen“ kann der Nutzer eine Fahrt anbieten und seine Nachrichten, Bewertungen sowie bereits vereinbarte Fahrten anzeigen.

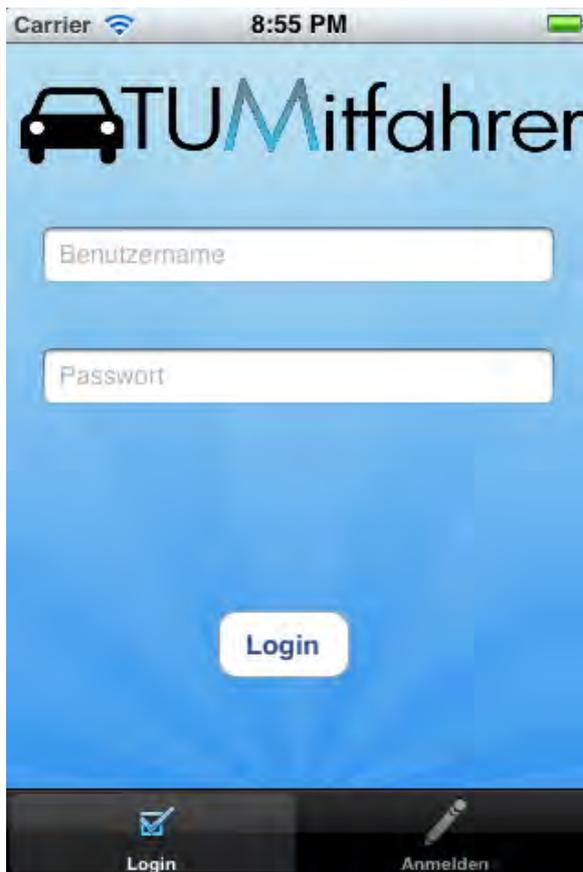


Abbildung 33: Login



Abbildung 34: Hauptmenü

Will der Nutzer im Anschluss herausfinden, ob eine passende Fahrt angeboten wird, so klickt er auf den Button „Fahrt suchen“ und gelangt zu dem in Abbildung 35 gezeigten Bildschirm. Hier hat er die Möglichkeit Abfahrtsort, Zielort sowie das Abfahrtsdatum und die Abfahrtszeit anzugeben. Es erscheint dann eine Liste mit verfügbaren Fahrten. Durch Klicken auf eine der angebotenen Fahrten gelangt man in eine Detailansicht der ausgewählten Fahrt (vgl. Abbildung 36). Hier hat der Nutzer die Möglichkeit dem Fahrer seine Anfrage zu schicken, indem er auf den Button „Ja, ich will mitfahren!“ klickt. Der Fahrer wird benachrichtigt und kann entscheiden, ob er den Mitfahrer akzeptiert. Sollte trotz der angegebenen Details noch Abstimmungsbedarf vorhanden sein, haben sowohl Fahrer als auch Mitfahrer die Möglichkeit Nachrichten auszutauschen.



Abbildung 35: Fahrt suchen



Abbildung 36: Suchergebnis

Anders stellt sich die Benutzung der App aus Sicht des Fahrers dar. Im Hauptmenü gelangt er über den Button „Fahrt anbieten“ auf den in Abbildung 37 gezeigten Bildschirm. Hier hat er die Möglichkeit Details seiner Fahrt einzutragen. Nach Einstellen seines Fahrtangebotes muss er lediglich auf Anfragen interessierter Mitfahrer warten. Der Menüpunkt „Meine Fahrten“ führt zu einer Übersicht aller Fahrten, die der Fahrer angeboten hat (vgl. Abbildung 38).



Abbildung 37: Fahrt anbieten

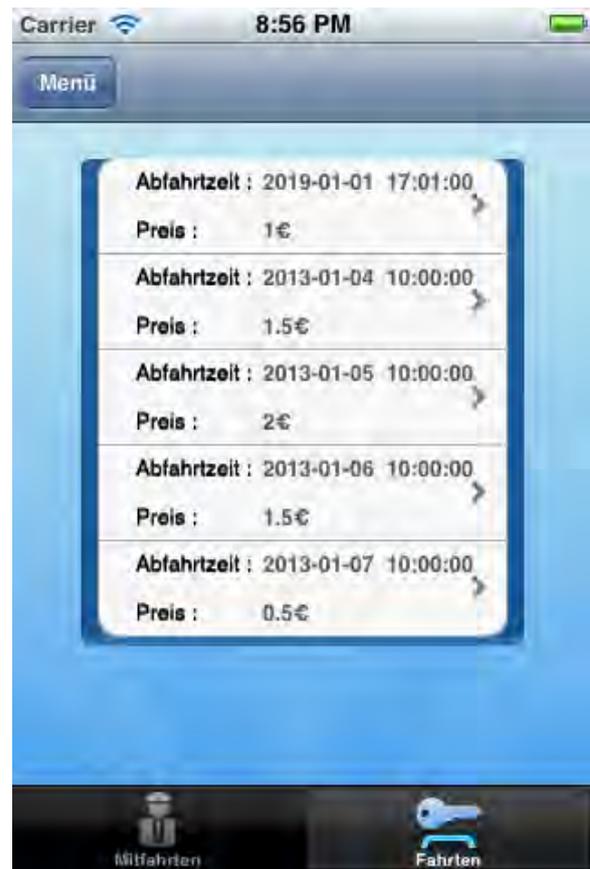


Abbildung 38: Meine Fahrten

5.2 Rechtliche Rahmenbedingungen

Bevor eine Applikation den Nutzern zur Verfügung gestellt werden kann, müssen einige rechtliche Rahmenbedingungen geklärt werden. In einem ersten Schritt wird deshalb dargelegt, in welcher Form die Projektgruppe überhaupt am Rechtsverkehr teilhaben kann. Als weitere Schritte werden Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB), die Datenschutzerklärung sowie die Widerrufsbelehrung vorgestellt.

Im Rechtsverkehr tritt die Projektgruppe als Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR) nach § 705 BGB auf, sie bezeichnet sich dabei als „TUMitfahrer GbR“. Eine GbR ist nach § 705 BGB „eine Vereinigung von mindestens zwei Gesellschaftern (natürlichen oder juristischen Personen oder Personengesellschaften), die sich durch einen Gesellschaftsvertrag gegenseitig verpflichten, die Erreichung eines gemeinsamen Zwecks in der durch den Vertrag bestimmten Weise zu fördern, insbesondere die vereinbarten Beiträge zu leisten“. Ein solcher Gesellschaftsvertrag muss nicht schriftlich fixiert sein, er entsteht auch durch konkludentes Handeln. Eine GbR tritt

vereinfacht gesagt dann auf, wenn sich eine Gruppe zusammenschließt, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen. Genau dieser Fall trifft für die Projektgruppe der TUMitfahrer App zu. Als GbR kann die Projektgruppe am Rechtsverkehr teilhaben.

Um zu verhindern, dass die TUMitfahrer GbR und damit die Mitglieder der Projektgruppe, als Betreiber der App für eventuelle Probleme haften, müssen Allgemeine Geschäftsbedingungen entworfen werden. Die AGB sind im Anhang ab S. 69 zu finden. Bei der Erstellung wurde die Projektgruppe von Dr. Ronny Hauck, Akademischer Rat am Lehrstuhl für Wirtschaftsrecht und Geistiges Eigentum unterstützt.

In den AGB wird beispielsweise sichergestellt, dass die TUMitfahrer GbR nicht selbst als Veranstalter von Fahrten auftritt, sondern lediglich als Vermittler (vgl. § 1 (3) AGB). Weiterhin ist die TUMitfahrer GbR nicht für die erfolgreiche Abwicklung der Fahrten verantwortlich und kann somit nicht für eventuelle Schäden beispielsweise durch Verspätungen haftbar gemacht werden (vgl. § 1 (4) AGB). Die AGB legen außerdem fest, dass sich nur Nutzer mit einer gültigen tum- bzw. mytum-Kennung anmelden können (vgl. § 2 (2) AGB) und verhindern, dass Nutzer die TUMitfahrer App nutzen um Mitfahrten kommerziell anzubieten (vgl. § 3 (5) AGB).

Neben den AGB wird in einer Datenschutzerklärung festgelegt, welche Nutzerdaten in welchem Umfang gespeichert und verwendet werden (Anhang ab S. 71). Das Thema Datenschutz spielt eine zunehmend wichtigere Rolle, spätestens seit Unternehmen wie Google oder facebook wegen Verstoßes gegen europäische Datenschutzrichtlinien in die Schlagzeilen gerieten. Da eine Mitfahrplattform kritische Daten verarbeitet, wie beispielsweise die Bewegungen von Personen von Abfahrtsort zu Zielort, sollte der Umgang mit den Daten klar geregelt sein, um ein vertrauensvolles Verhältnis zu den Nutzern aufbauen zu können. Deshalb legt die Datenschutzerklärung fest, dass die personenbezogenen Daten der Nutzer nur für den Zweck der Organisation von Mitfahrgelegenheiten verwendet werden. Eine darüberhinausgehende Nutzung z.B. für personenbezogene Werbung, kann nur nach Einwilligung des Nutzers erfolgen. Nach Löschen des Profils werden auch die zugehörigen Daten gelöscht. Darüber hinaus zeigt die Datenschutzerklärung auch, dass personenbezogenen Daten verschlüsselt übertragen werden, um zu verhindern, dass diese in falsche Hände geraten.

Als letzter Punkt musste noch eine Widerrufsbelehrung verfasst werden. Diese klärt

den Nutzer über seinen gesetzlichen Anspruch auf, den durch Anmeldung mit der TUMitfahrer GbR geschlossenen Vertrag binnen 14 Tagen widerrufen zu dürfen. Da die Löschung des Profils auch nach 14 Tagen problemlos möglich ist, spielt die Widerrufsbelehrung eine untergeordnete Rolle.

5.3 Marketing-Konzeption

Ziel der TUMitfahrer App ist es, die Mobilitätssituation der Studenten und Mitarbeiter der TU München zu verbessern. Damit die App diesen Zweck erreichen kann, muss sie eine möglichst große Verbreitung unter den Studenten erreichen. Diese Verbreitung sollte möglichst schnell zu Stande kommen, damit neue Nutzer nicht von der geringen Anzahl an Fahrtangeboten abgeschreckt werden. Begleitend zum Feldversuch (vgl. Kapitel 5.4) soll deshalb eine Marketing-Kampagne für den nötigen Bekanntheitsgrad der App unter den Angehörigen der TU München sorgen. Das Marketing-Konzept basiert dabei auf zwei Säulen: dem klassischen Marketing mit Plakaten und Flyern, sowie dem Online-Marketing.

Abbildung 39 und Abbildung 40 zeigen Entwürfe des Flyers und des Plakats. Bei der Gestaltung wurde darauf geachtet, dass das Design die Gestaltungsmerkmale der App aufgreift. Insbesondere wird analoge Farbgebung und das gleiche Logo verwendet. Ein QR-Code (Quick Response Code) leitet den Smartphone-Usern per Scan direkt zum Download der iPhone- bzw. Android-App weiter. Kurz vor Start des Feldversuches werden die Plakate an frequentierten Stellen der TU München platziert. Die Flyer werden hauptsächlich in den Mensen verteilt, aber auch in großen Vorlesungen und unter Freunden der Projektmitglieder.



Hörsaalwechsel: 18 km!
Fahrgemeinschaft gesucht?

Hol dir die TUMitfahrer App!



 www.tumitfahrer-app.de  

The flyer features a blue background with a sunburst pattern. At the top, a black car icon is followed by the text 'TUMitfahrer' in a large, black, sans-serif font. Below this, the text 'Hörsaalwechsel: 18 km! Fahrgemeinschaft gesucht?' is displayed. A bold call to action 'Hol dir die TUMitfahrer App!' is followed by a curved arrow pointing to a QR code. The QR code contains a black car icon. At the bottom, the TUMitfahrer logo is repeated, along with the website URL 'www.tumitfahrer-app.de', the Android logo, and the 'Available on the App Store' logo.

Abbildung 39: TUMitfahrer App - Flyer

TUMitfahrer

Nächste Vorlesung in Garching?
MVV zu teuer?

*Nur für Studenten und
Mitarbeiter der TUM*



Hol dir die TUMitfahrer App!



www.tumitfahrer-app.de

Abbildung 40: TUMitfahrer App - Plakat

Die zweite Säule des Marketing-Konzeptes, das Online-Marketing, ist heutzutage gerade unter jungen Leuten mindestens so wichtig wie klassische Marketing-

Methoden. Im Rahmen der Umfrage gelang es uns bereits knapp 2000 Teilnehmer vor allem über facebook und Foreneinträge zu erreichen. Eine ähnliche Strategie wird auch für den Start des Feldversuches angewandt.

Zum einen werden die facebook-Auftritte der TU München und wichtiger Fakultäten genutzt, um die App auf deren Pinnwand kurz zu präsentieren. Dabei soll wiederum ein direkter Link zu den Downloads der App führen. Darüber hinaus werden die Projektmitglieder auf ihrer eigenen Pinnwand auf die App aufmerksam machen und sie in ihrem Freundesnetzwerk bekannt machen.

Eine weitere wichtige Plattform stellen die Foren der großen Studiengänge dar. So haben beispielsweise die Studiengänge Maschinenbau, Elektrotechnik und TUM-BWL eigene Foren auf denen teilweise über 1000 Studenten registriert sind. Als Studenten der TU München ist es uns problemlos möglich, unsere App in diesen Foren vorzustellen.

Für unsere Umfrage konnten wir zahlreiche am Thema Mobilität interessierte Studenten und Mitarbeiter gewinnen. Viele von ihnen gaben ihre E-Mail-Adresse an. Wir werden diesen Personen die Ergebnisse der Umfrage in einer kurzen Mail zukommen lassen und dabei auch auf unsere App verweisen. Schließlich wollen wir alle weiteren Kontakte und Möglichkeiten nutzen, die sich uns bieten. Beispielsweise werden wir an die Arbeitsgruppe Semesterticket (AG Semeti) herantreten, die unserer Umfragedaten nutzen konnten. In ihrem regelmäßigen Newsletter könnten sie unsere App präsentieren. Genauso werden wir versuchen einen Eintrag im offiziellen Newsletter der TU München zu erhalten.

Wir hoffen mit diesen unterschiedlichen Marketing-Methoden möglichst viele Studenten und Mitarbeiter auf unser Angebot aufmerksam machen zu können, damit sie tatsächlich davon profitieren können.

5.4 Planung des Feldversuchs

Zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieses Projektberichtes sind sowohl die Apps für iPhone und Android als auch die Homepage und das Backend fertiggestellt. Bevor der Feldversuch gestartet werden kann, müssen die Apps jedoch noch in den jeweiligen Store hochgeladen werden. Während eine Android-App durch den Store nur grob überprüft wird, unterzieht Apple jede App einer tiefgehenden Untersuchung,

bevor diese veröffentlicht werden kann. Dieser Prozess kann mehrere Wochen in Anspruch nehmen. Da die iPhone-App erst wenige Tage vor Fertigstellung des Berichts hochgeladen wurde, musste noch auf den Abschluss dieser Untersuchungen gewartet werden, bevor der Feldversuch starten kann.

Nachdem die Veröffentlichung in den letzten Septembertagen schließlich erfolgt ist, kann die TUMitfahrer App in den ersten Wochen des im Oktober beginnenden Wintersemesters 2012/2013 an den Start gehen. Zeitgleich werden dann die Android-App und die Webseite freigeschaltet, sodass von Beginn an alle Funktionalitäten zur Verfügung stehen.

Auch wenn die offizielle Projektphase im September endet, wird unser Team den Feldversuch begleiten. Die Teammitglieder werden das begleitende Marketing betreiben, im Feldversuch auftretende Fehler der App beseitigen und die Nutzung der App auswerten.

6 Potential für weitergehende Nutzung und Möglichkeiten zur Kommerzialisierung

Unsere App wird wie andere Apps mit einem zunächst beschränkten Nutzerkreis, die man mit beschränkten Marketing-Maßnahmen online bringen will, zunächst kostenlos sowohl im Apple App Store als auch im Android Market verfügbar sein. Dennoch sind Einnahmequellen denkbar. Es könnten – die Zustimmung der Nutzer vorausgesetzt – zunächst personalisierte Werbemöglichkeiten in der App eingesetzt werden. Integrierte Werbebanner von Plattformen wie „GoogleAds“ oder „advertise“ könnten Stichworte wie den Studiengang des Nutzers aufgreifen, um passende Werbung einzublenden. Hierbei stehen verschiedene Abrechnungsmodelle zur Verfügung, so z.B. nach Klickrate oder nach Impressionen.

Darüber hinaus ist eine Erweiterung der Mitfahrer-App zu einer „White-Label-Lösung“ denkbar, die in einem ersten Schritt an andere Universitäten verkauft werden kann. Hierzu werden Prozesse entwickelt, die ein schnelles Anpassen und „Personalisieren“ der generalisierten App-Vorlage für einzelne Unis ermöglichen. In einem zweiten Schritt sind auch Unternehmen als Kunden denkbar, insbesondere Großunternehmen. Auch Unternehmen wie Siemens, BMW oder Audi beschäftigen Mitarbeiter aus einem weiten Einzugsgebiet und unterhalten oft diverse Standorte in nur einer einzigen Stadt.

Eine Rolle kann hier auch das zunehmende Umweltbewusstsein, welches jedes Großunternehmen zu mehr „Grünen Maßnahmen“ drängt, spielen. Und gerade unter den Arbeitern verfügt nicht jeder über einen eigenen PKW. Auch hier wäre es für Unternehmen die Möglichkeit, die eigene Corporate Identity und den Mitarbeiterzusammenhalt zu stärken. Zusätzlich ist hier ebenfalls auf Seiten der Funktionalität eine Verknüpfung mit sowieso bestehenden Angeboten der Unternehmen, z.B. Firmenwägen, Limousinen-Service-Einrichtungen oder Chauffeur-Dienstleistungen vorstellbar.

Anhang

Feedback Münchner Businessplan Wettbewerb

evobis. Wir navigieren Start-ups.

evobis GmbH
Agnes-Pockels-Bogen 1
80992 München



evobis
Wir navigieren Start-ups.

Unternehmer-Bewertung zur Stufe 1 / 2012

Team TUM-MitfahrerApp (ID: MB121042)

Ergebnis: 52 %

von Herr Thomas Winnacker (ID: 100)

Kontaktdaten Juror

Name: Herr Thomas Winnacker
Firma: Winnacker Transactions GmbH
E-Mail: tw@winnacker-transactions.com

Punkte 0- 10
wobei 0 die schwächste und
10 die stärkste Bewertung ist

Exec. Summary - Wecken von Interesse	6
<p>Kommentar:</p> <p>Interessantes Angebot; auch insgesamt gut ausgearbeitet. Nutzerpotential scheint auch vorhanden zu sein.</p> <p>Exec Summary teilweise zu lang und wiederholt nur die folgenden Seiten. Absätze 2 und 3 kann man z.B. in jeweils 1 Satz umarbeiten.</p> <p>Es fehlen Angaben zum Team, Zeitplan, gesucht Finanzmittel, Investitionsvorhaben, Geschäftsmodell (wie wird verdient?)</p> <p>Es fehlt der "Punch"! Meist lesen die Investoren nur die 1. Seite. Da müssen alle Informationen (evtl. auch als Tabelle oder Bulletpoints) schnell zu finden sein.</p> <p>Keine Wettbewerber im Exec Summary oder sonstige negative Punkte einbauen. Hier soll rein die Idee erläutert werden. Risiken überlegen sich die Investoren von alleine! Mehr als genug...</p>	
Exec. Summary - Behandlung relevanter Aspekte	4
<p>Kommentar:</p> <p>siehe "fehlende Angaben" oben</p>	

Produkt/Dienstleistung - Kundennutzen	6
<p>Kommentar:</p> <p>Die durchgeführte Befragung ist sehr überzeugend. Gibt es hier weitere Informationen / Analysen? Kann man die Ergebnisse (auch die jetzt aufgeführten) als Tabelle (mit kurzer Erläuterung) angeben? Das spart Text und ist einfacher zu überblicken.</p> <p>Gibt es Verhaltens-/Bedarfsunterschiede zw. Studenten und Universitätsangestellten?</p> <p>unter "Das Produkt" sind die Teammitglieder aufgeführt. Das passt hier nicht. Bitte eigenes Kapitel dazu.</p> <p>Vorteile / USPs (z.B. "Nebeneffekte", "Kundennutzen") bitte alle zusammen aufführen, evtl. auch als Bulletpoints.</p> <p>Keine Entschuldigungen oder Verkleinerungen!!! Beispiel: Fahrer nehmen gerne Leute mit, wenn sie aus dem gleichen Kreis kommen ... "auch wenn dies meist nur Effekte psychologischer Natur sind." Den zweiten Teil sollen sich Investoren ruhig selber überlegen! Das ist keine SWOT Analyse sondern ein Verkaufsdokument.</p> <p>Wie schnell ist eigentlich der Nutzen "aufgebraucht"? Also zwei haben sich gefunden für eine Fahrt; die stellen doch dann sicher fest, dass sie die Fahrt häufiger machen. Dann brauchen sie keine Vermittlung mehr.</p> <p>Wieviele Fahrten müssen mindestens angeboten werden, damit die App auch genutzt wird (Elastizität der Nachfrage)?</p>	
Produkt/Dienstleistung - Differenzierung im Wettbewerb	2
<p>Kommentar:</p> <p>Unter "Entwurfsprozess und Umsetzung" wird der Entwicklungsprozess kurz angedeutet. Steht schon irgendwas? Wann wird mit der Programmierung begonnen?</p> <p>App ist wahrscheinlich nicht hightech. "Schutz" also fast nur über Vertrieb möglich (First Mover). Wie ist das geplant?</p> <p>Gibt es eine Überlegung, aus der App eine Marke zu machen? Welche Strategie wäre dafür geplant?</p>	

Markt & Wettbewerb - Markt	6
<p>Kommentar:</p> <p>Gibt es weitere Beispiele für Universitäten, die das Produkt nutzen könnten? Mindestens 1 oder 2 Beispiele sollte man über die TUM hinaus angedacht haben.</p> <p>Wo könnte die App noch eingesetzt werden? LocalApps sind sehr gefragt (gute und homogene Werbekunden, etc.). Gibt es hier Möglichkeiten der Kooperation mit anderen Anbietern (z.B. www.amiando.de für Konzertbesuche?)</p> <p>Zu LocalApps müsste es auch Erhebungen zu Marktgrößen/-volumina geben.</p>	

Markt & Wettbewerb - Wettbewerb	6
<p>Kommentar:</p> <p>Öffentlicher Nahverkehr ist auch Wettbewerber. Bitte hier noch einmal darstellen. Auch die Tatsache, dass es kein Semesterticket gibt (hier evtl. ein politisches Risiko?).</p> <p>Ich bin nicht sicher, ob die bestehenden online-Angebote von Mitfahrzentralen wirkliche Wettbewerber sind. Sind hier nicht eher Social Networks (Facebook, Twitter) anzudenken? Über die organisieren sich die Menschen doch individueller.</p>	

Gesamteindruck	6
<p>Kommentar:</p> <p>Als Stand-alone Lösung sehr interessant (auch im unternehmerischen Umfeld). Allerdings scheint mir die App einfach nachbaubar. Wie kann man die IP schützen ... oder den Roll-out beschleunigen (Guerilla Marketing?)</p> <p>Fragen: Könnte man das mit DriveNow kombinieren? Als Zusatzservice?</p> <p>Bin gespannt auf Vertriebsstrategie!</p> <p>Gibt es Annahmen zu den möglichen Werbeeinnahmen?</p> <p>Gibt es Erfahrung im App-Programmieren im Team; auch hinsichtlichlicher Werbemöglichkeiten (z.B. wieviel Werbung, welche Art und wo) kann man schalten?</p> <p>Letzter Paragraph (S.8) "Zusammenfassend ..." muss man umarbeiten. Der ist zu entschuldigend! Beispiele "vielmehr", "Zusatzangebot". Warum? "Sie ist ein Angebot für die Vermittlung von Fahrten in einem bestimmten Kontext". Übrigens sonst super Satz! Kann man den in die Exec Summary hochnehmen?</p> <p>Sollte man das Thema vergleichen mit internationalen Diensten: so organisiert das MGH (Harvard Medical School) einen lokalen Shuttle-Service für ihre Mitarbeiter (von Parkplätzen ausserhalb zum MGH und zurück). Welche Erfahrungen bestehen hier? Auch organisieren große Firmen private</p>	

könnte die TUM andenken. Warum wurde das bisher nicht gemacht?

Poster für die Konferenz mobil.TUM 2012



TUM MitfahrerApp

Surf and Commute

? Problem



- Students and staff members of TUM regularly have to commute between several locations of the university
- This takes a lot of time and is quite expensive, as there does not exist a student ticket for using public transport in Munich
- In addition to that, many commuters using their own car drive alone

Survey

- Almost **2000** interviewed TUM-members
- More than **50%** shuttle between the TUM sites
- **20%** of them at least twice a week
- Over **60%** of the car-drivers are willing to take passengers with them

Field Test

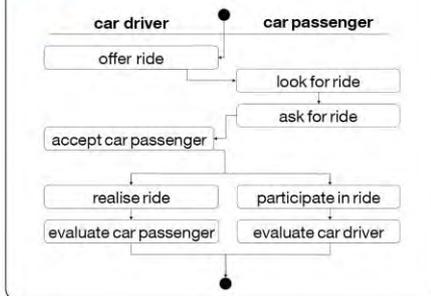
- Practical on-road trial planned for summer term 2012:
- Free iPhone/Android app for TU Munich students and staff
- Arrange rides between different TUM sites (Garching, Weihenstephan, Munich City)



+ Key Benefits

- Only TUM members are allowed to participate → safety and acceptance
- Identical routes at the same time

Function



▶ Goals

- Saving costs and time
- Simplified communication between students and employees
- Contribution to a "green university"

Maximilian Bode
Physik



Eskander Kebsi
Ingenieurwissenschaften



Christoph Pflügler
Wirtschaftsinformatik



Nikolaus Volk
Ingenieurwissenschaften



Prof. Klaus Diepold
Elektro- und Informationstechnik (Mentor)



Alexander Hanel
Geodäsie und Geoinformation



Matthias Lehner
Lehrstuhl Gymnasium



Maximilian Schreieck
TUM-BWL



Martin Rothbucher
Elektro- und Informationstechnik(TUM)



Kontakt:
TUMMitfahrerApp@post.tum.de



Allgemeine Geschäftsbedingungen

§ 1 Anwendungsbereich, Angebotsbeschreibung

(1) Folgende Allgemeine Geschäftsbedingungen („AGB“) gelten für alle Leistungen und Angebote, die von der TUMitfahrer GbR beworben und erbracht werden. Entgegenstehende AGB der Vertragspartner von der TUMitfahrer GbR (im Folgenden „Nutzer“) sind nur dann gültig, wenn TUMitfahrer diesen ausdrücklich und schriftlich zustimmt.

(2) Die TUMitfahrer GbR stellt eine Internetplattform unter www.tumitfahrer-app.de („Webseite“) und eine Applikation für die Nutzung durch mobile Endgeräte (Smartphones, Tablets) zur Vermittlung von Mitfahrgelegenheiten zur Verfügung („App“). Anbieter von Mitfahrgelegenheiten („Fahrer“) und Suchende einer Mitfahrgelegenheit („Mitfahrer“) geben ihre geplanten Strecken auf der Webseite oder dem mobilen Endgerät ein, die TUMitfahrer GbR führt schlägt Mitfahrern Fahrer vor, sofern passende Fahrten gefunden werden. Mitfahrer können die ihnen vorgeschlagenen Fahrer über die Webseite oder das mobile Endgerät verbindlich anfragen. Eine Vermittlung/ein Beförderungsvertrag kommt zustande, wenn Fahrer die jeweilige Mitfahranfrage bestätigen.

(3) Die TUMitfahrer GbR führt keine Fahrten durch und wird nicht selbst Vertragspartner eines Beförderungsvertrages. Ein Beförderungsvertrag kommt ausschließlich zwischen Fahrer und Mitfahrer zustande. Ansprüche aus dem Beförderungsvertrag entstehen ausschließlich zwischen Fahrer und Mitfahrer.

(4) Die TUMitfahrer GbR sichert nicht eine erfolgreiche Vermittlung von Mitfahrgelegenheiten zu.

(5) Die TUMitfahrer GbR behält sich das Recht vor, das Angebot jederzeit zu ändern oder einzustellen. Es wird nicht garantiert, dass das Angebot der TUMitfahrer GbR unterbrechungsfrei zur Verfügung steht.

§ 2 Inhalte, Anmeldung

(1) Die auf der TUMitfahrer Plattform von Nutzern veröffentlichten Inhalte werden von der TUMitfahrer GbR nicht geprüft und stellen nicht die Meinung von TUMitfahrer GbR dar. Die TUMitfahrer GbR wird aber, soweit Hinweise auf Missbrauch oder ungesetzliche Inhalte vorliegen, gemeldete Inhalte prüfen und ggf. löschen. Mit der Veröffentlichung der Inhalte auf der Plattform erklärt der Nutzer, dass die Inhalte frei von Rechten Dritter sind und räumt der TUMitfahrer GbR ein kostenloses, unbeschränktes einfaches Nutzungsrecht an den Inhalten ein.

(2) Es können sich nur Besitzer eine gültigen E-Mail-Adresse der TU München registrieren (Endung auf @mytum.de oder @tum.de). Ein Anspruch auf Teilnahme besteht nicht.

(3) Jedes Mitglied hat sich selbst von der Identität seines Vertragspartners und der Korrektheit der sonstigen Daten zu überzeugen.

§ 3 Pflichten des Nutzers

(1) Der Nutzer hat gegenüber anderen Nutzern, gegenüber Betreibern von Gruppen und gegenüber der TUMitfahrer GbR einen sachgerechten und rücksichtsvollen Umgang zu pflegen.

(2) Der Nutzer verpflichtet sich, im Rahmen der Anmeldung und Nutzung des Angebots der TUMitfahrer GbR wahrheitsgemäße und vollständige Angaben über seine persönlichen Daten und Verhältnisse zu machen und diese Daten aktuell zu halten. Jede Person darf sich nur einmal anmelden. Im Falle eines Ausschlusses darf sich der betroffene Nutzer nicht erneut anmelden.

(3) Nicht voll geschäftsfähige Nutzer benötigen für die Nutzung der TUMitfahrer-Plattform die Einwilligung ihrer gesetzlichen Vertreter. Diese Einwilligung ist auf Verlangen schriftlich nachzuweisen.

(4) Der Nutzer hat die Zugriffsmöglichkeiten auf die TUMitfahrer App Plattform nicht missbräuchlich zu nutzen und hat rechtswidrige Handlungen zu unterlassen. Der Nutzer hat seine Zugangsdaten vor dem Zugriff durch Dritte zu schützen und sie diesen nicht zugänglich machen. Der Nutzer darf die Plattform nicht zur Verfolgung gewerblicher Zwecke verwenden.

(5) Das kommerzielle Anbieten von Mitfahrgelegenheiten ist nicht gestattet.

(6) Die Einhaltung einschlägiger anwendbarer gesetzlicher Regelungen, wie etwa der Straßenverkehrsordnung (StVO) oder des Personenbeförderungsgesetzes (PeBefG) obliegt dem Fahrer.

§ 4 Erhebung, Speicherung und Weitergabe von Daten

Es gilt die Datenschutzerklärung der TUMitfahrer GbR. Sie ist unter folgendem Link zu finden (LINK).

§ 5 Bewertungssystem

Die TUMitfahrer GbR ermöglicht es Nutzern, sich nach der Durchführung eines Beförderungsvertrages gegenseitig zu bewerten. Die Bewertungen werden von TUMitfahrer App nicht überprüft. Nutzer sind verpflichtet, in den abgegebenen Bewertungen ausschließlich wahrheitsgemäße Angaben zu machen und gesetzliche Bestimmungen einzuhalten.

§ 6 Rechte der TUMitfahrer GbR

(1) Bei einem Verstoß gegen diese AGB oder dem begründeten Verdacht eines Verstoßes durch einen Nutzer ist die TUMitfahrer GbR berechtigt, den jeweiligen Nutzer auszuschließen und gegebenenfalls die von ihm verwendeten bzw. an ihn adressierten Inhalte unverzüglich zu löschen.

(2) Die TUMitfahrer GbR ist jederzeit berechtigt, Angebote und Gesuche der Nutzer oder Nutzerprofile von der Plattform zu entfernen.

§ 7 Kündigung des Nutzerkontos

Der Nutzer kann sein Nutzerprofil auf der Webseite jederzeit löschen.

§ 8 Haftung der TUMitfahrer GbR

(1) Die Haftung für Lebens-, Körper- und Gesundheitsschäden, die auf einer fahrlässigen Pflichtverletzung der TUMitfahrer GbR oder ihrer Vertreter oder Erfüllungsgehilfen beruhen, wird genauso wie für sonstige Schäden, die auf einer vorsätzlichen oder grob fahrlässigen Pflichtverletzung der TUMitfahrer GbR bzw. von Vertretern oder Erfüllungsgehilfen der TUMitfahrer GbR beruhen, nicht ausgeschlossen. Weitergehende Haftung ist ausgeschlossen.

(2) Insbesondere übernimmt die TUMitfahrer GbR keine Haftung für Schäden, die daraus entstehen, dass es nicht zu einer Vermittlung einer Mitfahrgelegenheit kommt. Es besteht kein Anspruch auf Abschluss eines Beförderungsvertrages.

(3) Auch übernimmt die TUMitfahrer GbR keine Haftung für Schäden, die sich aus der von der TUMitfahrer GbR vermittelten Mitfahrgelegenheit ergeben. Dieser Haftungsausschluss gilt für Schäden jeder Art, insbesondere für entgangenen Gewinn sowie indirekte Schäden, und unabhängig davon, ob diese dem Nutzer oder auch Dritten entstehen.

§ 9 Gerichtsstand

Ist der Vertragspartner ein Kaufmann im Sinne des Handelsrechts, eine juristische Person des öffentlichen Rechts oder ein öffentlich-rechtliches Sondervermögen, dann ist der Sitz der TUMitfahrer GbR (München) der Gerichtsstand. Dasselbe gilt, wenn der Nutzer keinen allgemeinen Gerichtsstand oder Wohnsitz in Deutschland hat oder der gewöhnliche Aufenthaltsort zum Zeitpunkt der Klageerhebung nicht bekannt ist.

§ 10 Änderung der AGB

(1) Änderungen der AGB werden gegenüber dem Nutzer nur durch seine Einwilligung wirksam. Diese Einwilligung gilt als erteilt, wenn die TUMitfahrer GbR die geänderte AGB dem Nutzer per E-Mail zuleitet und er nicht innerhalb eines Monats widerspricht und er auf diese Rechtsfolge in der E-Mail deutlich sichtbar hingewiesen wird.

Datenschutzerklärung

1. Allgemeines

Personenbezogene Daten, die Sie über die TUMitfahrer-App-Webseite oder in der App eingeben, werden von TUMitfahrer GbR erhoben, genutzt und verarbeitet. Diese ist verantwortliche Stelle im Sinne des Bundesdatenschutzgesetzes.

2. Registrierung auf unserer Webseite / in der App

Zur Nutzung unserer Webseite müssen Sie sich zunächst mit Ihrer E-Mailadresse und einem frei wählenden Benutzernamen und Passwort auf unserer Webseite registrieren. Bitte achten Sie sorgfältig auf die Geheimhaltung Ihres Passworts, um einem Missbrauch vorzubeugen.

Um Ihnen die Nutzung der Webseite zu ermöglichen, werden die von Ihrem Computer mitgeteilte IP-Nummer sowie der Zeitraum der Nutzung gespeichert. Diese Daten werden nach Wegfall des Erhebungszwecks wieder gelöscht.

Die Daten werden dabei verschlüsselt übertragen. Hierzu wird das HTTPS-Protokoll verwendet.

Auf Verlangen gibt Ihnen die TUMitfahrer GbR gerne Auskunft über die Daten, die unter Ihrem Benutzernamen gespeichert sind. Schreiben Sie uns hierzu an TUMitfahrer App, Lehrstuhl für Datenverarbeitung, Arcisstraße 21, 80333 München.

3. Art, Umfang und Zweck der Datenverwendung, Einwilligung des Nutzers

Die von Ihnen im Rahmen Ihrer Registrierung angegebenen Daten werden für die vertraglich vereinbarten Zwecke, d. h. zur Kennzeichnung Ihrer Mitfahrgelegenheiten, Ermöglichung der Nutzung der Webseite und der App. Darüber hinaus werden die Daten zu Informations- und Werbezwecken nur dann genutzt, wenn Sie hierzu ihre Einwilligung erteilen. Die Nutzung der Daten zu Werbezwecken kann insbesondere darin bestehen, dass Werbung eingeblendet wird, die für den Nutzer relevant ist. Die Daten werden dabei elektronisch gespeichert.

Die Einwilligung zur Verwendung ihrer Daten erfolgt auf freiwilliger Basis auf unserer Internetseite. Sie haben daher das Recht, diese Einwilligung jederzeit mit Wirkung für die Zukunft zu widerrufen.

Bei der Registrierung müssen folgende Felder ausgefüllt werden: Username, Vorname, Nachname E-Mail-Adresse, Fakultät sowie die Eigenschaft Student/Mitarbeiter. Von anderen Mitgliedern sind folgende Daten einsehbar: Vorname, Fakultät sowie die Eigenschaft Student/Mitarbeiter.

4. Dritte

Die TUMitfahrer GbR kann gesetzlich zur Weitergabe der Daten an Dritte, z. B. Ermittlungsbehörden, verpflichtet sein. Außer in dem vorgenannten Umfang werden Ihre personenbezogenen Daten nicht an Dritte weitergegeben.

5. Löschung oder Sperrung der Daten

Sie können Ihr Konto jederzeit löschen. Ihre Daten, die Sie bei der Registrierung für unsere Webseite angegeben haben, bleiben so lange gespeichert, bis Sie Ihre Registrierung bei uns aufheben. Dann werden die Daten gelöscht, es sei denn es bestehen gesetzliche Aufbewahrungspflichten. Im letzten Fall werden die Daten für eine weitere Verwendung gesperrt.

6. Verwendung von Facebook Social Plugins

Unser Internetauftritt verwendet Social Plugins (Plugins) des sozialen Netzwerks facebook.com, welches von der Facebook Inc., 1601 S. California Ave, Palo Alto, CA 94304, USA betrieben wird (Facebook). Die Plugins sind an den Facebook-Logos erkennbar (weißes „f“ auf blauer Kachel oder ein „Daumen hoch“-Zeichen).

Bei der Nutzung von Webseiten der TUMitfahrer GbR, die ein solches Plugin enthalten, baut Ihr Browser eine Verbindung mit den Servern von Facebook auf. Wenn Sie auf Facebook eingeloggt sind, ordnet Facebook die Information über die Nutzung unserer Webseite Ihrem Facebook-Konto zu und bindet den Plugin-Inhalt in die Webseite ein. Auch wenn Sie kein Mitglied von Facebook sind, besteht die Möglichkeit, dass Facebook Ihre IP-Adresse in Erfahrung bringt und speichert. Zweck und Umfang der Datenerhebung und die weitere Verarbeitung und Nutzung der Daten durch Facebook sowie Ihre diesbezüglichen Rechte und Einstellungsmöglichkeiten zum Schutz der Privatsphäre sind den Datenschutzhinweisen von Facebook zu entnehmen: www.facebook.com/policy.php

7. Änderung der Datenschutzhinweise

Die TUMitfahrer GbR behält sich vor, diese Datenschutzhinweise zu aktualisieren. Im Falle von Änderungen, die für Sie nachteilig sein könnten, wird die TUMitfahrer GbR Sie mit angemessener Frist hierüber informieren.

Widerrufsbelehrung

Sofern Sie sich bei TUMitfahrer App registrieren und somit diesen Nutzungsvertrag abschließen, gelten für Sie als Verbraucher im Sinne des Gesetzes (§ 13 BGB) die folgenden Bestimmungen:

(1) Widerrufsrecht: Sie können Ihre Vertragserklärung innerhalb von 14 Tagen ohne Angabe von Gründen in Textform (z. B. Brief, Fax, E-Mail) widerrufen. Die Frist beginnt nach Erhalt dieser Belehrung in Textform, jedoch nicht vor Vertragsschluss und auch nicht vor Erfüllung unserer Informationspflichten gemäß Artikel 246 § 2 in Verbindung mit § 1 Abs. 1 und 2 EGBGB sowie unserer Pflichten gemäß § 312e Abs. 1 Satz 1 BGB in Verbindung mit Artikel 246 § 3 EGBGB. Zur Wahrung der Widerrufsfrist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs. Der Widerruf ist zu richten an: TUMitfahrer GbR, Lehrstuhl für Datenverarbeitung, Arcisstraße 21, 80333 München. Mail: info@tumitfahrer.de.

(2) Widerrufsfolgen: Im Falle eines wirksamen Widerrufs sind die beiderseits empfangenen Leistungen zurückzugewähren und ggf. gezogene Nutzungen (z. B. Zinsen) herauszugeben. Können Sie uns die empfangene Leistung ganz oder teilweise nicht oder nur in verschlechtertem Zustand zurückgewähren, müssen Sie uns insoweit ggf. Wertersatz leisten. Dies kann dazu führen, dass Sie die vertraglichen Zahlungsverpflichtungen für den Zeitraum bis zum Widerruf gleichwohl erfüllen müssen. Verpflichtungen zur Erstattung von Zahlungen müssen innerhalb von 30 Tagen erfüllt werden. Die Frist beginnt für Sie mit der Absendung Ihrer Widerrufserklärung, für uns mit deren Empfang.

(3) Besondere Hinweise: Ihr Widerrufsrecht erlischt vorzeitig, wenn der Vertrag von beiden Seiten auf Ihren ausdrücklichen Wunsch vollständig erfüllt ist, bevor Sie Ihr Widerrufsrecht ausgeübt haben.

Ende der Widerrufsbelehrung.