

Mobile115

Eine mobile Anwendung der E-Partizipation
am Beispiel der einheitlichen Behördenrufnummer 115

D I P L O M A R B E I T

zur Erlangung des Grades eines
Diplom-Informatikers
im Studiengang Informatik

vorgelegt von
Matthias Ehrenstein

Betreuer: Dipl.-Inform. Stefan Stein
Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik,
FB4: Informatik

Erstgutachter: Prof. Dr. J. Felix Hampe
Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik,
FB4: Informatik

Koblenz, im September 2010

Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen oder wurde von dieser als Teil einer Prüfungsleistung angenommen. Alle Ausführungen, die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden, sind als solche gekennzeichnet.

Die Richtlinien der Arbeitsgruppe für Studien- und Diplomarbeiten habe ich gelesen und anerkannt, insbesondere die Regelung des Nutzungsrechts.

Mit der Einstellung dieser Arbeit in die Bibliothek bin ich einverstanden.

ja

nein

Der Veröffentlichung dieser Arbeit im Internet stimme ich zu.

ja

nein

Koblenz, _____

Unterschrift

Vorwort

Diese Diplomarbeit beschreibt die Entwicklung einer mobilen Anwendung als Mittel der E-Partizipation am Beispiel der einheitlichen Behördenrufnummer 115 („D115“). D115 ist ein Projekt des Bundesministerium des Innern (BMI), bei dem Bürgerinnen und Bürger unter einer einzigen Telefonnummer Auskünfte über Leistungen der öffentlichen Verwaltung erhalten. Im Rahmen dieser Diplomarbeit wird ein Client-Server-Ansatz entwickelt, der solche Anfragen und Meldungen an die Verwaltung mittels mobiler Endgeräte verarbeitet. Dabei werden Aspekte der E-Partizipation, des Ubiquitous Computing und der Location-based Services vereint. Gestützt auf ein Geo-Informationssystem soll sich ein Nutzer jederzeit und jederorts über Angelegenheiten der Verwaltung informieren und aktiv daran beteiligen können, sei es, um einen umgestürzten Baum, eine gesperrte Straße oder Vandalismus an einer Parkbank zu melden.

Das Projekt wurde an der Universität Koblenz-Landau, Campus Koblenz im Jahr 2009/2010 durchgeführt. Der Autor ist Student der Informatik, Schwerpunkt Wirtschaftsinformatik an der Universität Koblenz-Landau, Campus Koblenz. Die Betreuung erfolgte durch Dipl.-Inform. Stefan Stein, die Begutachtung durch Prof. Dr. Felix Hampe, beide aus dem Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik der Universität Koblenz-Landau, Campus Koblenz.

Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle bei allen Personen bedanken, die mich bei der Erstellung dieser Arbeit unterstützt haben. Ganz besonders zu erwähnen ist an dieser Stelle mein Betreuer, Herr Dipl. Inform. Stefan Stein.

Erst durch ihn wurde ich auf dieses interessante Themengebiet aufmerksam. Zudem stand er mir in kritischen Momenten stets mit Rat und Tat zur Seite. Nochmals vielen Dank, Herr Stein.

Weiterhin danke ich den Korrektur-Leserinnen und -Lesern sowie den Umfrageteilnehmern für ihre geduldige Hilfe beim Auffinden von Fehlern, sowie für die interessanten und hilfreichen Diskussionen. Zuguterletzt bedanke ich mich bei Herrn Prof. Dr. Hampe für die gute und angenehme Zusammenarbeit während der Dauer des Projektes.

Abstract

Diese Diplomarbeit kombiniert Aspekte der E-Partizipation mit dem Ubiquitous Computing und bedient sich dabei der Mobilität von Smart Devices. Im Mittelpunkt steht die Entwicklung einer mobilen Lösung für die einheitliche Behördenrufnummer 115. Ein Nutzer soll sich unkompliziert, jederzeit und überall über Zuständigkeiten, Öffnungszeiten, Gebühren oder benötigte Unterlagen informieren können sowie Zugang zu Behördeninformationen erhalten - ohne lange Wartezeiten. Es sollen aber nicht nur Informationen erfragt, sondern auch Vorfälle, die die Verwaltung betreffen, gemeldet werden können. Voraussetzung ist lediglich ein internetfähiges mobiles Endgerät sowie ein integrierter GPS-Empfänger, um eine Positionierung durchführen zu können. Die Arbeit betrachtet die nötigen Anforderungen, Einsatzgebiete, Voraussetzungen und Ziele für die Umsetzung einer solchen Technologie. Zudem wird die prototypisierte Entwicklung eines solchen Systems beschrieben.

This diploma thesis combines aspects of E-Participation with Ubiquitous Computing and at that makes use of the mobility of smart devices. The focus is placed on the development of a mobile solution for the telephone number for government agencies 115. Users ought to be able to obtain information on responsibilities, opening hours, fees or necessary documents with ease, at any time and in any location just as much as they ought to be able to gain access to information from administrative agencies - with next to no waiting time at all. Not only may information be requested, but also may incidents concerning administration be reported. The only requirement is an internet-ready mobile device with inbuilt GPS receiver for positioning. This thesis focuses on requisite demands, application areas, premises and objectives for the implementation of such a technology. Additionally, it contains a description of the prototypical development of a model for the afore-described system.

Inhaltsverzeichnis

Erklärung	i
Vorwort	ii
Danksagung	iii
Abstract	iv
Inhaltsverzeichnis	vii
Abkürzungsverzeichnis	viii
Abbildungsverzeichnis	x
1 Einleitung	1
1.1 Aufgabenstellung und Aufbau der Arbeit	2
2 Grundlagen	3
2.1 Das Projekt D115 - Einheitliche Behördenrufnummer	3
2.1.1 Start von D115 in Modellregionen	3
2.1.2 Das Vorbild aus Amerika	4
2.1.3 Der Nutzen einer einheitlichen Behördennummer	5
2.1.4 Das Serviceversprechen	6
2.1.5 Die Wissensorganisation innerhalb des D115-Verbunds	7
2.2 E-Partizipation	9
2.2.1 Die Entwicklung der E-Partizipation in Deutschland	9
2.2.2 Begriffsabgrenzung E-Partizipation	10
2.2.3 Der Nutzen von E-Partizipation	11
2.2.4 Sinnvolle Informationsangebote	12
2.2.5 Das Regierungsprogramm E-Government 2.0	12
2.2.6 Vorteile durch E-Partizipation	13
2.3 Ubiquitous Computing	14
2.3.1 Begriffsabgrenzung	14
2.3.2 Nutzen für den Anwender	15
2.4 Location-based Services	16
3 Anforderungsanalyse	18
3.1 Methoden der Erhebung	19
3.1.1 Personengruppen bestimmen	19
3.1.2 Erhebungstechniken	19
3.2 Ergebnisse der Anforderungsanalyse	21
3.2.1 Ist-Zustand	21

3.2.2	Soll-Konzept	32
4	Entwicklung der Client-Software	38
4.1	Auswahl der Rubriken	38
4.2	Die Entwicklungsumgebung	39
4.2.1	Visual Studio	40
4.2.2	.NET Compact Framework	40
4.3	Implementierung der Client-Software	41
4.3.1	Die Programmier-Sprache	41
4.3.2	Die Schnittstelle zur Datenbank	42
4.4	Die Bedienung der Anwendung	43
4.4.1	Startseite	44
4.4.2	Die Menuseite	45
4.4.3	Meldungen	45
4.4.4	Die Karte	45
4.4.5	Neue Meldung erstellen	47
4.4.6	Details zu einem Eintrag ansehen	49
4.4.7	Einträge bearbeiten	49
4.4.8	Einträge suchen	51
4.5	Informationen abrufen	52
4.6	Neue Funktionen	52
4.6.1	Sprachnachrichten	52
4.6.2	XML Export	53
4.6.3	Identität des Clients	53
4.7	Beispiel-Szenarien	54
5	Entwicklung der Server-Software	55
5.1	Voraussetzungen	55
5.2	Installation der benötigten Software	56
5.3	Die Administrations-Oberfläche	59
5.3.1	Karte	59
5.3.2	Verwaltung von Einträgen	61
5.3.3	Datenexport	62
5.4	Datenbankstruktur	63
5.5	Anpassung des Systems	65
5.6	Die Schnittstelle von Mobile115 zu D115	67
5.6.1	Grundlagen zu XML	67
5.6.2	Datenexport von Mobile115	68
6	Benutzertest	71
6.1	Das Testgerät	71
6.2	Die Testpersonen	71
6.3	Ergebnisse des Benutzertests	72
7	Erweiterungsmöglichkeiten	79
7.1	Frontend	79
7.1.1	Verschiedene Versionen des Clients	79
7.1.2	Sprachsteuerung	81

7.1.3	Sprach-Pakete	81
7.1.4	Daten zwischenspeichern	81
7.1.5	Übermittlung von Videos	82
7.1.6	Nutzerprofile	82
7.1.7	Zensur der Daten	82
7.1.8	Markieren von Flächen	82
7.2	Backend	83
8	Fazit	85
	Literaturverzeichnis	90
A	Anhang	91
A.1	Inhalt der CD	91
A.2	Fragebogen zum Benutzertest	91
A.3	Sourcecode der neuen Sprachmitteilungs-Funktion	98

Abkürzungsverzeichnis

ACD	Automatic Call Distribution
BI	Business Intelligence
BMI	Bundesministerium des Innern
CF	Compact Framework
CLR	Common Language Runtime
CRM	Customer Relationship Management
ERP	Enterprise Resource Planning
GIS	Geo Informations System
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
IDE	Integrated Development Environment
IKT	Informations- und Kommunikations-Technologie
LBS	Location Based Services
MSDNAA	Microsoft Developer Network - Academic Alliance
POI	Point of Interest
SGML	Standard Generalized Markup Language
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
URL	Uniform Resource Locator
WLAN	Wireless Local Area Network
XML	eXtensible Markup Language

Abbildungsverzeichnis

2.1	Servicestruktur von D115	8
2.2	E-Partizipation vs. E-Demokratie	11
3.1	Ist-Zustand eines D115-Anrufs	22
3.2	mGeoWiki auf dem Smartphone	24
3.3	Architektur mGeoWiki	24
3.4	Startseite von FixMySteet	25
3.5	Ausschnitt von FixMyStreet	26
3.6	FixMyStreet auf dem iPhone	27
3.7	Ausschnitt von Maerker Brandenburg	28
3.8	Ausschnitt von werdenktwas Anliegen	29
3.9	werdenktwas Anliegen auf dem iPhone	30
3.10	Ausschnitt von Mark-a-Spot	31
3.11	Mögliches Szenario des Mobile115-Systems	34
3.12	Gesamtarchitektur von Mobile115	35
4.1	Beliebteste Anrufthemen von D115	39
4.2	Architektur von .NET Compact Framework	41
4.3	Zusammenspiel von PHP, Webserver und Datenbanksystem	43
4.4	Neue Meldung erstellen	44
4.5	Die Mobile115-Karte	46
4.6	Meldung an D115	48
4.7	Details ansehen	50
4.8	Suchen von Einträgen	51
5.1	Zusammenspiel Client, Webserver und GIS-Server	58
5.2	Startseite der Administrations-Oberfläche	59
5.3	Kartendarstellung der Web-Oberfläche	60
5.4	Verwaltung von Einträgen	61
5.5	Foto-Detailansicht und ergänzende Funktionen	62
5.6	Beispiel einer Exportdatei	63
5.7	Datenbankstruktur von Mobile115	64
6.1	Das Testgerät XDA Orbit 2	72
6.2	Frage 1-2): Vorkenntnisse der Testpersonen	73
6.3	Frage 3): Vorkenntnisse Google Maps	74
6.4	Frage 4-12): Funktionen der Software und Wartezeit	75
6.5	Frage 10): Sprachaufnahme vs Text	76
6.6	Frage 15+16): Bereitschaft zur Nutzung	76
6.7	Frage 17): Bewertung nach DIN EN ISO 9241	78
6.8	Frage 18): Aussagekraft der Buttons	78

7.1	Software-Versionen	80
7.2	Geometrietypen von PostGIS	83

1 Einleitung

In einigen Ländern Europas werden seit geraumer Zeit verschiedenste Anstrengungen unternommen, Demokratie offener zu gestalten und die Bürgerinnen und Bürger stärker in den politischen Willensbildungsprozess einzubinden. Die rasante Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie (IuK-Technologie) der vergangenen Jahre hat die früheren logistischen Grenzen dieser Bestrebungen größtenteils aufgehoben. Dadurch wurden eine Reihe von Möglichkeiten geschaffen, die traditionellen Prozesse der Demokratie auf vielen Ebenen durch neue Formen der Kommunikation, Befragung und Entscheidungsfindung zu ergänzen. Es gibt mittlerweile verschiedene Angebote in Deutschland [pol]. Ein aktuelles Beispiel ist die einheitliche Behördenrufnummer 115, die unter dem Projekt „D115“ des Bundesministerium des Innern (BMI) im März 2009 eingeführt wurde. Bürgerinnen und Bürger können ihre Fragen und Anliegen zu Verwaltungsangelegenheiten auf kommunaler, landes- und bundesweiter Ebene über die einheitliche Telefonnummer 115 äußern. In einem zweijährigen Pilotbetrieb in ausgewählten Regionen soll bis 2011 das Serviceangebot optimiert und ausgebaut werden. Vorbild hierzu ist der bereits seit 2003 erfolgreich in Amerika genutzte Bürgerservice „311“. Ein Kennzeichen solcher Initiativen ist das Ziel, die Teilnahme der Bürgerinnen und Bürger an politischen bzw. gesellschaftlichen Abläufen durch passende Angebote zu erhöhen, weshalb sie häufig unter dem Begriff „E-Partizipation“ zusammengefasst werden. Die elektronische Vernetzung wirkt sich dabei nicht nur auf unser privates und berufliches Leben aus, sondern verändert auch den öffentlichen Raum.

Die Visionen von „Smart Devices“ und einer umfassenden Informatisierung und Vernetzung fast beliebiger Dinge des Alltages scheinen in den nächsten Jahren aus technischer Sicht realisierbar zu sein und versprechen ganz neue Anwendungen. Damit einher geht auch der Trend weg vom Computer als Werkzeug, hin zum allgegenwärtigen, aber unsichtbaren Computer, dem „Ubiquitous Computing“ [Fri]. Digitale Endgeräte werden simultan und nahtlos in das Alltagshandeln integriert, ohne dass sich der Nutzer dessen bewusst ist. Der Fokus wechselt von einer expliziten hin zu einer impliziten Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologie. Die Dimension „Ort“ spielt im Ubiquitous Computing ebenfalls eine große Rolle. Durch die Erfassung der Position, zum Beispiel mittels GPS-Technologie, können standortbasierte Dienste (Location-based Services) angeboten werden. Das bekannteste Beispiel ist sicherlich das Navigationssystem im Auto. Neben der Streckenführung ist es auch möglich, sich über Sehenswürdigkeiten oder markante Punkte entlang der Route zu informieren. Dabei wird die Grundfunktion der Navigation um eine Informationskomponente ergänzt. Google Maps¹ geht inzwischen soweit, dass man virtuell, aus Sicht des Autofahrers, ganze Städte am heimischen PC oder mittels Smartphone abfahren kann.

¹Google Maps: Kartenbasierter Informationsdienst von Google, <http://maps.google.de/>

1.1 Aufgabenstellung und Aufbau der Arbeit

Die zentrale Aufgabenstellung dieser Arbeit ist die **Entwicklung einer mobilen Anwendung als Mittel der E-Partizipation am Beispiel der einheitlichen Behördenrufnummer 115 auf Basis des mGeoWiki Projektes**. Folgende Aspekte sind dabei kurz festzuhalten, und sollen im Laufe dieser Arbeit beantwortet werden:

- **Wie realisiert man eine nutzerfreundliche mobile Anwendung für das Projekt D115?**
- **Wie ist das mGeoWiki für diese Aufgabe zu erweitern?**
- **Welche vergleichbaren Systeme existieren bereits?**
- **Wie können die Mitarbeiter des Servicecenters von D115 entlastet werden?**
- **Inwieweit muss die vorhandene Infrastruktur in den Servicecentern ergänzt oder verändert werden, um einen solchen Ansatz zu realisieren?**
- **Gibt es durch den Einsatz dieses Systems einen finanziellen Mehraufwand oder können Kosten eingespart werden?**
- **Wozu kann der entwickelte Prototyp noch genutzt werden?**

Das folgende Kapitel beschreibt zunächst die grundlegenden Begriffe, die für das Verständnis eines solchen Systems nötig sind. Dabei werden die wichtigsten Aspekte der einheitlichen Behördenrufnummer 115, E-Partizipation, Ubiquitous Computing und Location-based Services erläutert. Anschließend wird in Kapitel 3 in einer Anforderungsanalyse die Ist- und Soll-Konzeption eines möglichen Einsatzszenarios vorgestellt, um die dabei vorhandenen Probleme sowie mögliche Lösungsansätze darzustellen und die Relevanz des Systems zu verdeutlichen. Zudem werden existierende IST-Lösungen betrachtet und im Hinblick auf ihre Funktionen untersucht. In Kapitel 4 und 5 wird die technische Umsetzung des Systems bis hin zur Realisierung des Prototypen beschrieben. Kapitel 6 zeigt die Ergebnisse des durchgeführten Benutzertests, bevor in Kapitel 7 die Erweiterungsmöglichkeiten des Systems vorgestellt werden. Abschließend erfolgt ein Fazit, in dem die erreichten Ziele zusammengefasst werden.

2 Grundlagen

In diesem Kapitel werden die Themengebiete beschrieben, die als Grundlage der Diplomarbeit dienen. Diese sind die einheitliche Behördenrufnummer 115 (Projekt D115), E-Partizipation, Ubiquitous Computing sowie Location-based Services.

2.1 Das Projekt D115 - Einheitliche Behördenrufnummer

Ziel der einheitlichen Behördenrufnummer 115 ist es, Bürgerinnen und Bürgern den Zugang zu Auskünften über Leistungen der öffentlichen Verwaltung zu erleichtern. Ob Termine beim Standesamt, Fragen zu Formularen, der Müllabfuhr oder zum Elterngeld - unter der Rufnummer 115 wird Auskunft erteilt, unabhängig davon, welche der drei Verwaltungsebenen (Kommune, Land, Bund) betroffen ist.

Dieses Kapitel beschreibt einleitend den Pilotbetrieb in Modellregionen, anschließend die Servicenummer 311 in Amerika, die als Vorbild für das Projekt D115 diente und endet mit einer kurzen Übersicht über den eigentlichen Nutzen für Bürgerinnen und Bürger sowie Verwaltung und Politik.

2.1.1 Start von D115 in Modellregionen

Am 24. März 2009 startete in Deutschland der Pilotbetrieb der einheitlichen Behördenrufnummer 115, die unter dem Projektnamen „D115“ geführt wird. Rund 10 Millionen Bürgerinnen und Bürger aus Modellregionen haben seitdem über die Rufnummer 115 eine direkte telefonische Verbindung in die Verwaltung. Zunächst wurden zeitgleich Berlin, Hamburg, Hessen und ausgewählte Regionen in Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt, Saarland und Rheinland-Pfalz für die 115 freigeschaltet. Während des auf zwei Jahre angesetzten Pilotbetriebs werden nach und nach weitere Kommunen und Regionen hinzukommen. Auch die angebotenen Dienstleistungen werden fortlaufend erweitert.

Möglicherweise werden nicht alle Fragestellungen und technischen Herausforderungen in der Anfangsphase umgehend gelöst werden können. Ziel des Pilotbetriebs ist es, die Möglichkeiten des neuen Service umfassend zu erproben und eventuelle Hürden zu erkennen. Dr. Hans Bernhard Beus, Staatssekretär im Bundesministerium des Innern und IT-Beauftragter der Bundesregierung erklärte dazu: [BMIE]

„Die Beteiligten werten die Erfahrungen mit dem Pilotbetrieb aus, um den Service stetig zu verbessern. So leistet D115 auch einen Beitrag zur Modernisierung der öffentlichen Verwaltung, zum Abbau von Bürokratie und zu mehr Bürgernähe. Die wichtigste Säule von D115 ist die kommunale Ebene, da deren telefonische Servicecenter die erste Kontaktstelle für den Bürger im D115-Verbund sind. Mit diesem Verbundsystem ist eine Plattform geschaffen, die weitere strukturelle Innovationen ermöglicht.“

Der Service soll zunächst von Montag bis Freitag von jeweils 8 bis 18 Uhr erreichbar sein. 75 Prozent der 115-Anrufe sollen innerhalb von 30 Sekunden durch Mitarbeiter eines Servicecenters angenommen werden. 55 Prozent der Fragen sollen dabei beim ersten Anruf beantwortet werden. Wenn ein Anruf nicht abschließend beantwortet werden kann, so erhält der Anrufer innerhalb von 24 Stunden eine Rückmeldung, je nach Wunsch per e-Mail, Fax oder Rückruf. [BMIE]

Eine erste Bilanz nach 100 Tagen Pilotbetrieb vom 1. Juli 2009 übertraf sogar noch die Erwartungen: [BMID]

„Nach den - bedingt durch den medienwirksamen Auftakt - überraschend hohen Anrufrufen im ersten Monat haben sich die Zahlen inzwischen stabilisiert. Das Interesse an dem neuen Bürgerservice ist im gesamten Bundesgebiet hoch. Im Mai gingen bei der einheitlichen Behördenrufnummer bundesweit über 170.000 Anrufe ein. Davon erfolgten rund 110.000 aus dem Festnetz und etwa 60.000 Anrufe aus dem Mobilfunknetz. Die Servicequalität liegt im Mai für den gesamten D115-Verbund oberhalb des D115-Serviceversprechens: 80 Prozent der Anrufe wurden innerhalb von 30 Sekunden angenommen. 6 von 10 Anfragen konnten beim ersten Kontakt abschließend beantwortet werden. [...]

Ziel ist es nun, weitere Kommunen, Landes- und Bundesbehörden für den neuen Bürgerservice zu gewinnen, um die 115 möglichst vielen Bürgerinnen und Bürgern zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus werden Qualität und Leistungsspektrum der 115 während des Pilotbetriebs fortlaufend weiterentwickelt. Dafür sind eine breite Nutzung und das Ausprobieren der 115 durch die Bürger entscheidend: D115 ist ein lernendes System und lebt von Tests und erstmals gestellten Fragen - ganz im Sinne des D115-Mottos „Wir lieben Fragen“. “

2.1.2 Das Vorbild aus Amerika

Ausgangspunkt für die Entwicklung des deutschen Projektes „D115“ ist das in Amerika bereits 2004 umgesetzte Konzept der Servicenummer 311 mit Hilfe eines „Bürger-Service-Centers“. In New York erreichen alle Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und Touristen unter der Rufnummer 311 ein kommunales Callcenter der New Yorker Stadtverwaltung, das Anrufer vermittelt, einfache Auskünfte gibt, Fragen beantwortet und Beschwerden aufnimmt. Bei den Informationsauskünften beschränken sich die Agenten nicht nur auf das kommunale Angebot, sondern sie informieren auch über das für New Yorker Bürger relevante Angebot des Staates New York und der amerikanischen Bundesverwaltung. Mit Unterstützung eines Übersetzungsdienstes können die Gespräche in über 170 Sprachen geführt werden und das rund um die Uhr. Dazu bedient sich die Stadt aus Kalifornien zugeschalteten Übersetzern.

Zitat von Willi Kaczorowski, Senior Executive Advisor, Internet Business Solutions Group, Cisco [Wil]

„Wer wissen will, wer für die Rattenbekämpfung zuständig ist, ruft 3-1-1 an. Wer ein Schlagloch in seiner Straße melden will, ruft 3-1-1 an. Wer Informationen über die nächsten Müllabfuhrtermine in seiner Straße haben will, ruft 3-1-1 an. Über 16 Millionen Anrufe gehen jährlich in diesem Bürgerservice-Center der New Yorker Stadtverwaltung ein. Sie werden von 800 Call-Center-Agenten umfassend beantwortet oder weitergeleitet.“

Seit Einführung der Servicenummer 311 sind auch die Anrufe bei der Notrufnummer 911 deutlich zurückgegangen. Die Notrufzentrale wurde somit deutlich entlastet und in die Lage versetzt, sich auf ihre eigentlichen Aufgaben, die wirklichen Notfälle, zu konzentrieren.

Die derzeit etwa 800 Callcenter-Beschäftigten nehmen die Anrufe entgegen und versuchen diese umfassend zu beantworten (first level). Dafür stehen eine Wissensdatenbank und ein Customer-Relationship-Managementsystem (kurz CRM-System) mit geografischer Unterstützung zur Verfügung. Zudem können die Agenten einen Anrufer bei spezifischen Fragen auch an Fachleute der Behörden weiterleiten (second level). Beispielsweise wird ein Hinweis auf einen Grabstein, der umzufallen droht, sofort an die Außendienstbeschäftigten des Gartenbauamtes weitergegeben. In Krisen- oder Katastrophenfällen können die Kapazitäten des Callcenters durch Voice-over-IP-Technologie flexibel erweitert werden. [Wil]

Zitat des amtierenden New Yorker Bürgermeisters Michael R. Bloomberg [Dir]

„By introducing the 311 phone system, the City will end the frustrating bureaucracy New Yorkers encounter when they need help... I am confident that the new 311 system will vastly improve the way that New York City government functions.“

2.1.3 Der Nutzen einer einheitlichen Behördennummer

Das Projekt D115 orientiert sich an den Bedürfnissen von Bürgerinnen und Bürgern, die Leistungen der öffentlichen Verwaltung nachfragen. Dadurch ergeben sich einige nennenswerte Vorteile: [BM1a]

- Zuständigkeiten und einzelne Telefonnummern müssen nicht mehr aufwändig recherchiert werden.
- Ohne den komplexen Verwaltungsapparat im Detail verstehen zu müssen, erhalten Anruferinnen und Anrufer verständliche und verlässliche Auskünfte.
- Durch gezielte Information vorab können unnötige Behördengänge vermieden werden.
- Ein „wir sind nicht zuständig“ gibt es bei D115 nicht mehr.
- Die Verwaltung ist zu einheitlichen Servicezeiten zuverlässig erreichbar.
- Die Anliegen können überwiegend direkt beim ersten Anruf geklärt werden.
- Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den D115-Servicecentern sind verantwortungsvolle Partner und kompetente Berater für jeden Anrufer.

- D115 versteht sich als lernende Organisation: Anhand der gesammelten Erfahrungen wird das Serviceangebot stetig optimiert.

Auch die Verwaltung und Politik profitiert von D115, da Prozesse optimiert, Innovationen angestoßen und Strukturen modernisiert werden können. D115 unterstützt ein modernes Serviceverständnis der Behörden. Für Politik und Verwaltung bietet das Projekt u.a. Möglichkeiten zur Stärkung der Bürgernähe und zur Steuerung von Verwaltungsprozessen:

- Schaffung einer bürgernahen Verwaltung:
Die direkte Verbindung zu Auskünften über Verwaltungsleistungen verstärkt die Bürger- und Serviceorientierung der öffentlichen Verwaltung.
- Entlastung der Verwaltung:
Die Fachebene wird für allgemeine Auskünfte weniger beansprucht, da möglichst viele der Anfragen bereits im Erstkontakt beantwortet werden. Das optimiert Verwaltungsprozesse und führt mittelbar zu Kosteneinsparungen.
- Optimierung des Angebotes der telefonischen Servicecenter:
Die Einführung der 115 trägt dazu bei, dass Infrastruktur und Prozesse - wie Telefonkanal, Serviceangebot, systematisches Beschwerde- und Fallmanagement bis hin zu einem einheitlichen Wissensmanagement - im Verbund verbessert und professionalisiert werden.
- Neue Dienstleistung der Verwaltung:
Die Teilnahme am D115-Verbund stellt eine zusätzliche Dienstleistung der Verwaltung dar und erweitert somit deren Angebot für die Bürger.
- Unterstützung der Umsetzung der EG-Dienstleistungsrichtlinie:
Die Idee des One-Stop-Governments wird bei D115 umgesetzt: Mit einer einzigen Anlaufstelle sollen verschiedene Verwaltungsangelegenheiten erledigt werden können. Dem Bürger werden lästige Behördengänge erspart. Zudem kommen Wissensmanagement-Technologien zum Einsatz, die die angebotenen Informationen stets aktuell halten.
- Sensor für Bürgerbedürfnisse:
Durch objektive Daten über Serviceanliegen wird erkennbar, wo die Bedürfnisse der Bürger liegen. D115 ist ein wichtiges Instrument für Partizipation und Qualitätsmanagement.
- Stärkung der ebenenübergreifenden Zusammenarbeit und dem Erfahrungsaustausch untereinander:
Kommunen, Länder und Bund gestalten D115 zusammen. Das Projekt basiert auf Gemeinsamkeit, Gegenseitigkeit und enger Einbeziehung aller Beteiligten. Expertise und Erfahrungen werden ausgetauscht und gegenseitig nutzbar gemacht.

2.1.4 Das Serviceversprechen

Die Qualität der angebotenen Dienstleistungen wird darüber entscheiden, ob und wie gut die einheitliche Behördenrufnummer bei den Bürgerinnen und Bürgern ankommt. Zu dem Serviceversprechen von D115 gehören die Aspekte der Servicezeiten, Service Level,

Dienstleistungstiefe sowie Gesprächsqualität und -standard. Dahinter verbirgt sich im Detail [BMIA]:

- **Servicezeiten:**
Im Pilotbetrieb ist die Behördennummer 115 einheitlich von Montag bis Freitag von 8.00 bis 18.00 Uhr erreichbar. Zu Tagesrandzeiten, beispielsweise von 6.00 bis 8.00 oder von 18.00 bis 20.00 Uhr, sowie an Wochenenden und Feiertagen stellen die bestehenden telefonischen Servicecenter nur eine geringe Nachfrage fest. Inwieweit diese Anrufe regional oder überregional auf wenige Servicecenter gebündelt werden können, wird im Pilotbetrieb erprobt.
- **Service Level:**
Im Pilotbetrieb startet D115 mit einem Service Level von 75/30: 75 Prozent aller Anrufe sollen innerhalb von 30 Sekunden durch einen Mitarbeiter in einem D115-Servicecenter angenommen werden. Dieser Wert wurde anhand einer auf den Monatsdurchschnitt berechneten Erhebung ermittelt. Langfristig strebt der D115-Verbund den Standard Service Level von 80/20 an.
- **Dienstleistungstiefe:**
Im Pilotbetrieb will der D115-Verbund eine Beantwortungsquote von 55 Prozent im Erstkontakt aller Servicecenter im first level erreichen. Bis Ende 2009 wird eine Steigerung auf 65 Prozent angestrebt. Langfristiges Ziel des D115-Verbundes ist eine Beantwortungsquote von 75 Prozent.
- **Gesprächsqualität und -standard:**
Die Meldung der Servicecenter soll einheitlich erfolgen und es wird ein Begrüßungsstandard mit variablen Komponenten festgelegt. Die Freundlichkeit und Verbindlichkeit, mit der ein Servicemitarbeiter ein Kundengespräch annimmt, führt und beendet ist ein wesentliches Qualitätsmerkmal von D115. Der D115-Verbund soll zwei grundlegende Anforderungen erfüllen:
 1. Die angefragte Information zu Leistungen der öffentlichen Verwaltung muss einheitlich und verbundübergreifend zur Verfügung stehen.
 2. Ein möglichst großer Teil der Anfragen soll bereits im Erstkontakt fallabschließend beantwortet werden.

Um das Serviceversprechen erreichen zu können, konzentrieren die D115-Servicecenter den Ausbau ihrer Serviceleistungen zunächst auf die besonders häufig vorgetragenen Anliegen. Als erste Kontaktstelle wird für den Anrufer das örtlich nächstliegende kommunale D115-Servicecenter angesteuert. Auskünfte zu Anfragen, die sich auf Zuständigkeiten, Öffnungszeiten, benötigte Unterlagen oder Gebühren beziehen, können in den kommunalen D115-Servicecentern schnell und kompetent beantwortet werden. Zugleich sind die D115-Servicecenter das Bindeglied zwischen den Bürgern und den Fachverwaltungen, sie ersetzen also nicht die Sachbearbeitung durch die fachlich zuständigen Behörden.

2.1.5 Die Wissensorganisation innerhalb des D115-Verbunds

Anrufe aus dem Festnetz, Mobilnetz oder internetbasierten Diensten (VoIP) werden durch die Infrastruktur an das nächst gelegene Servicecenter (first level) weitergeleitet. Dort

nimmt eine D115-Servicekraft den Anruf entgegen und identifiziert das Anliegen der Anrufer durch geschulte Fragetechniken. Dazu wird der gesuchte Begriff in eine Suchapplikation eingegeben und ein Algorithmus greift auf die vorliegende Wissensbasis zu. Diese wird von den Kommunen, Ländern und Bund im XML-Format bereitgestellt. Anhand der Trefferliste entscheidet die Servicekraft nun über die Verwertbarkeit der Information und gibt diese an den Anrufer weiter. Kann das D115-Servicecenter im first level eine Anfrage nicht beantworten, wird diese telefonisch weiter vermittelt oder durch Aufnahme einer elektronischen Nachricht weitergeleitet. So werden beispielsweise Anfragen zu Bundes- und Landesangelegenheiten wie besondere Fälle der Beantragung von Elterngeld etc. an zentrale oder ressortspezifische Servicecenter eines Landes oder des Bundes weitergeleitet (second level). Wenn das Landes- oder Bundesservicecenter ebenfalls keine Antwort auf das Anliegen geben kann, wird die Anfrage an eine zuständige Fachbehörde bzw. Fachorganisationseinheit auf Bundes-, Landes oder kommunaler Ebene übergeben (third level). Abbildung 2.1 stellt die Servicestruktur von D115 dar.

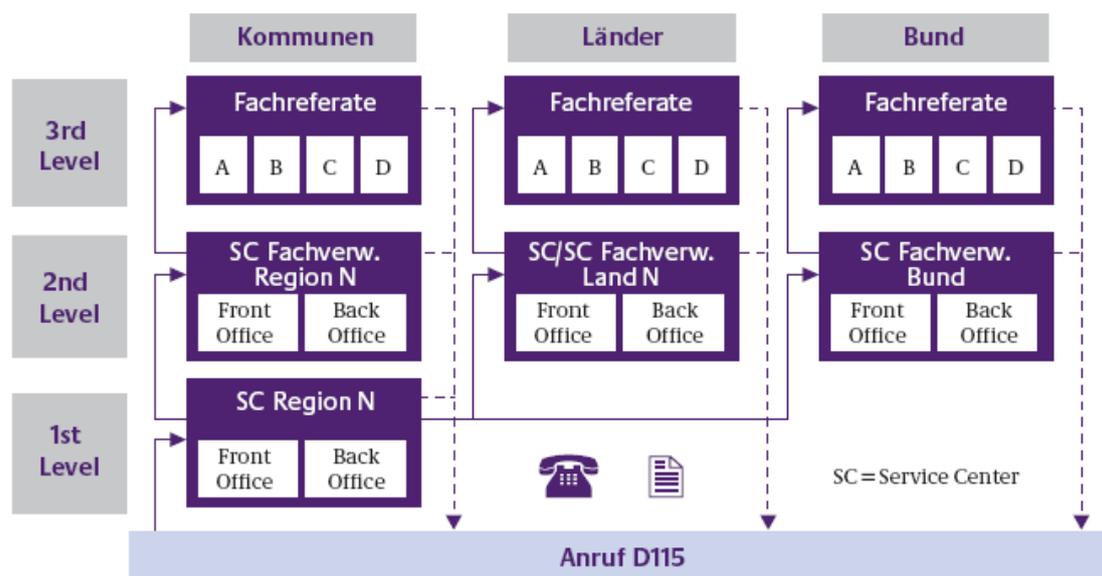


Abbildung 2.1: Servicestruktur von D115 (Quelle: [BMIB])

2.2 E-Partizipation

Die zu entwickelnde Anwendung Mobile115 lässt sich dem Bereich der E-Partizipation zuordnen. Dieses Kapitel soll zunächst die Entwicklung der E-Partizipation in Deutschland beschreiben sowie den Begriff abgrenzen und dessen Nutzen aufzeigen. Am Beispiel des Regierungsprogramms E-Government 2.0 wird abschließend ein aktuelles Projekt vorgestellt.

2.2.1 Die Entwicklung der E-Partizipation in Deutschland

Der Begriff „Teledemokratie“ bezeichnete in den 1970er Jahren die Teilnahme bzw. Teilhabe im Verhältnis von Medium und Bürger [IS04]. Dabei ging es um die technisch realisierbare Partizipation des Zuschauers an Massenmedien wie Radio und Fernsehen mittels eines telefonischen „Rückkanals“¹. Diese Interaktivität sollte die Struktur der Öffentlichkeit verändern und demokratische Abläufe und Willensbildungen optimieren [AR05]. 1980 wurde mit der Etablierung von „Wetten, daß..?“ im ZDF² erstmals der TED (Tele-Dialog) eingeführt [CEJ08]. TED ermöglicht im Vergleich zur Zuschauerpost eine viel direktere Form des interaktiven Fernsehens. Die Anrufe der Zuschauer werden ausgewertet, als Grafik angezeigt und dienen als Methode der Abstimmung. Mitte der 1980er Jahre entstanden dann sogenannte „virtuelle Gemeinschaften“. Virtuelle Gemeinschaften sind durch Computer, Modem und Telefonleitungen verbundene lose Gruppierungen [AR05]. Sie nutzen verschiedene Formen des Austauschs, wobei die bekanntesten das Bulletin-Board oder die Newsgroup sind. Das Bulletin-Board ist ein elektronisches „Schwarzes Brett“. Der Nutzer kann Fragen oder Nachrichten in Textform hinterlassen und erhält von anderen Nutzern Antworten oder Kommentare. Bei einer Newsgroup werden Mails an einen Verteiler geleitet und an jeden Teilnehmer gesendet. Antworten erfolgen dann entweder privat an den Verfasser der Nachricht oder an alle Teilnehmer der Newsgroup.

Mit der Entwicklung der Internets hat sich seitdem ein vielfältiges Instrumentarium entwickelt, das eine neue Form der Öffentlichkeit darstellt. Die Debatte um die Teledemokratie, die sich hauptsächlich um den Fernseher drehte, hat sich auf das Internet übertragen. Die Teledemokratie wurde zur „Cyberdemokratie“. Cyberdemokratie betont die Formen und Werte der virtuellen Gemeinschaften, die mit Hilfe des Internets entstehen und politische Aktivitäten unterstützen und fördern. Sie soll die repräsentative Demokratie verbessern, indem auf Kommunikationsmöglichkeiten der neuen Medien zurückgegriffen wird [AR05]. Aber es wurde schnell erkannt, dass die politische Internetnutzung keine neuen Bürger und kein anderes politisches System erschafft. Man folgte weitgehend der Verstärkungsthese [Ale05]: *Das Internet akzentuiert vorhandene politische Strukturen und Motivationen. Wer schon überdurchschnittlich gut sozial vernetzt, politisch engagiert und aktiv ist, schöpft auch die neuen Möglichkeiten des Internets aus; wer es aber nicht ist, wird es auch durch das Internet nicht.* Somit lässt sich Demokratie allein durch neue Kanäle weder aktivieren noch reformieren. Ebenso unangemessen wäre es nach [Ale05], die Qualität heutiger Politik daran zu messen, wie sehr sie das Internet einbezieht.

¹Rückkanal: Begriff aus der Medientheorie. Bezeichnet eine technische Vorrichtung, die es einem Empfänger ermöglicht, mit dem Sender zu kommunizieren

²Wetten, daß..? : Fernsehshow im deutschsprachigen Raum

Etwa ab dem Jahr 2000 wurde die Cyberdemokratie durch den Begriff der „E-Demokratie“ abgelöst. E-Demokratie bedeutet mehr, als den Einsatz von Informations- und Kommunikations- Technologien (IuK-Technologien) im demokratischen System. IuK-Technologien können eine Rolle in den Beziehungen des Bürgers zum Staat, zu politischen Parteien spielen und Einfluss auf das Zusammenspiel dieser Akteure ausüben. Dem Bürger wird eine breite, relativ preisgünstige und vor allem interaktive Plattform für Kommunikation und Organisation geboten [KA05]. Bürgerportale oder Communities werden für ein Dialogmanagement zwischen Entscheidungsträgern der Verwaltung und Bürgern genutzt. Diese neuen Möglichkeiten individueller Beteiligung von Bürgern bieten sich besonders im Bereich der Stadtplanung an. Akteure in Verwaltungen, Politik, Wohnungsbaugesellschaften, Experten und Bürger können so zusammen kommunizieren. Die Bundesregierung stellt seit 2001 Gesetzesentwürfe mit dem Ziel ins Internet, die Bürger frühzeitig über beabsichtigte Maßnahmen zu informieren. Nach Aussagen des Bundesministerium des Innern hat die Regierung in einigen Fällen auch Ideen von Bürgern aufgegriffen und Gesetzesentwürfe geändert. Die aktuelle Generation des Internet ermöglicht es den Bürgern, mobil Informationen auszutauschen und sich über Grenzen hinweg themenorientiert zu vernetzen. Somit wird die Selbstverwaltung der Bürger und ihre Mitwirkung an politischen Entscheidungen gefördert. „Open citizen space“, freie Diskursräume für Bürger in Städten und Gemeinden, schafft Kapazitäten für onlineorientierte demokratische Partizipation. [SF02]

E-Demokratie ist aber nicht gleich E-Partizipation. Der Begriff E-Partizipation ist daher noch einmal klar abzugrenzen.

2.2.2 Begriffsabgrenzung E-Partizipation

Der Begriff E-Partizipation setzt sich aus den beiden Begriffen „elektronisch“ und „Partizipation“ zusammen. In dieser Arbeit soll E-Partizipation als „Teilhabe von natürlichen und juristischen Personen (und ihrer Gruppierungen) an politisch-administrativen Prozessen der Entscheidungsfindung mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)“ [BMId] verstanden werden. Dabei handelt es sich um ein Konzept, bei dem es nicht nur um die Digitalisierung bereits vorhandener Beteiligungsverfahren, sondern auch um die Entwicklung und den Einsatz neuer Möglichkeiten der Teilhabe an politischen Entscheidungs- und Meinungsbildungsprozessen geht. Die elektronische Bürgerbeteiligung beschränkt sich nicht nur auf das Internet, sondern kann über sämtliche Medienkanäle und -formen genutzt werden. E-Partizipation beschäftigt sich auch mit der Frage, wie man mithilfe interaktiver Kommunikation zu konkreteren Ergebnissen kommen kann, um mehr Einfluss auf politische Gestaltungs- und Entscheidungsprozesse zu gewinnen. Gute E-Partizipation basiert - wie klassische Beteiligung auch - auf einer ausgewogenen Kombination aus Information, Kommunikation sowie Partizipation und beschränkt sich nicht nur auf die reine Beteiligung der Bürger.

E-Partizipation ist von E-Demokratie abzugrenzen, welche auch Wahlen als verbindlichste Form der Bürgerbeteiligung einschließt [BMId]. Ebenso schließt E-Partizipation nicht das soziale Bürgerengagement, beispielsweise in Selbsthilfe- oder Wohlfahrtseinrichtungen, ein. In der Regel sind es weniger die einzelnen Bürgerinnen und Bürger, sondern sogenannte Intermediäre³, die in politischen Parteien oder Lobbygruppen aus Wirtschaft und Arbeit-

³Intermediäre: von lat. intermedius: dazwischenliegend

nehmerschaft aktiv werden. E-Partizipation gilt als Teilgebiet der E-Demokratie (Abb. 2.2).

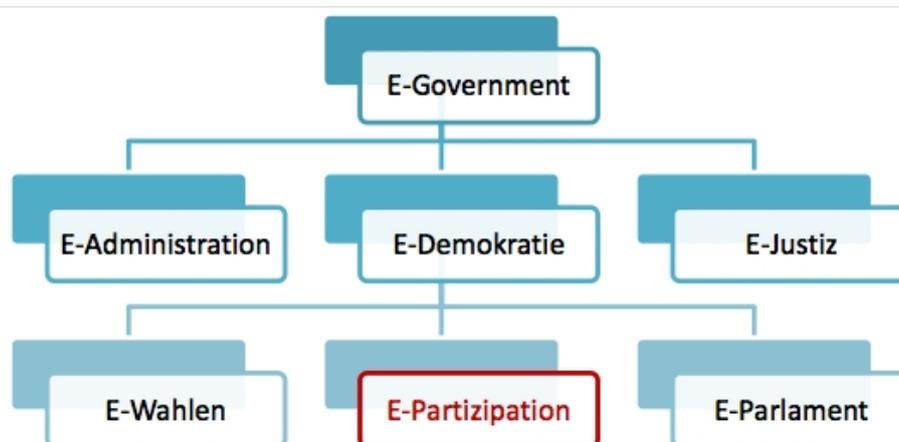


Abbildung 2.2: E-Partizipation vs. E-Demokratie (Quelle: [e-d])

2.2.3 Der Nutzen von E-Partizipation

Nach einer Studie über die elektronische Bürgerbeteiligung in deutschen Großstädten 2005 der Initiative eParticipation [Ini] können Politik und Verwaltung durch E-Partizipation neues Wissen über die Auswirkungen von Entscheidungen erhalten. Dadurch werden Beratungs- und Entscheidungsprozesse verbessert. Internetgestützte Beteiligungsangebote haben zusätzlich Vorteile, die auf ihre medialen Eigenschaften zurückzuführen sind: Neue Zielgruppen können gewonnen werden. Jugendliche und junge Erwachsene lassen sich wieder aktiv für Politik gewinnen. Hierbei sind internetgestützte Informations-, Kommunikations- und Partizipationsangebote besonders geeignet, da sie ihrem medialen Alltag entsprechen. Soziale Schranken werden einfacher überwunden und auch zurückhaltende Menschen können selbstbewusster agieren als auf Präsenzveranstaltungen. Durch die Textbarkeit bleibt den Teilnehmerinnen und Teilnehmern mehr Zeit, ihre Beiträge zu formulieren. Zudem werden Reaktionen anderer herausgefordert und Ergebnisse lassen sich leichter auswerten.

Weitere Aspekte wie Akzeptanzerhöhung und Kostenreduzierung können ebenso nützliche Ergebnisse der E-Partizipation sein. Neben der Möglichkeit, Diskussionen zu führen und so die benötigten allgemeinen Informationen zu gewinnen, kann der Wunsch der Bürger nach aktiver Mitgestaltung ihres Umfeldes aufgefangen und zur Akzeptanzerhöhung genutzt werden, da die Beteiligten nach dem Verfahren das Verwaltungshandeln transparenter sehen können. Für die Politik und Verwaltung haben solche Verfahren den Vorteil, dass Anstöße der Bürger aufgenommen werden können, die die Qualität der Entscheidungen steigern. Auf diese Weise können Fehlplanungen vermieden und dadurch Kosten reduziert werden. Gleichzeitig erhalten die Bürger eine Möglichkeit zum Austausch untereinander, was helfen kann, Konfliktparteien oder widerstrebende Interessen anzunähern oder gar aufzulösen. Informelle Bürgerbeteiligungsverfahren verlangen einen kooperativen

Dialog aller Beteiligten. Unterschiedliche Sichtweisen und Interessen müssen im Dialog ausbalanciert werden, um eine Lösung zu finden. Dies kann in eine konstruktive Partnerschaft zwischen Bürgerinnen/Bürgern und Politik/Verwaltung münden und Politikverdrossenheit abbauen. [Ini]

2.2.4 Sinnvolle Informationsangebote

Ziel der Informationsangebote der E-Partizipation sollte, sowohl aus Sicht der Verwaltung als auch aus Sicht der Bürger, sein, eine qualifizierte und problemlose Beteiligung der Bürger zu ermöglichen. Das bedeutet, die Informationen müssen eine Partizipation der Bürger in jeder Hinsicht unterstützen. Bei sämtlichen Informationen, die zur Verfügung gestellt werden, ist somit jeweils sicherzustellen, dass sie das Kriterium „beteiligungsunterstützendes Informationsangebot“ erfüllen [Jaq]. Dabei sind folgende Fragen zu stellen:

- Ist diese Information für den Bürger wirklich unbedingt notwendig, um seine Beteiligung zu ermöglichen?
- Wie muss die Information aufbereitet und angeordnet sein, damit sie für den Bürger leicht zugänglich und verständlich ist?

Diese Fragen sollten sinnvoll beantwortet werden können, bevor ein neues Partizipationsangebot eingeführt wird. Ebenso muss eine gewisse Nachfrage der Bürger vorhanden sein, damit ein Konzept akzeptiert und genutzt wird.

2.2.5 Das Regierungsprogramm E-Government 2.0

Mit dem Regierungsprogramm „E-Government 2.0“ hat sich die Bundesregierung 2006 das Ziel gesetzt „die Beteiligung von Bevölkerung und Wirtschaft an Entscheidungs- und Gestaltungsprozessen in Politik und Verwaltung (E-Partizipation) und die Gewährleistung der Teilhabe aller Bürgerinnen und Bürger an der Informationsgesellschaft (E-Inclusion) zu fördern.“ [BMIC] Dabei hat das Bundesministerium des Innern (BMI) 2008 zwei Studien zu E-Partizipation und E-Inclusion in Auftrag gegeben. Handlungsvorschläge beider Studien wurden anschließend auf der eigens dafür angelegten Internetseite e-konsultation.de zur Diskussion bereit gestellt und erste Pilotprojekte wurden umgesetzt. Beispielsweise wurde Ende 2008 mit dem Bürgerportalgesetz erstmalig auf Bundesebene ein Gesetzentwurf zur Online-Bewertung veröffentlicht⁴, an der sich viele interessierte Bürger beteiligt haben.

Im Rahmen der Analyse und Internetrecherche bewertete das BMI bereits umgesetzte Projekte der E-Partizipation und identifizierte dabei diejenigen mit besonderem Vorbildcharakter (vgl. [BMIC]). Beispielsweise können Bürgerinnen und Bürger auf der Seite direktzurkanzlerin.de politische Fragen an die Bundeskanzlerin Frau Merkel per Text, Ton oder Video stellen. Diese können anschließend von den angemeldeten Nutzern des Portals bewertet werden und die drei höchstbewerteten Anliegen werden einmal pro Woche vom Presse- und Informationsamt der Bundesregierung beantwortet. Das Konzept „direktzu...“ hat sich inzwischen auf acht weitere Politiker ausgedehnt, an die man Fragen und Anliegen richten kann.

⁴Online-Bewertungen der BMI: <http://www.e-konsultation.de/>

Auch auf kommunaler, Landes- und EU-Ebene sowie weltweit wurden interessante Projekte inspiziert. Zusammenfassend wurden dabei folgende wesentliche Erkenntnisse gewonnen:

- Auf allen Verwaltungsebenen gibt es erste gute Einzelprojekte, wie beispielsweise das oben genannte „direktzu“-Konzept, aber es fehlt noch an größerer Verbreitung.
- Die mit Abstand häufigste Form der Nutzung von E-Partizipations- und Kommunikationsangeboten in Deutschland ist das Lesen von Nachrichten und politischen Informationen im Internet (22,3% der Bevölkerung über 16 Jahre). 16,3% haben schon einmal die Webseite eines Politikers besucht. Aktiv partizipierend nutzen deutlich weniger Personen das Internet. 10,3% betreiben ein eigenes Webangebot, wovon lediglich 7,9% einen politischen Charakter haben. Weitere aktive Partizipationsformen sind Online-Leserbriefe (9,6%) sowie Online-Unterschriftensammlungen (7,4%). 5,3% der Befragten diskutieren zumindest gelegentlich im Internet über Politik und nutzen dafür Formate wie Chats, Newsgroups oder Foren.
- Es wurden Projekte mit Vorbildcharakter identifiziert, deren Konzepte, Themen oder Formate auf die Themen der Bundesverwaltung übertragbar sind.

„Auf Bundesebene gibt es gute Einzelangebote zur Kommunikation und Interaktion, allerdings kommen E-Partizipationsangebote bisher eher sporadisch zum Einsatz. Es hat sich gezeigt, dass die einzelnen Bundesministerien hier sehr unterschiedlich aktiv sind. Auf der Länderebene haben sich einzelne Vorreiter entwickelt, die E-Partizipation aktiv vorantreiben und im Jahr 2008 auch entsprechende Projekte umgesetzt haben. In den Kommunen sind gute Einzelprojekte entstanden, die im nächsten Schritt in die Breite übertragen werden sollten. Bei der Umsetzung von E-Partizipationsangeboten haben die Kommunen Vorteile, weil die Bürger auf kommunaler Ebene in zahlreiche Verfahren eingebunden sind.“
[BMiC]

Es stellte sich heraus, dass viele Projekte und Kampagnen kombinierte Kommunikationskanäle bzw. einen „Medienmix“ zur Erreichung und Aktivierung ihrer Zielgruppen nutzen. Ebenso zeichneten sich viele Angebote hinsichtlich der Themenauswahl durch hohe Aktualität und hohes Diskussionspotenzial aus. Aus den Erkenntnissen der Erhebung wurden Handlungsvorschläge für die Bundesverwaltung abgeleitet, die die E-Partizipation etablieren und zu einem festen Bestandteil der Kommunikation öffentlicher Institutionen entwickeln sollen. (Vergl. [Insb])

2.2.6 Vorteile durch E-Partizipation

Abschließend sollen noch kurz die wesentlichen Vorteile genannt werden, die sich durch das allgemeine Konzept (nicht nur politisch) der E-Partizipation ergeben:

- Kosten- und Zeitersparnis
Es sind Einsparungen von Kosten und Zeit für Organisation, An-/Abreise, Auswertung usw. möglich.
- Schnelle Informationsbeschaffung
Durch die Nutzung von mehreren Kommunikationskanälen und den „neuen Medien“ können Informationen schnell und einfach beschafft werden.

- **Optimiertes Wissensmanagement**
Vorschläge und neue Ideen von mehreren Teilnehmern optimieren die Wissensbildung und -nutzung.
- **Im Verwaltungskontext: Verbesserte Zusammenarbeit**
Die Zusammenarbeit von mehreren Behörden wird durch zentrale Strukturen verbessert.
- **Erhöhte Akzeptanz**
Wenn Bürger aktiv an der Entscheidungsfindung teilnehmen, steigt die Akzeptanz für getroffene Entscheidungen.
- **Im Unternehmenskontext: Verbesserung der Unternehmensstruktur**
Die Einbeziehung von Mitarbeitern und Kunden in einem Unternehmen führt zu mehr Transparenz und Akzeptanz bei neuen Produktideen und organisatorischen Veränderungen.

Die aufgeführten Punkte decken sich teilweise mit den Zielen von D115 und sollen auch in dieser Arbeit berücksichtigt werden. Ergänzend ist bei Mobile115 noch die Motivation der Bürger zur Nutzung der Anwendung zu nennen. Die beste Software bringt keinen Mehrwert, wenn sie nicht genutzt wird. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung ist es, dem Bürger eine aktive Beteiligung jederzeit und an jedem Ort zu ermöglichen. Die Technik muss quasi allgegenwärtig vorhanden sein. Mit diesem Stichpunkt beschäftigt sich das Ubiquitous Computing.

2.3 Ubiquitous Computing

2.3.1 Begriffsabgrenzung

Übersetzt bedeutet Ubiquitous Computing allgegenwärtige Computertechnik oder Computerallgegenwart. Der Begriff wurde 1991 von Mark Weiser als eine Vision geprägt und bezieht sich auf die Allgegenwärtigkeit von kleinsten, miteinander vernetzten Computern, die quasi unsichtbar in Alltagsgegenstände eingebaut sind und den Benutzern verschiedene Dienste zur Verfügung stellen. [Sor08] schreibt dazu folgendes:

„Ubiquitous Computing (henceforth UbiComp) is an emerging research sub-area of Distributed Systems whose main focus is studying how heterogeneous, networked computing devices can be embedded in objects of daily use in order to enable new applicative scenarios and user experiences.“

Ubiquitous Computing kann auch als dritte Generation in der Nutzung von Computern bezeichnet werden. Zuerst gab es nur Großrechner, die von vielen Personen benutzt wurden. Dann kam die Phase des Personal Computing, in der ein Anwender seinen eigenen, persönlichen Computer besaß, mit dem er direkt interagierte. Heutzutage treten Computer immer mehr in den Hintergrund und werden nicht mehr als Werkzeug angesehen, sondern vielmehr als unauffällige, allgegenwärtige Technologie (calm technology) (vgl. [MK07]). Hinter der Idee des Ubiquitous Computing verbergen sich dabei drei grundlegende Konzepte:

- Computer entwickeln sich von Universalmaschinen zu Spezialmaschinen, die für eine bestimmte Aufgabe eingesetzt werden. Jeder Mensch besitzt verschiedene Computer für verschiedene Aufgaben und diese haben verschiedene Formen und Größen.
- Die Computer sind miteinander vernetzt und tauschen Informationen und Daten aus, um ihre Funktionen zu erfüllen.
- Computer verschwinden aus dem Sichtfeld. Sie sind zwar physisch vorhanden, aber der Benutzer nimmt sie nicht mehr explizit als solche wahr.

2.3.2 Nutzen für den Anwender

Zusätzlich zur Möglichkeit, jederzeit und von jedem Ort aus auf Dienste zuzugreifen, stehen dem Benutzer weitere Kontextinformationen zur Verfügung. Im mobilen Umfeld sind dies zum Beispiel Positionsdaten eines GPS-Empfängers. Diese Informationen können von einem Computer dazu genutzt werden, um über die Richtung und Geschwindigkeit eventueller Bewegungen eine Navigation zu ermöglichen. Eine solche Nutzung zählt zum Bereich der „Location based Services“ (mehr dazu in Kapitel 2.4).

Betrachtet man Szenarien, in denen ein System selbständig auf Ereignisse seiner Umwelt reagieren kann, so stellt man fest, dass das System mehr kann, als die Summe der Bestandteile. Es erfolgt eine ebenen- und plattformübergreifende, nahtlose Integration von Komponententechnologien in ein ganzheitlich arbeitendes System. Dazu sind wiederum Techniken der Kontextverarbeitung und der Proaktivität nötig. Proaktivität bedeutet, dass bereits vor dem Eintreten einer Gefahr, eines Engpasses oder eines in zeitlicher Hinsicht kritischen Punktes das Problem erkannt und geeignet darauf reagiert wird. Ubiquitous Computing kann also auch dazu beitragen, dass zum Beispiel Umweltkatastrophen wie Flutwellen oder Hochwasser frühzeitig erkannt werden.

Als letzter, exemplarischer Anwendungsfall des Ubiquitous Computing soll das Verkehrswesen dienen. Das Stichwort lautet hier Telematik⁵. Durch den verstärkten Einsatz modernster Kommunikationsmedien und intelligenter Informationssysteme soll der Verkehrsfluss optimiert und vorhandene Kapazitäten sinnvoller genutzt werden. Staus sind heute an der Tagesordnung. Telematik ist deshalb der Hoffnungsträger vieler Industrienationen: Flächendeckende elektronische Übermittlung von Straßen- und Verkehrszuständen, Verkehrsbeeinflussungsanlagen, selbstfahrende Autos und Elektronik, die aktiv in das Fahrgeschehen eingreift und somit hilft, Unfälle zu vermeiden, sind nur einige Beispiele aus diesem Bereich. Ferner ermöglicht Ubiquitous Computing die Substitution „physischer Anwesenheit“ durch „virtuelle Anwesenheit“ (Stichwort Telearbeit), was zu einer Verringerung des Verkehrsaufkommens und damit zu einer Verbesserung von Mobilität beitragen könnte. [Oli]

Zusammenfassend kann eine durch Ubiquitous Computing verbesserte, intelligent gestaltete Mobilität zu einem besseren Austausch von Kulturen, zur Verständigung, zur Reduktion von Konflikten und damit insgesamt zu einer besseren Integration beitragen. Doch

⁵Telematik: Technologie, die die Bereiche Telekommunikation und Informatik miteinander verknüpft

es besteht aber auch die Gefahr einer neuen digitalen Spaltung. Wer Informationen an Gegenstände anheftet, bekommt dadurch Definitionsmacht über die Wirklichkeit der Produktnutzer (vgl. [JB]):

„Es könnte damit eine Frage des Geldbeutels werden, ob man sich unabhängige, „objektive“ Informationen leisten kann, oder man über die Produkte eines Herstellers, ohne es recht zu merken, auch dessen Weltsicht vermittelt bekommt. [...] Der Einzelne dürfte noch schwerer als heute die Vertrauenswürdigkeit einer Information respektive ihrer Quelle beurteilen können. Unkritische oder werbemäßig gesponsorte und daher einseitige Information dürfte gratis erhältlich sein, während unabhängige und qualitativ hochwertige Information Geld kosten wird.“

Um allgegenwärtige Informationen auch sinnvoll mit einem Ort zu verbinden, sind weitere Dienste nötig. Diese lassen sich unter dem Begriff „Location-based Services“ zusammenfassen. Mobile115 soll einen solchen Dienst darstellen, daher beschäftigt sich der nächste Abschnitt mit Grundlagen der Location-based Services.

2.4 Location-based Services

Location-based Services (kurz LBS) sind Dienste, die vom Aufenthaltsort des Nutzers bestimmt sind. Bei klassischen LBS findet sich am Anfang meist eine Anfrage eines Benutzers nach Informationen abhängig von seinem Aufenthaltsort, zum Beispiel den nächstgelegenen Sehenswürdigkeiten. Der aktuelle Standort wird dann vom Gerät ermittelt und an den Dienst übergeben. Hierzu können in mobilen Geräten integrierte GPS-Empfänger (Global Positioning System) oder eine Positionsermittlung über die Empfangszellen und Signalstärken von Mobilfunknetzen dienen. Das mobile Endgerät dient dabei lediglich zur Positionsermittlung und zur Darstellung der entsprechenden Inhalte. Die eigentlichen Informationen und Dienste stellt ein sogenannter Content-Provider über geeignete Server bereit. Auf die technischen Aspekte der Verfahren von Positionsbestimmung soll in dieser Arbeit nicht näher eingegangen werden

Nach [HK05] lassen sich Location-based Services in verschiedene Anwendungskategorien einteilen:

- Informationsbezogene Dienste:
Mit LBS kann eine Vielzahl von Informationen bereitgestellt werden: Staus oder Behinderungen im Straßenverkehr, Informationen zu Veranstaltungen, Points of Interest (POI)⁶, Informationen wie Öffnungszeiten, Speisekarten oder Lagepläne sind nur einige Beispiele.
- Telematische Dienste:
Zum Beispiel Fahrzeugnavigation, Personenverfolgung, Routenplanung.
- Sicherheitsbezogene Dienste:
Lokalisierung für Notruf- und Notfalldienste, Pannenhilfe, Diebstahlüberwachung usw.

⁶POI: Interessanter Ort, der den Interessen eines Besuchers entspricht

- Unternehmensbezogene Dienste:
Fahrzeugverfolgung im Logistikbereich, Verfolgung von Lieferungen, Einsatzplanung mit Standortbestimmung von Mitarbeitern im Außendienst usw.
- Kundenbezogene Dienste:
Lokale Nachrichten, Informationen zu Wetter, ortsbezogene Werbung.

Dies sind nur einige der vielen Anwendungsmöglichkeiten von LBS. Oftmals werden LBS in e-Business Lösungen integriert, wie beispielsweise Customer Relationship Management (CRM), Enterprise Resource Planning (ERP) und Business Intelligence (BI). Erfahrungen in Unternehmen haben gezeigt, dass sich dadurch strategische Vorteile und ein effizienteres Management ergeben [HK05]. Es lassen sich präzise ortsbezogene Analysen erstellen: Wo konzentrieren sich die Kunden? In welchen Regionen lohnt sich ein gezielter Werbeeinsatz? Welche Händler bevorzugen meine Kunden? Diese und weitere Fragen lassen sich durch den Einsatz von LBS beantworten.

Der Ortsbezug stellt aber nicht nur für Unternehmen einen deutlichen Mehrwert dar. Im Alltag können LBS hilfreich und sogar lebensrettend (Beispiel Notfalldienste) sein. Ein Tourist kann sich im Urlaub über Sehenswürdigkeiten informieren, durch unbekannte Gebiete navigieren oder das nächste Restaurant finden. Der individuell auf den Nutzer zugeschnittene Einsatz von LBS bietet viele interessante Perspektiven. Wichtig ist dabei die Bindung von Informationssystemen an die Interessen und Fähigkeiten ihrer Benutzer sowie der Kontextbezug. Bei klassischen Geo-Informationssystemen (GIS) fehlt der Kontext. Unter GIS versteht man die Verarbeitung und Verwaltung raumbezogener Daten mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung. Als raumbezogen können dabei solche Informationen bezeichnet werden, die sich eindeutig mit Hilfe von Koordinaten in einem Untersuchungsgebiet verorten lassen [Wil99]. LBS passen sich, im Gegensatz zu GIS, selbstständig an die Bedürfnisse und Kontextfaktoren der Benutzer an. Dies wird als „adaptiv“ bezeichnet. Abhängig von vorher definierten Benutzerprofilen kann das System auf Anfragen des Benutzers geeignet reagieren. [Ale]

3 Anforderungsanalyse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Anforderungsanalyse von Mobile115 beschrieben. Die Anforderungsanalyse teilt sich in zwei Schritte: Die Ist-Analyse beschreibt und bewertet den derzeitigen Stand der Entwicklung und die Soll-Konzeption den Zustand, der durch die Entwicklung des Prototypen angestrebt wird. Durch gezielte Betrachtung der Ist-Lösung sollen zunächst deren potentielle Schwachstellen identifiziert werden, um diese dann im Rahmen der Zielsetzung verbessern zu können. Ein weiterer Aspekt bei der Erhebung des Ist-Zustandes ist es, die Stärken und Vorteile der existierenden Lösung aufzuzeigen. Alles, was sich bisher bewährt hat, sollte möglichst in das künftige System integriert werden. Es werden also folgende Fragen geklärt:

- Aufnahme: Welche Ansätze zur Lösung der Aufgabenstellung existieren bereits?
- Bewertung: Wie können diese Ansätze optimiert werden?

Dabei ist zu beachten, dass das Projekt D115 zum jetzigen Zeitpunkt für die Nutzer eine reine Telefon-basierte Lösung darstellt. Nach einer Studie des BMI zur elektronischen Bürgerbeteiligung in Deutschland von 2008 ([BMIC]) gibt es einzelne mobile Anwendungen wie „SMS-Feedback“¹ oder „M-Parking“², aber auf dem Gebiet der elektronischen Bürgerbeteiligung bezüglich Verwaltungsangelegenheiten mit mobilen Endgeräten ist der Markt noch wenig erschlossen. „In internationalen Erhebungen wird Deutschland im Bereich E-Partizipation bislang als relativ schlecht entwickelt dargestellt.“[BMIC] Erst ab 2009 beginnen sich elektronische Bürgerbeteiligungs-Systeme zu etablieren, meist aber als Browser-Lösung. Die Ist-Analyse bezieht sich daher im Wesentlichen auf das Kernprojekt dieser Arbeit „D115“[BMIB], was am Beispiel eines möglichen Szenarios dargestellt wird. Zudem werden die existierenden Bürgerbeteiligungssysteme „Maerker Brandenburg“[Min], dessen britisches Vorbild „FixMyStreet“[mys], das Projekt „Mark-a-Spot“[Hol] sowie das erst kürzlich veröffentlichte Projekt „werdenktwas|Anliegen“[wer] betrachtet.

Im Sektor der mobilen Geo-Informationssysteme wird der Fokus auf eine mobile Wiki-Lösung „mGeoWiki“ gelegt, die seit 2007 im Rahmen eines Projektes der Universität Koblenz-Landau, Campus Koblenz entwickelt wird und als technische Grundlage von Mobile115 dient.

In der anschließenden Soll-Konzeption wird ein fachlicher Lösungsentwurf erarbeitet, der folgende Inhalte umfasst:

- Zielsetzung: Welche Ziele soll der Prototyp unter Beachtung der Anforderungen verfolgen?
- Aufgabenumfang: Welche Aufgaben sollen realisiert werden?

¹SMS-Feedback: Nutzung von SMS-Nachrichten als Rückkanal für Beteiligungsangebote

²M-Parking: von engl. mobile Parking, ist eine Möglichkeit per Mobiltelefon die Parkgebühr zu entrichten

- Lösung: Welche Lösungsmöglichkeiten werden eingesetzt, um die Aufgaben zu erfüllen?

Hier werden die inhaltlichen und ablaufbezogenen Anforderungen an das zu entwickelnde System erläutert. Einerseits ergeben sich diese teilweise aus den Mängeln des Ist-Zustandes, andererseits auch durch die Erhebung weiterer Informationen.

3.1 Methoden der Erhebung

Für die allgemeine Erhebung der benötigten Informationen stehen mehrere Methoden zur Verfügung. Zum einen können die Informationen bei unterschiedlichen Personengruppen ermittelt werden, zum anderen durch geeignete Erhebungstechniken. In diesem Abschnitt werden die unterschiedlichen Personengruppen identifiziert und eine Auswahl von möglichen Erhebungstechniken aufgelistet.

3.1.1 Personengruppen bestimmen

Zu Beginn der Anforderungsanalyse sollten die Personengruppen bestimmt werden, die für die Erhebung des Ist-Zustandes sowie der Soll-Konzeption in Frage kommen, um mögliche Schwachstellen oder Verbesserungsvorschläge zu erkennen. Dabei beschränkt man sich auf Personen, die unmittelbar mit dem vorhandenen System arbeiten, oder das zu entwickelnde System nutzen werden. Dies sind zum einen die direkten Nutzer der Software (Bürger), zum anderen die indirekten Anwender wie z.B. Controller, die die entstandenen Daten (zu Optimierungszwecken) weiterverarbeiten. Letztere werden bei der Anforderungsanalyse dieser Arbeit nicht berücksichtigt, da die Optimierung des Vorgangs nicht in deren Aufgabenbereich liegt.

3.1.2 Erhebungstechniken

Für die Beschaffung von Information können verschiedene Erhebungstechniken angewandt werden. Es können allerdings nicht für jede Aufgabenstellung alle Techniken eingesetzt werden. Daher wird nachfolgend nur eine Auswahl der für diese Arbeit in Frage kommenden Erhebungstechniken (Auswertung von vorhandenen Unterlagen, Beobachtung, schriftliche Befragung) vorgestellt. Die Methoden wurden aus [PS04] entnommen.

- **Auswertung von vorhandenen Unterlagen**

Die Auswertung von vorhandenen Unterlagen, beispielsweise Organisationspläne oder Arbeitsplatzbeschreibungen, ist vor allem geeignet, um einen Überblick über die Anforderungen an das zu entwickelnde System zu erhalten. Es können dadurch meist Aussagen über die Struktur und die Aufgabenverteilung der Nutzer gewonnen werden. Der Hauptvorteil dieser Erhebungstechnik liegt darin, dass die Informationen schon erhoben wurden und somit nicht neu gesammelt, sondern lediglich ausgewertet werden müssen. Dies bedeutet Zeit- und dadurch auch Kostenersparnis. Es ist eine der zentralen Erhebungstechniken bei der Bestimmung des Ist-Zustandes. Problematisch hierbei ist aber, dass die Unterlagen oft nicht in dem Zustand sind, der für die Analyse notwendig ist. Dies kann zum Beispiel der Fall sein, wenn der Zweck der Erstellung ein anderer, das Alter der Unterlagen zu hoch oder der Detaillierungsgrad zu grob oder zu fein ist. Ein weiterer, nicht zu vernachlässigender

Gefahrenpunkt ist die Möglichkeit der Manipulation der Informationen durch einen subjektiven Erheber.

- **Beobachtung**

Bei der Beobachtung wird einem Beobachteten eine Person (Beobachter) zugeordnet, die seine Arbeitsschritte aufzeichnet. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass die Kontrolle dieser Aufzeichnung gewährleistet ist. Damit werden die relevanten Arbeitsschritte erfasst, eine unbewusste Manipulation durch Dritte wird so ausgeschlossen. Der Beobachter kann die Information in der Dichte erfassen, die er für notwendig hält. Besonders gut geeignet ist diese Technik, wenn nicht der komplette Arbeitsablauf, sondern nur ein Teilbereich ermittelt werden soll. Nachteilig ist zunächst für den Analytiker der hohe Zeitbedarf der Beobachtung. Viele der beobachteten Tätigkeiten wiederholen sich oft, bis wieder neue Tätigkeiten auftreten. Die Technik eignet sich daher nicht für längere Routinebearbeitungen, bei denen nur selten Sonderfälle auftreten, die beobachtet werden sollen.

- **Schriftliche Befragung**

Eine schriftliche Befragung erfolgt meist in Form eines Fragebogens. Dieser sollte strukturiert sein und darf nur präzise und verständlich formulierte Fragen enthalten. Vor der endgültigen Formulierung empfiehlt sich die Erprobung des Fragebogens an Testpersonen. Die Zustellung an die Befragten sollte vom Projektleiter oder Auftraggeber selbst vorgenommen werden. Der Fragebogen hat nur bedingte Aussagekraft, weil er nicht immer mit Begeisterung und ehrlich ausgefüllt wird und weil die Gefahr besteht, dass Antworten untereinander abgesprochen werden. Im Rahmen dieser Arbeit kommt ein Fragebogen beim Benutzertest der Client-Software zum Einsatz (siehe Kapitel 6).

- **Weitere Erhebungstechniken**

Außer den aufgeführten Erhebungstechniken gibt es noch eine große Anzahl weiterer Techniken, die allerdings für dieses Projekt nicht in Betracht gezogen wurden. Darunter fallen z.B. Selbstaufschreibung, Interview oder Gruppengespräche.

Dies sind die wesentlichen Techniken, die für die Erhebung der Informationen für die Anforderungsanalyse von Projekt Mobile115 angewandt wurden. Als zu befragende/beobachtende Personengruppe dienten Bürgerinnen und Bürger aus verschiedenen Alters- und Berufsschichten, um ein möglichst breites Spektrum der potentiellen Nutzer abzudecken. Zudem wurden einzelne Studien des BMI zu D115 sowie die Dokumentationen der mGeoWiki-Projekte [ME07] [DS08] [DH09] betrachtet. Die Projekte „Maerker Brandenburg“, „FixMyStreet“, „werdenkwas|Anliegen“ sowie „Mark-a-Spot“ wurden analysiert und im Bezug auf die Anforderungen bewertet. Die Ergebnisse der Analyse sind in den nächsten Abschnitten beschrieben.

3.2 Ergebnisse der Anforderungsanalyse

3.2.1 Ist-Zustand

D115

Um die Personengruppen für die Erhebung des Ist-Zustandes zu definieren, soll zunächst ein mögliches Szenario eines Anrufs der „115“ in der eigenen Region (1st level) beschrieben werden (vgl. [BMIA]):

Ein Bürger ruft aus dem Festnetz, dem mobilen Telefonnetz oder internetbasierten Diensten (Voice over IP) die Servicenummer 115 an. Durch die Netzinfrastruktur wird der Anruf an das nächstgelegene Servicecenter weitergeleitet. Die Anrufannahme erfolgt durch einen automatisierten Prozess: Zunächst wird versucht, das Gespräch direkt an das zuständige Servicecenter zu leiten. Im Fall einer Überlast-Situation wird der Anruf für maximal 30 Sekunden in eine Warteschlange gesetzt. Ist bis dahin immer noch kein freier Telefonplatz vorhanden, so wird der Anrufer in eine Warteschlange mit Ansage geleitet und an andere Servicecenter übergeben. Die Ansage informiert den Bürger über die aktuelle Situation und über den Grund der Weiterleitung. Dieser kann dann entscheiden, ob er weiterhin auf einen Ansprechpartner wartet, oder es zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal versucht. Innerhalb des Servicecenters wird der Anruf durch die ACD (Automatic Call Distribution) der Telefonanlage an die Mitarbeiter verteilt. Dies gewährleistet eine optimale Verteilung der eingehenden Gespräche innerhalb des Servicecenters. Die Servicekraft ermittelt nun durch geschulte Fragetechniken das Anliegen des Bürgers und prüft die Zuständigkeiten. Durch Eingabe von Schlagworten ermittelt die Suchapplikation im Rechner des Mitarbeiters jetzt die möglichen Antworten oder Informationen aus der Wissensbasis von D115. Wurden die gewünschten Informationen gefunden, so werden diese an den Anrufer weitergegeben. Nach Beenden des Gesprächs wird der Anruf dokumentiert und eventuell durch weitere Angaben der Servicekraft ergänzt.

Anhand des vorgestellten Szenarios lassen sich folgende Personengruppen (bzw. Repräsentanten dieser Gruppen) ermitteln, die Informationen zur Anforderungsanalyse liefern können:

- **Anrufer**
Ein Anrufer ist ein Bürger, Unternehmer, eine Institution oder eine Behörde selbst, die eine Frage oder ein Anliegen aus dem behördlichen Bereich mittels D115 an die Verwaltung stellen möchte.
- **Mitarbeiter eines Servicecenters**
Ein Mitarbeiter eines Servicecenters ist eine geschulte Person, die auf die Wissensbasis von D115 zugreifen kann und somit bundesweit einheitliche Auskünfte zu den Anliegen der Anrufer geben kann. Handelt es sich um ein regionales Problem, so wird die eigene Wissensbasis des Servicecenters genutzt. Kann ein Anliegen nicht im Erstkontakt geklärt werden oder liegt die Zuständigkeit nicht im Bereich des Servicecenters, so wird der Anruf an eine Fachabteilung weitervermittelt.

Abbildung 3.1 soll die notwendigen Schritte dieses Beispielszenarios verdeutlichen, um als Anrufer eine Auskunft von D115 zu erlangen. Sie stellt somit einen Ist-Zustand dar.

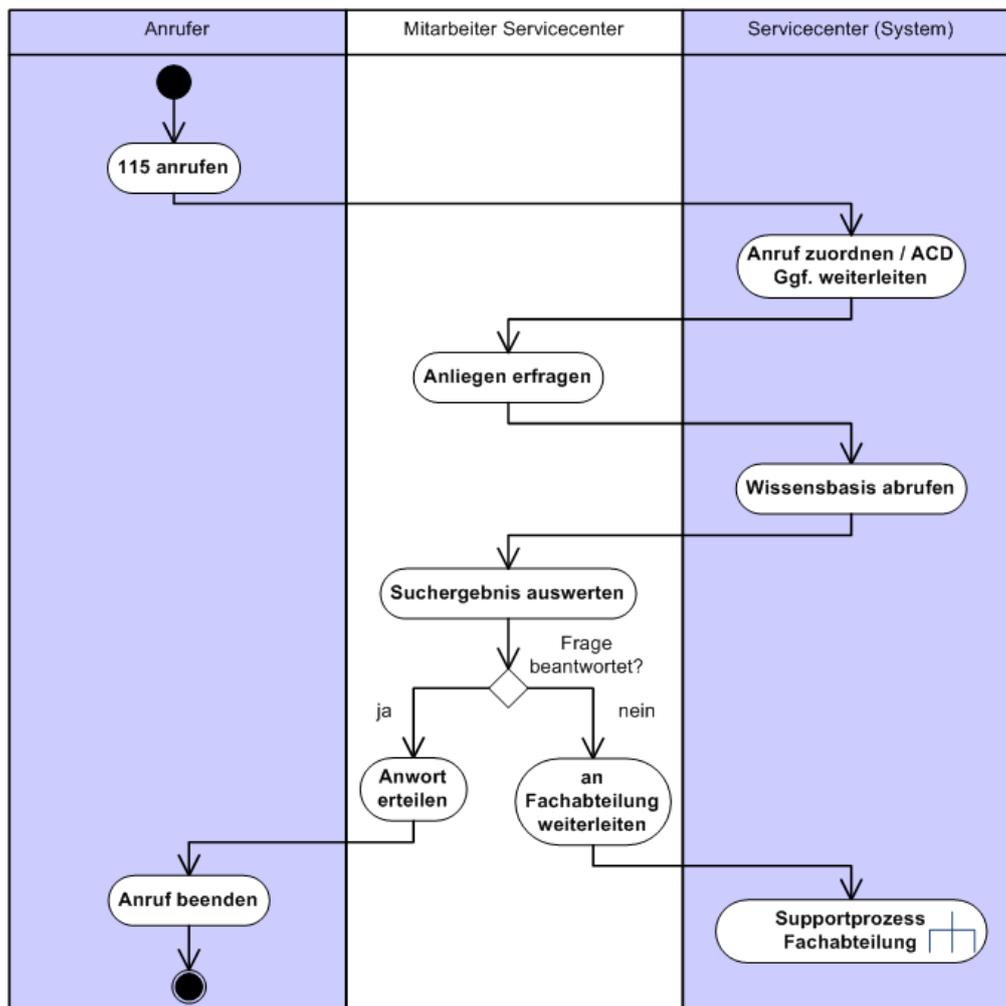


Abbildung 3.1: Ist-Zustand eines D115-Anrufs

Vorteile der Ist-Lösung:

- Der Anrufer hat direktes Feedback durch den Kontakt mit dem Mitarbeiter des Servicecenters. Er kann seine Fragen bei Missverständnissen umformulieren oder präzisieren.
- Mehrere Anliegen können in einem Gespräch geklärt werden.

Nachteile der Ist-Lösung:

- Der Anrufer ist an Öffnungszeiten und Erreichbarkeit des Servicecenters gebunden.
- Ein Anrufer kann keine visuellen Darstellungen (zum Beispiel Fotos von einer defekten Parkbank) übermitteln.

- Die exakte Position des Anrufers ist nicht bekannt und muss erst beschrieben werden.
- Die Qualität der Dienstleistung von D115 ist abhängig von der Fähigkeit der Anrufer, einen Sachverhalt möglichst exakt zu beschreiben. Ungenaue oder falsch beschriebene Anliegen sind wenig hilfreich.
- Ein Mitarbeiter kann zur gleichen Zeit nicht mehrere Anrufer bedienen. Daher sind viele Mitarbeiter in einem Servicecenter nötig.
- Eine Prozess-Automatisierung ist nicht oder nur eingeschränkt möglich. Der Erstkontakt erfolgt immer durch einen Mitarbeiter.
- Ein Anruf bei D115 ist nicht kostenfrei.

mGeoWiki

Neben dem genannten D115-Szenario soll nun das Projekt „mGeoWiki“ [ME07] vorgestellt werden. Dieses wird seit 2007 an der Universität Koblenz-Landau, Campus Koblenz von Studenten der Informatik und Computervisualistik entwickelt und befindet sich derzeit in Version 3. Der Projekttitel mGeoWiki setzt sich aus drei Begriffen zusammen. Das „m“ steht für mobil, denn als Endgerät soll ein Smartphone dienen. „Geo“ repräsentiert die Nutzung von georeferenzierten Daten, nämlich die Bereitstellung von Luftbildern oder Kartendaten auf dem Endgerät unter Einbeziehung der aktuellen Position des Nutzers, welche durch ein Global Positioning System (GPS)-Modul bereitgestellt wird. Zu guter Letzt „Wiki“, ein Konzept mit der Möglichkeit Informationen in einer Community zu konsumieren, zu verändern oder neu hinzuzufügen. Auf ein mobiles Endgerät gestützt, ist es mit Hilfe des mGeoWiki möglich, sich über eine drahtlose Datenverbindung die Karte der aktuellen Position anzeigen zu lassen und an einer beliebigen Stelle einen Artikel, also eine Information, zu hinterlegen. Diese „Points of Interest“ (POI) werden dann als Punkte bzw. Symbole auf der Karte dargestellt. Ein solcher Artikel beinhaltet Positionsdaten und bietet Raum für selbst verfasste Texte und Bilder. Ein POI kann bspw. eine touristisch interessante Attraktion, ein Lieblingsrestaurant oder einfach ein beliebiger Punkt sein, der für den Anwender von besonderem Interesse ist. Anderen Benutzern des mGeoWiki stehen diese Informationen fortan zur Verfügung ([DS08]). Abb. 3.2 zeigt Abschnitte aus der mobilen Smartphone-Anwendung. Abb. 3.3 stellt vereinfacht die Architektur von mGeoWiki dar.

Nützliche Funktionen von mGeoWiki:

- Darstellung der Umgebung auf geeigneten Karten oder Luftbildern.
- Erstellen, Bearbeiten und Suchen von Einträgen.
- Tracking-Modus: Die Karte wird auf die jeweils aktuelle Position des Nutzers zentriert.
- Statischer Modus: Die Karte wird statisch angezeigt und zeigt den gewünschten Ausschnitt.
- Caching der Kartendaten: Zwischenspeichern von Daten auf dem Gerät, um Ladezeiten zu minimieren.

- Integration von Daten aus externen Quellen.

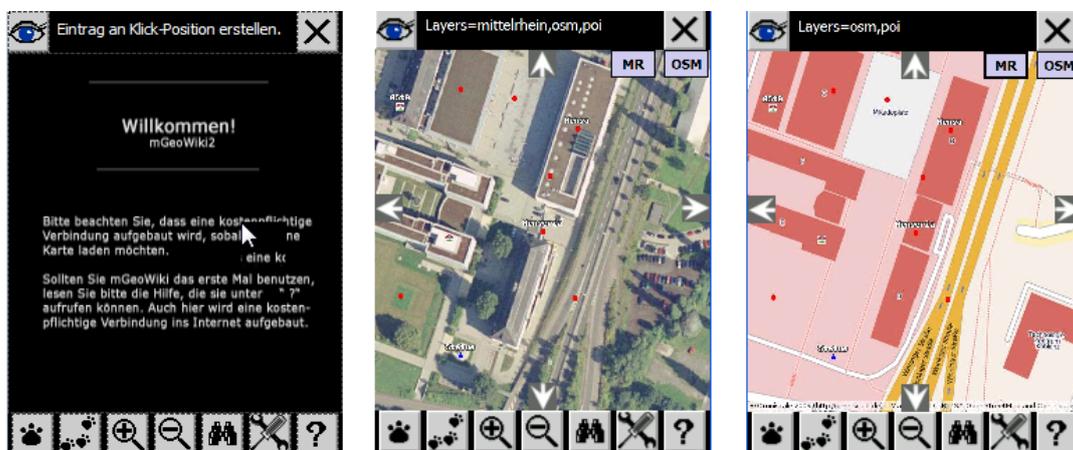


Abbildung 3.2: mGeoWiki auf dem Smartphone (Quelle: [DS08])

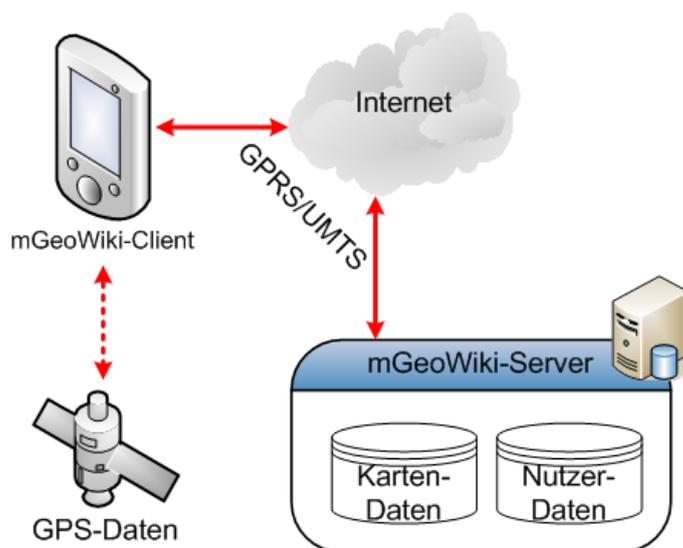


Abbildung 3.3: Architektur mGeoWiki

Nachteile von mGeoWiki:

Um den mGeoWiki-Client als Basis für Mobile115 nutzen zu können, sind einige Ergänzungen an der Software vorzunehmen. Für den Mobile115-Client ist eine Sprachaufzeichnungsfunktion zur Beschreibung einer Meldung vorteilhaft, da die Texteingabe bei Smartphones oft mühselig ist. Zudem wäre eine Bewertungsfunktion sinnvoll, mit der Artikel als korrekt oder inkorrekt markiert werden können. Abhängig davon ist eine Statusanzeige, die angibt, ob eine Meldung noch aktuell oder bereits veraltet ist, wünschenswert. Die Nutzer sollen nicht mit umfangreichen Optionen-Dialogen überfordert werden. Diese sollten sich auf das Wesentliche beschränken.

FixMyStreet

Fix my Street: Reparier' meine Straße! Eine klare Ansage für einen Dienst aus Großbritannien. Über die Webseite <http://www.fixmystreet.com> können britische Bürger Infrastrukturprobleme wie Straßenschäden, illegales Müllabladen, defekte Straßenlaternen usw. mit Foto und Position den verantwortlichen Behörden melden. Diese werden über die Einträge in Kenntnis gesetzt und können entsprechende Rückmeldungen geben, die wiederum auf der Webseite erscheinen. Die Webseite ist relativ einfach zu bedienen und erfordert keine Einarbeitungszeit. Abbildung 3.5 zeigt einen Ausschnitt von FixMyStreet, um einen neuen Eintrag zu erstellen. Dazu kann der Nutzer auf einer Umgebungskarte, die er zuvor durch Eingabe einer Adresse eingegrenzt hat, die Position markieren, an der er einen Eintrag hinzufügen möchte. Nun kann er eine Kategorie für sein Anliegen wählen und in Textform eine Beschreibung dazu abgeben. Optional kann noch ein Foto ergänzt werden. Nach Absenden der Informationen ist lediglich ein Bestätigungslink, der an die eingetragene eMail-Adresse geschickt wird, aufzurufen, damit der Eintrag veröffentlicht und das Anliegen an die Verwaltung gemeldet wird. Anschließend können Updates zu einem Beitrag verfasst und veröffentlicht werden. Diese werden allerdings nicht an die Verwaltung weitergeleitet und dienen lediglich der Diskussion der Nutzer. Ist ein Anliegen abschließend behandelt worden („fixed“), so wird dies als Statusmeldung im Eintrag angezeigt. Für iPhone existiert seit September 2009 eine kostenlose mobile Version von FixMyStreet, die über den iTunes Shop von Apple bereitgestellt wird³. Diese unterstützt die Angabe von Text und einem Foto, sowie den persönlichen Details wie eMail-Adresse und Name. Die Position wird direkt vom GPS-Modul ermittelt und stellt somit ggf. nicht den Standort des Eintrages dar. Die Anwendung besitzt auch keine Suche oder Kartendarstellung. Abb. 3.6 zeigt die Darstellung des Artikels vor dem Senden.

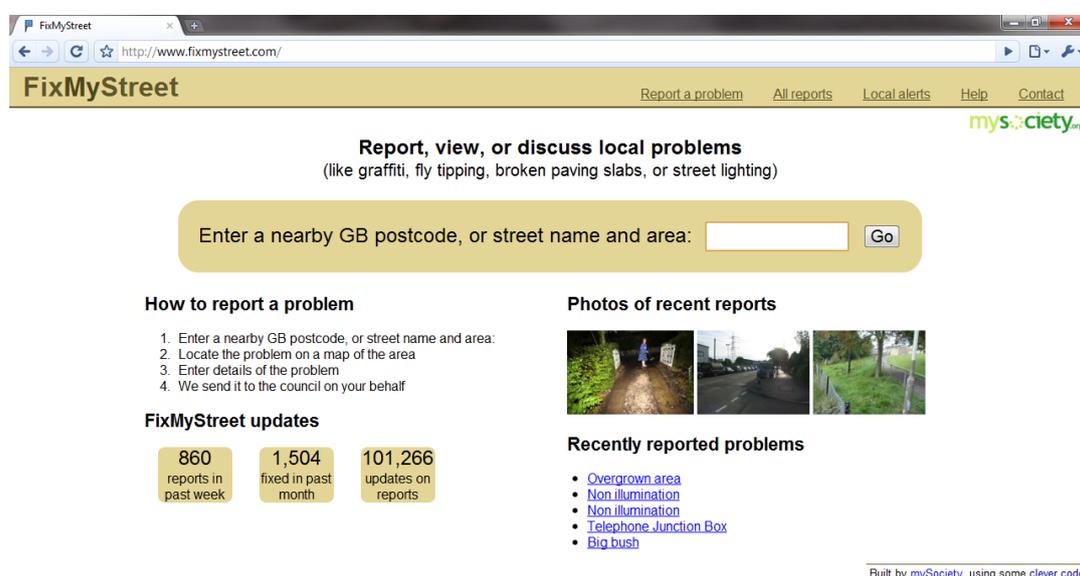


Abbildung 3.4: Startseite von FixMyStreet (Quelle: [mys])

³FixMyStreet für iPhone: <http://itunes.apple.com/gb/app/fixmystreet/id297456545>

The screenshot shows the FixMyStreet website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Report a problem', 'All reports', 'Local alerts', 'Help', and 'Contact'. The main heading is 'Reporting a problem'. Below this, there is a text block explaining that the user has located the problem on a map (indicated by a purple pin) and that the information will be sent to Redbridge Borough Council. The form includes fields for 'Category', 'Subject', and 'Details'. There is also a 'Photo' section with a 'Datei auswählen' button and a 'Name' field. A checkbox is present for 'Can we show your name publicly?'. The 'Email' and 'Phone' fields are also visible. A 'Please note' section contains several bullet points regarding privacy and reporting guidelines. On the right side, there is a map showing a residential street layout with a purple pin marking a specific location. The map includes street names like 'BURRO', 'PW', 'MANIC', 'BOAR CLOSE', and 'SCENT ROAD'. A copyright notice at the bottom of the map reads '© Crown copyright. All rights reserved. Ministry of Justice 100037819 2008'.

Abbildung 3.5: Ausschnitt von FixMyStreet (Quelle: [mys])

Funktionen von FixMyStreet im Überblick:

- Kartographische Darstellung der gewünschten Umgebung.
- Erstellen und Bearbeiten von Einträgen.
- Anzeige von existierenden Einträgen in direkter Umgebung.
- EMail-Benachrichtigung für Updates.

Nachteile von FixMyStreet:

Die Karte lässt sich zwar in alle Richtungen verschieben, aber leider nicht zoomen. Dies mindert die Übersicht der Karte und eine exakte Positionierung ist in manchen Fällen nur eingeschränkt möglich. Zudem werden nur Katasterkarten bereitgestellt, was die Orientierung erschwert. Updates sind zwar möglich, werden aber nicht an die Verwaltung weitergeleitet. Veraltete Beiträge können somit nicht als solche identifiziert werden. Die Statusanzeige der Meldungen ist oftmals unbekannt oder fehlt. Der mobile iPhone-Client weist ebenfalls Nachteile auf: Es existiert keine Kartendarstellung und die Verortung erfolgt direkt über die GPS-Position, was nicht immer den Standort einer Meldung darstellt. Zudem ist hier keine Umkreissuche von bereits gemeldeten Anliegen möglich.



Abbildung 3.6: FixMyStreet auf dem iPhone (Quelle: [mys])

Maerker Brandenburg

Während in England FixMyStreet von Seiten der Bürger initiiert wurde, hat das Land Brandenburg, bislang einzigartig in Deutschland, diese Idee von Verwaltungsseite aufgegriffen. Nach dem Vorbild von FixMyStreet wurde die Webseite <http://maerker.brandenburg.de> erstellt. Ebenso wie bei dem britischen Original können Bürger des Landes Brandenburg ihre Anliegen an die Verwaltung richten. Sortiert nach Kommunen und Kategorien werden Beiträge auf der Seite angezeigt und können nach dem Erstellen über den „Brandenburg Viewer“, ein eigener Kartendienst des Landes, betrachtet werden. Der Meldevorgang läuft dabei ähnlich wie bei FixMyStreet ab. Der Nutzer beschreibt sein Anliegen in Textform, kann optional ein Foto hinzufügen und gibt die Position anhand einer Adresse (Straße und Hausnummer) an. Dabei ist noch keine Kartenansicht möglich. Nach Absenden des Beitrags wird von einem „Redakteur“ entschieden, ob und was von der Meldung auf der Seite veröffentlicht wird. Laut Serviceversprechen soll diese Prüfung innerhalb von maximal zwei Werktagen erfolgen. Über eine Statusmeldung in Ampelform werden dann die Meldungen vom Redakteur eingestellt, kommentiert und an entsprechende Stellen weitergeleitet (siehe Abb. 3.7). Ein direktes Feedback erhält der Beitrag-Ersteller per eMail. Die Verortung der Beiträge erfolgt erst nach Veröffentlichung und ist an eine feste Adresse gebunden. Updates von Beiträgen oder Kommentare sind nicht möglich. Ebenso ist keine Kartenansicht mit bereits gemeldeten Anliegen verfügbar, der Beitrag wird jeweils einzeln auf der Karte dargestellt. Eine mobile Anwendung existiert nicht.

The screenshot shows the 'Maerker Brandenburg' website for Rathenow. The page title is 'service.brandenburg.de' and the URL is 'http://maerker.brandenburg.de/!is/list.php?page=maerker&sv[kommune]=138344'. The page features a search bar and a navigation menu on the left with options like 'Funktionen', 'Hinweis für Rathenow', 'Archiv', 'Aktuell', 'Fragen und Antworten', and 'Unterstützer'. The main content area is titled 'Maerker Brandenburg für Rathenow' and includes a 'Willkommen!' message. Below this, there is a table of reports with the following data:

Status	Beschreibung	Ort/ Datum	Foto
	Kein Licht auf dem Prkdeck des City Centers (ID 242153) Kategorie: Verkehrsfährdung Seit längerer Zeit funktioniert das Licht auf dem Parkdeck des City Centers nicht mehr, könnte nicht mal der Hausmeister die Leuchtmittel wechseln. Status: in Arbeit (gelb). Für das Licht auf dem Parkdeck ist das City-Center verantwortlich. Der Hinweis wird dorthin weitergeleitet.	Rathenow Mittelstrasse eingetragen: am 27.08.2010 um 12:38 Uhr	Kein geeignetes Foto vorhanden
	wildes parken auf der Strasse (ID 242152) Kategorie: Verkehrsfährdung Seit neuesten ist immer wieder zu beobachten, dass Pkw Fahrer/Kunden ihre Fahrzeuge so parken das ein ungehindertes durchfahren nicht möglich ist. Besteht die Möglichkeit ein Parkverbot einzurichten. Status: in Arbeit (gelb). Danke für den Hinweis. Wir werden prüfen, ob und wie sich eventuell etwas machen lässt.	Rathenow Max - Planck- Str. eingetragen: am 27.08.2010 um 12:33 Uhr	Kein geeignetes Foto vorhanden
	Ausfall der Straßenlampe 39/1 (ID 242140) Kategorie: Verkehrsfährdung Die Straßenbeleuchtung zwischen den Häusern Nr. 32/31 ist schon wieder ausgefallen. Status: erledigt (grün). Die Straßenbeleuchtung wurde repariert und ist somit wieder funktionstüchtig.	Rathenow Pfarer-Froehlich-Str. 32 eingetragen: am 27.08.2010 um 07:51 Uhr	Kein geeignetes Foto vorhanden
	Massenpanik im Optikpark (ID 241708) Kategorie: Verkehrsfährdung Ist der Optikpark, nach der Katastrophe von Duisburg sicher? mit blick auf das Pur Konzert bzw. Stadtfest. Es gibt ja auch nur einen flucht weg!!! Und das große Tor	Rathenow Schwendendamm eingetragen:	Kein geeignetes Foto vorhanden

Abbildung 3.7: Ausschnitt von Maerker Brandenburg (Quelle: [Min])

Nachteile von Maerker Brandenburg:

- Eine Verortung von Meldungen ist an eine feste Adresse gebunden, keine Kartenmarkierungen möglich.
- Die kartographische Darstellung der Einträge ist nur einzeln und erst nach dem Erstellen möglich.
- Es sind keine Updates oder Kommentare seitens der Nutzer möglich.
- Es ist keine Anzeige von existierenden Einträgen in direkter Umgebung möglich.
- Die Bearbeitung und Freischaltung erfolgt manuell durch einen Redakteur.
- Es ist keine mobile Anwendung verfügbar.

werdenktwas|Anliegen

Eine weitere Möglichkeit der Bürgerbeteiligung bietet das Projekt „werdenktwas|Anliegen“ (<http://anliegen.werdenktwas.de>). Die Verortung der Beiträge erfolgt über Google-Maps. Hierbei kann der Nutzer nach Ort und Straße suchen, oder einen Marker direkt auf der Karte positionieren. Meldungen können entweder anonym, oder nach Anmeldung auf der Webseite erfolgen. Jedem Eintrag ist eine Bearbeitungshistorie angehängt. Die Anwendung ist derzeit noch im Beta-Status und über die Webseite ist ein Demo-Betrieb für Testzwecke eingerichtet (Abb. 3.8). Ebenso wie bei FixMyStreet existiert auch für dieses Projekt eine iPhone-Anwendung (Abb. 3.9).

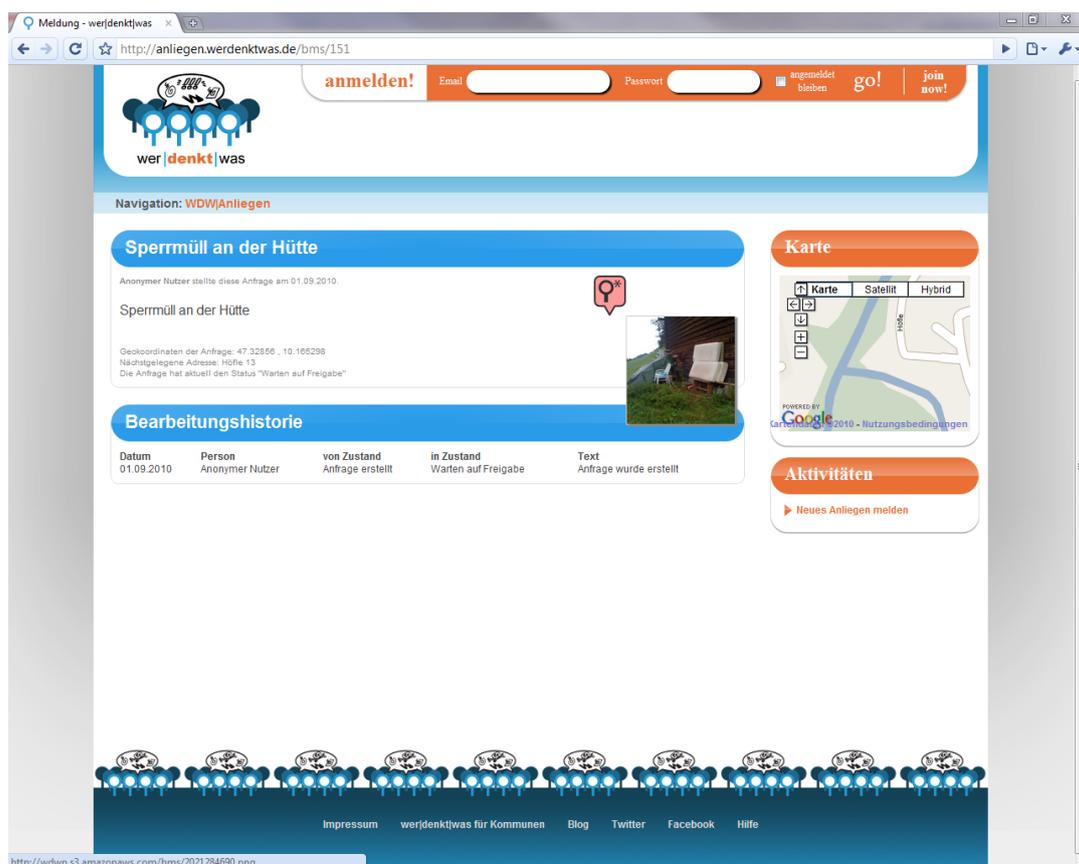


Abbildung 3.8: Ausschnitt von werdenktwas|Anliegen (Quelle: [wer])

Nachteile von werdenktwas|Anliegen:

- Es ist keine Anzeige von existierenden Einträgen in direkter Umgebung möglich.
- Es ist keine Bestätigung über eMail oder Freischaltung nötig, daher Spamgefahr.
- Es sind keine Updates oder Kommentare seitens der Nutzer möglich.

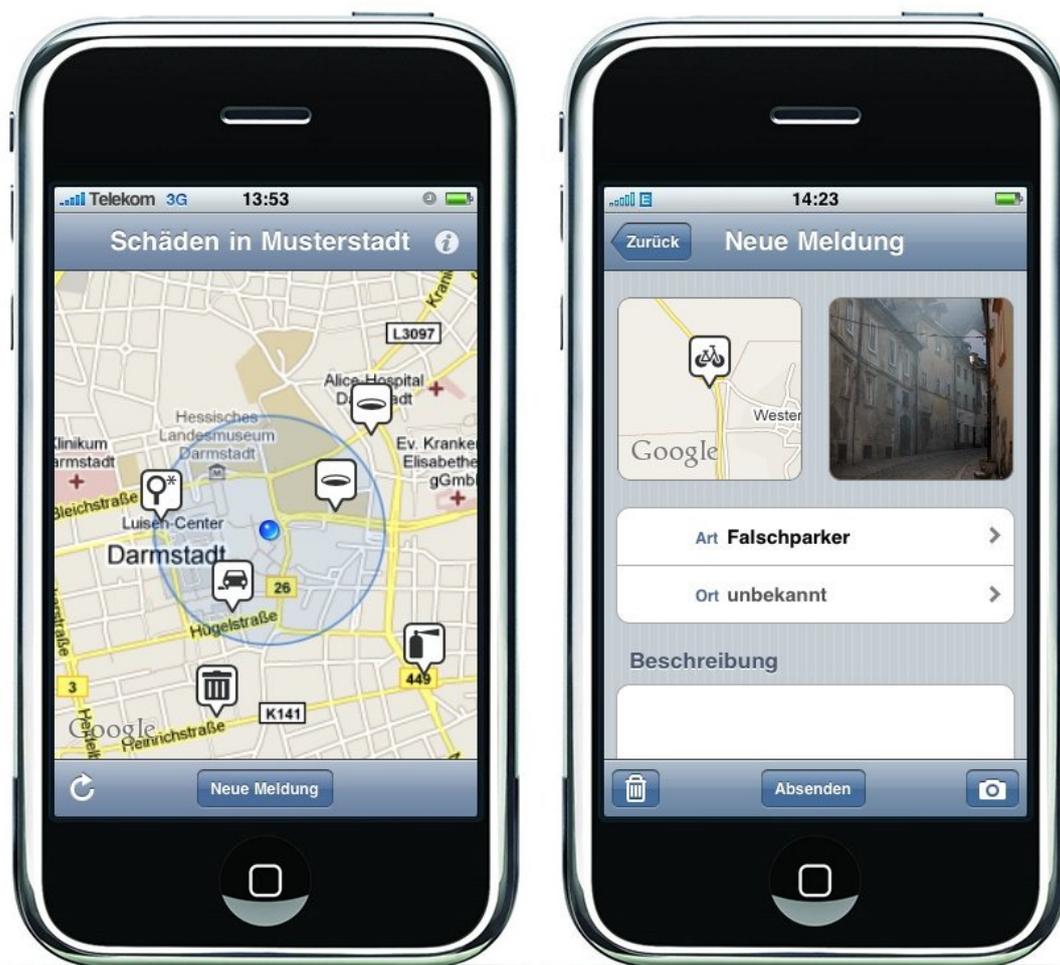


Abbildung 3.9: werdenktwas|Anliegen auf dem iPhone (Quelle: [wer])

Mark-a-Spot

Mit „Mark-a-Spot“ (<http://mas-city.com/>) wird das letzte zu betrachtende Projekt vorgestellt. Es handelt sich ebenfalls um eine Open-Source Lösung mit Implementierung der Kartendaten von Google. Die Anwendung befindet sich noch im Beta-Status und die Demo-Seite ist auf den Raum Köln beschränkt. Ein Marker kann in der Karte bewegt oder per Eingabe einer Adresse positioniert werden. Die üblichen Eingaben wie Beschreibung, Foto und Kategorie werden hierbei durch die Eingabe eines Logins (Pseudonym und Passwort) ergänzt. Nach Freischaltung der Meldung stehen die Funktionen Bewertung, Abstimmen und Kommentare zur Verfügung (Abb. 3.10). Bewertung und Kommentare sind anonym möglich, für die Abstimmung ist eine Anmeldung erforderlich. Neben der Kartendarstellung gibt es eine Listenansicht der Meldungen mit Filtermöglichkeiten nach Kategorie sowie Status. Eine mobile Anwendung des Projekts existiert nicht.

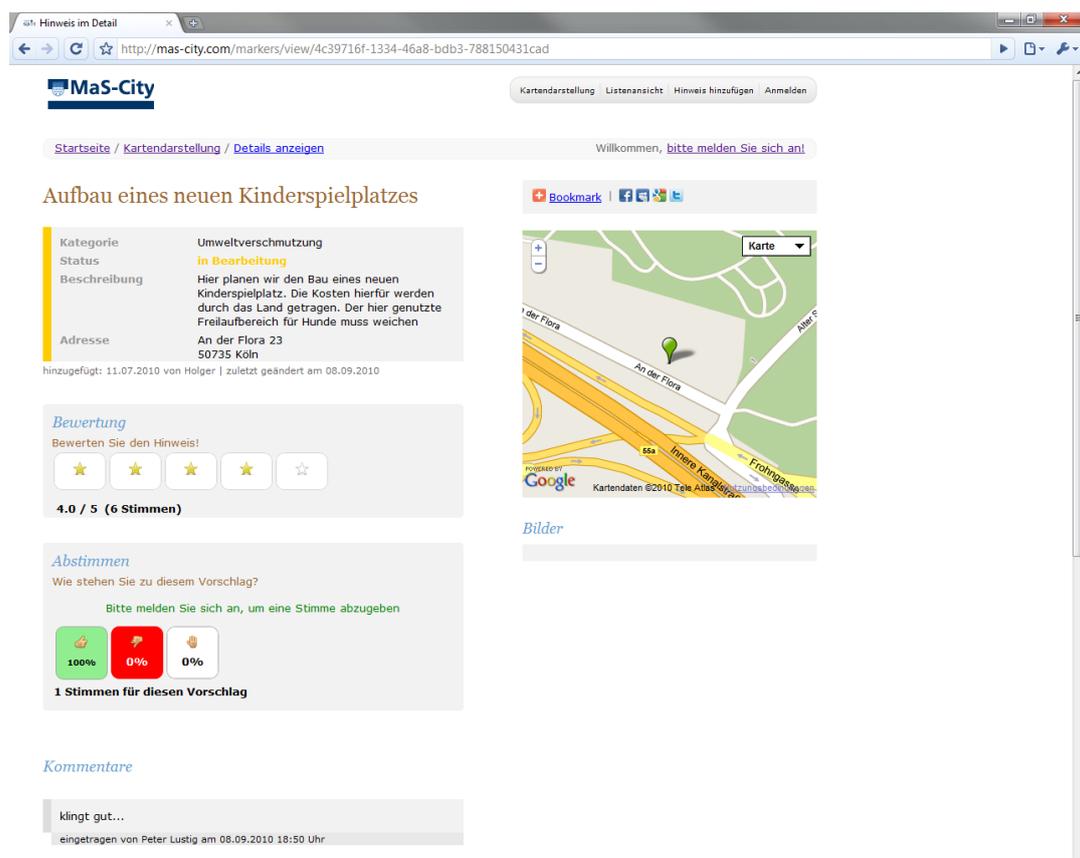


Abbildung 3.10: Ausschnitt von Mark-a-Spot (Quelle: [Hol])

Nachteile von Mark-a-Spot:

- Es ist eine manuelle Bearbeitung und Freischaltung durch einen Redakteur nötig.
- Der Demobetrieb der Anwendung ist auf Köln beschränkt.

Fazit

Die betrachteten Projekte FixMyStreet, Marker Brandenburg, werdenktwas|Anliegen und Mark-a-Spot sind Anliegen- bzw. Beschwerdemanagement-Systeme. Der Charakter eines Informations-Systems fehlt dabei vollständig. Zudem sind die mobilen Anwendungen nur bei zwei von vier Projekten und nur für iPhone verfügbar sowie im Funktionsumfang sehr eingeschränkt. Die Verortung der Meldungen erfolgt ausschließlich über die zuletzt verfügbaren GPS-Koordinaten, die Bearbeitung ist also nur am unmittelbaren Ort des Geschehens möglich. Eine Wiki-Funktion, also das Bearbeiten oder Updaten von Beiträgen, fehlt ebenso. Das mGeoWiki-System kommt in Art und Umfang den Anforderungen an den Prototypen am nächsten, aber zusätzliche Funktionen, wie beispielsweise das Aufzeichnen von Sprachnachrichten, werden noch vermisst.

3.2.2 Soll-Konzept

Zielsetzung und Aufgabenumfang

Das Mobile115 Projekt soll die vorhandene Anwendung mGeoWiki erweitern und als Prototyp einer mobilen Lösung den D115-Dienst des BMI ergänzen. Ziel dabei ist es, die genannten Nachteile der telefonischen D115-Lösung zu minimieren bzw. soweit möglich einzelne Schritte zu automatisieren und zu optimieren. Ebenso sollen neue Funktionalitäten zum mGeoWiki-System hinzugefügt werden. Dabei steht der Nutzer des Systems im Mittelpunkt. Dessen Anliegen soll mit möglichst geringem Aufwand bearbeitet und zu dessen Zufriedenheit beantwortet werden können. Am Beispiel des Szenarios würde dies bedeuten, dass ein Nutzer bei Standardfragen keinen direkten Kontakt mit Mitarbeitern des Servicecenters benötigt und diese somit entlastet werden. Anfragen sind rund um die Uhr möglich und sollen - soweit machbar - vom System automatisiert bearbeitet werden. Können Probleme vom System nicht gelöst werden, so werden diese vom Server gesammelt, protokolliert und die Mitarbeiter im Servicecenter sind in der Lage, diese jederzeit abzurufen und zu bearbeiten. Ebenso ist, wie bisher, ein Anruf oder Rückruf des Servicecenters möglich.

Dabei ändern sich die Rollen und speziell die Anforderungen an das Systems ebenfalls:

- **Nutzer**

Ein Nutzer ist ein Anwender des Mobile115-Clients. Er kann jederzeit und jederzeitorts das System nutzen. Voraussetzung ist lediglich ein mobiles Endgerät und eine Internetverbindung (zum Beispiel per GPRS, UMTS oder WLAN). Zur Nutzung der Positionierung ist ein GPS-Empfänger nötig. Optional ist eine Kamerafunktion zur visuellen Dokumentation und eine Aufnahmefunktion für Sprachmitteilungen wünschenswert.

Für ihn sind die Brauchbarkeit, darunter vor allem die Bedienbarkeit und die Nützlichkeit entscheidend. Der Mobile115-Client muss einfach und intuitiv zu bedienen sein und der Nutzer sollte einen Mehrwert darin erkennen.

- **Client**

Der Client ist eine Software, die auf einem mobilen Endgerät einmalig installiert wird. Diese wird vom Nutzer bedient und ersetzt dabei den Erstkontakt mit einem Mitarbeiter eines Servicecenters. Der Nutzer kann sein Anliegen aus einer Reihe von Rubriken auswählen und dieses wird von der Software verarbeitet und an den Server weitergeleitet. Bei Meldungen ist kein weiterer Kontakt zwischen Nutzer und Servicecenter nötig.

Im Gegensatz zum Mitarbeiter eines Servicecenters arbeitet die Client-Software automatisiert und rund um die Uhr. Der mobile Ansatz entlastet das Servicecenter bei Standardfragen und stellt dabei den Erstkontakt zwischen Nutzer und Verwaltung dar. Der zu entwickelnde Prototyp der Software benötigt das Betriebssystem Windows Mobile 5.0 oder höher.

- **Server**

Der Server ist das Gegenstück zum Client und stellt die nötigen Datenbanken, Kartendaten sowie die Schnittstelle zum Servicecenter zur Verfügung. Dokumente, Formulare oder Informationen werden durch den Server bereitgestellt bzw. mit anderen Ressourcen verlinkt. Die Mitarbeiter des Servicecenters haben über eine Administrations-Oberfläche direkten Zugang zu den übermittelten Anliegen der Nutzer des Mobile115-Clients.

Der Server ist eine eigenständige Einheit und kann im Servicecenter selbst oder in einem Trustcenter⁴ integriert werden. Er generiert Nachrichten an D115, die dann dort weiterverarbeitet werden können.

Lösungsansatz

Der Vorgang der Nutzung des Mobile115-Systems könnte dabei wie in Abbildung 3.11 dargestellt aussehen.

Durch den Einsatz des Mobile115-Systems in Verbindung mit Positionierung ergeben sich daraus folgende Vorteile gegenüber dem Ist-Zustand:

- Nach einmaliger Installation des Systems (Client- und Server-Software) ist für Informationsanfragen (z.B. einfache Auskünfte) kein Mitarbeiter des Servicecenters mehr nötig.
- Eine Positionsbestimmung des Nutzers ist (bei verfügbarem GPS-Signal) problemlos möglich. Der Nutzer selbst muss keine (möglicherweise unpräzisen) Angaben zu seiner Position machen.
- Vorgänge werden - soweit machbar - automatisiert verarbeitet.
- Eine spontane Nutzung wird jederzeit und jederorts möglich, auch an Wochenenden.
- Visuelle Darstellungen (Fotos) können übermittelt werden.
- Sprachnachrichten können übermittelt werden, als Alternative zu zeitaufwendigen Texteingaben.
- Über ein Kontaktformular kann ein Nutzer spezielle Anfragen an D115 stellen.
- Die Nutzung des Systems ist kostenfrei, es fallen lediglich Gebühren für die Internetverbindung an.
- Mehrere Anfragen können vom System zeitgleich verarbeitet werden.⁵

Die Vorteile der Ist-Lösung sind nur teilweise umsetzbar. Insbesondere das direkte und Fallabschließende Feedback eines Mitarbeiters des Servicecenters kann durch eine Software nicht ersetzt werden. Fragen können vom Nutzer unpräzise oder unverständlich beschrieben worden sein. Zudem ermöglichen Formulare lediglich eine asynchrone Kommunikation zwischen Nutzer und Servicecenter.

⁴Trustcenter: Einrichtung, die sensitive und sicherheitskritische Komponenten für Anwender und Kommunikationspartner in einer sicheren Umgebung zuverlässig betreibt.

⁵Datenbankzugriffe im Millisekunden-Bereich sind für den Anwender nicht spürbar.

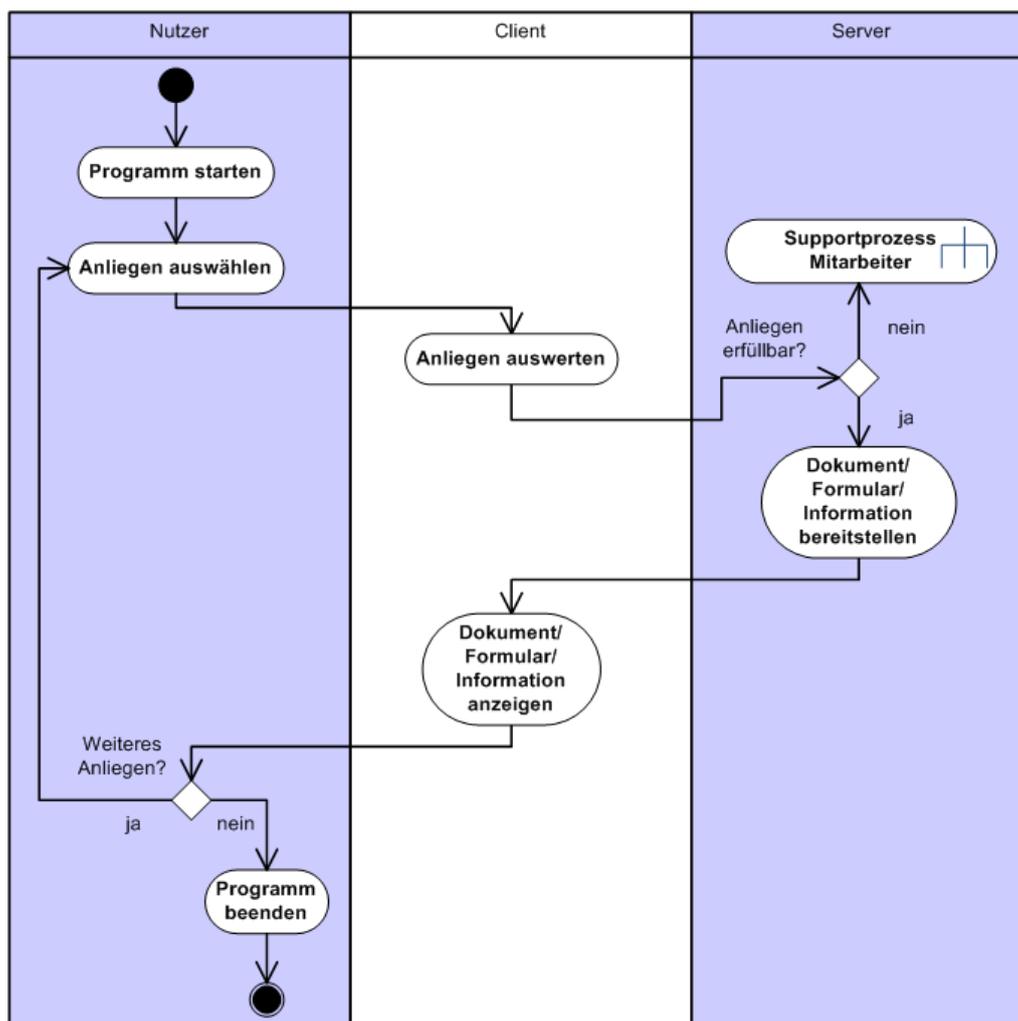


Abbildung 3.11: Mögliches Szenario des Mobile115-Systems

Abbildung 3.12 zeigt die Architektur des zu entwickelnden Systems. Ein Nutzer bedient die Software auf seinem mobilen Endgerät (Client). Anfragen oder gemachte Eingaben werden nun zusammen mit den Daten der Anwender und dessen Standortdaten über eine Internetanbindung an den Server übertragen und dort in einer Datenbank gespeichert. Eine Behörde kann über eine eigene Administrations-Oberfläche ebenfalls auf die Daten der mobilen Anwender zugreifen oder eigene Daten bereitstellen. Der Mobile115-Server verarbeitet die Daten möglichst automatisiert und leitet sie an den D115-Verbund weiter. Benötigte GIS-Daten werden über einen separaten GIS-Server bezogen. Innerhalb des D115-Verbundes erfolgt ein Routing der Kontaktanfragen oder Meldungen und diese werden an die geeigneten Servicecenter geleitet und dort bearbeitet. Dort stehen Teams von Spezialisten bereit, um Fachfragen zu beantworten, die nicht von der Wissensbasis abgedeckt werden. Die Kommunikation zwischen Mobile115 und D115 erfolgt über eine verschlüsselte Verbindung.

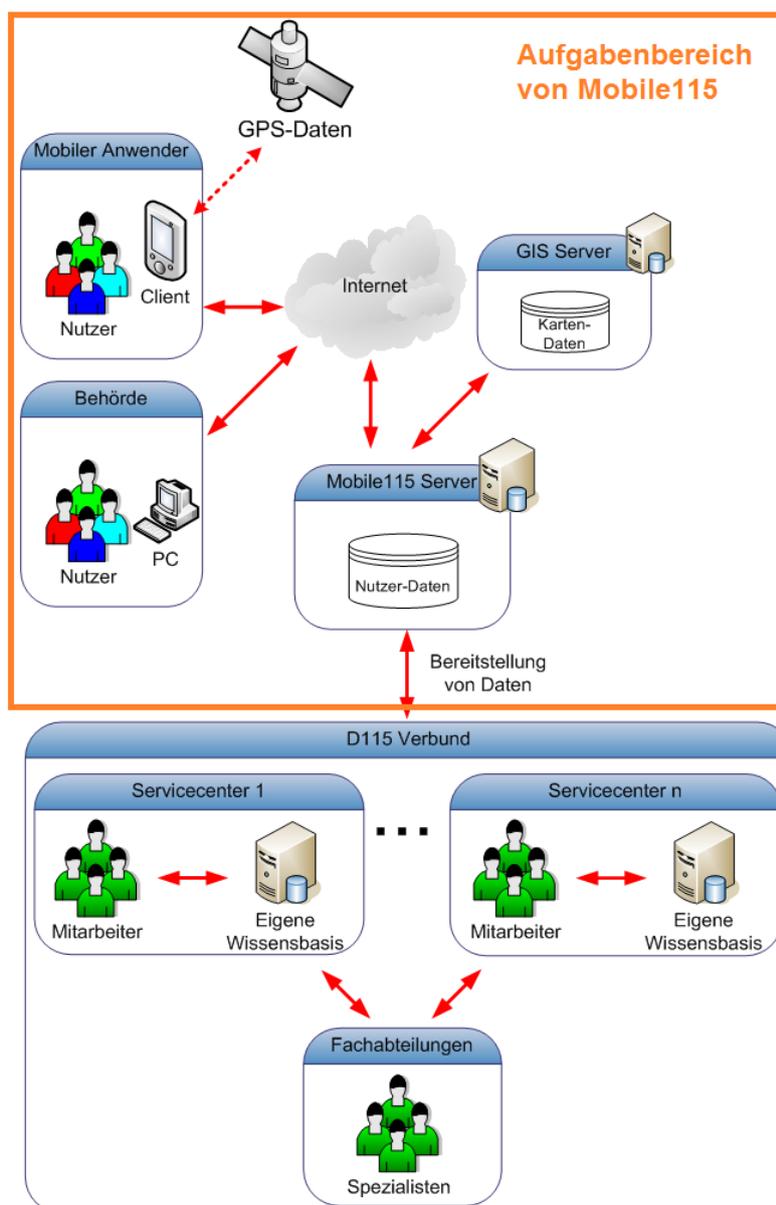


Abbildung 3.12: Gesamtarchitektur von Mobile115

Der obere Abschnitt von Abbildung 3.12 stellt den Aufgabenbereich dieser Diplomarbeit dar: Es wird eine Anwendersoftware für den Client sowie ein Datenbank-Server implementiert. Der Server stellt den D115-Servicecentern Daten bereit und übermittelt Anfragen von Nutzern an die Mitarbeiter, falls diese sich nicht automatisiert verarbeiten lassen. Über eine geeignete Schnittstelle zur Datenbank können sie jederzeit abgerufen werden. Der Verantwortungs- und Zuständigkeitsbereich der Arbeit endet an der Schnittstelle zwischen Mobile115-Server und dem D115-Verbund. Weitere Informationen zum D115 Projekt des BMI wurden bereits in Kapitel 2.1 vorgestellt und sind in [BMIA], [BMIE] nachzulesen. Technische Details zum Basissystem mGeoWiki 1-3 sind aus [ME07],[DS08] und [DH09] zu entnehmen.

Mobile115 soll die genannten Kerngebiete aus Kapitel 2 in einer mobilen Anwendung vereinen. Bürger sollen sich aktiv an der Gestaltung ihrer Umgebung beteiligen, indem sie Angelegenheiten, die die Verwaltung betreffen (zum Beispiel defekte Parkbänke, wilder Müll oder Straßenschäden), melden. Über eine Karte können sie dazu die genaue Position markieren, und ergänzende Texte, Sprachnachrichten und Bilder hinterlegen, unabhängig von Öffnungszeiten, jederzeit und an jedem Ort. Egal ob auf kommunaler-, Landes- oder Bundesebene. Neben der Funktion als Meldesystem soll Mobile115 auch als Informationssystem dienen. Informationen zu wichtigen Punkten (Points of interest) sollen den Bürgern bereitgestellt werden. Über GPS-Daten soll die Position des Nutzers auf der Karte dargestellt werden und Informationen zu umliegenden Punkten sollen per Klick abrufbar sein. Somit soll Mobile115 einen Mehrwert für die Anrufer von D115 darstellen und Aspekte des Ubiquitous Computing, der E-Partizipation und der Location based Services im Bezug auf die einheitliche Behördenrufnummer 115 vereinen.

Die wichtigsten Chancen des Projektes Mobile115 sind dabei folgende:

Der zu entwickelnde Lösungsansatz stellt eine **Ergänzung traditioneller Methoden der Bürgerbeteiligung durch eine mobile Anwendung** dar. Diese bietet somit einen **Mehrwert zum reinen telefonischen Dienst D115**, sowohl für den Nutzer, als auch für die Verwaltung. Die Entwicklung einer **leicht bedienbaren und verständlichen Software** ermöglicht einen schnellen Informationsfluss zwischen Bürger und Verwaltung. Zudem wird der **Zugang der Bürger zu Informationen erhöht** und beschränkt sich nicht auf Öffnungszeiten. Jederzeit und an jedem Ort sind die Schlagworte des Ubiquitous Computing (vergl. Kapitel 2.3).

Neben den Chancen gibt es aber auch mögliche Risiken zu benennen:

Die **Motivation der Bürger, sich aktiv zu beteiligen** stellt sicherlich das größte Risiko dar. Dabei stellt sich die Frage, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit sich die Bürger aktiv beteiligen. Als Beispiel wäre etwa ein beschädigter Gehweg in einer Wohnsiedlung zu nennen. Bürger, die diesen Gehweg ohnehin nicht nutzen, haben sicherlich kein oder wenig Interesse daran, dass der Schaden schnellstmöglich behoben wird, da sie keinen Mehrwert darin sehen. Der Besitzer des angrenzenden Grundstücks, dessen Kinder regelmäßig diesen Gehweg nutzen, hat hingegen ein hohes Interesse an der Reparatur des Weges.

Ein ähnliches Problem bietet die **Priorisierung von Meldungen**. Ist ein defekter Gehweg im Regierungsviertel von Berlin wichtiger, als einer im ländlichen Umland? Wer legt die Prioritäten der Reparaturen fest? Diese grundlegenden Fragen können nicht automatisiert von einem Computersystem beantwortet werden. Ein Computer wertet Meldungen nach ihrer Eingangsreihenfolge oder einem festgelegten Schema aus. Die Entscheidung einer möglichen subjektiven Auswertung hängt nach wie vor von menschlichen Denkprozessen ab.

Ein Computersystem kann auch nicht zwischen seriösen und **unseriösen Nutzereingaben** unterscheiden. Aus diesem Grund ist eine Bewertungsfunktion nötig, die mögliche „Falschmeldungen“ zumindest schneller erkennbar macht. Wird eine Meldung von mehreren Nutzern als nicht korrekt bewertet, so kann man davon ausgehen, dass sie nicht

verwendbar oder veraltet ist. Andererseits kann man sagen, dass ein Beitrag umso zuverlässiger ist, je mehr positive Bewertungen er erhalten hat.

Um die **Erstellung von Nutzungs- und Bewegungsprofilen** der Anwender zu vermeiden, soll die Software anonym verwendbar sein. Dazu wird es keine Kombination von persönlichen und ortsbezogenen Daten bei Mobile115 geben. Wenn solche Daten erhoben werden, so werden sie getrennt voneinander gespeichert und verarbeitet. Ähnlich den eingehenden Anrufen bei D115 erfolgt eine Zuordnung der Standortdaten von Mobile115 und den zuständigen Servicecentern bei D115 erst im D115-Verbund. Somit ist sichergestellt, dass im Bereich von Mobile115 keinerlei Bewegungsprofile von Bürgern erstellt werden können.

Eine Studie von Accenture⁶ „Mobile Web Watch 2009“ ([Acc]) zeigte, dass viele Konsumenten bereits über ein internetfähiges Handy verfügen und rund 7,7 Millionen dieses auch im Internet nutzen. Damit surft fast jeder fünfte Internetnutzer in Deutschland auch mobil. Trotzdem blieb die tatsächliche Nutzung des mobilen Internets noch hinter den Erwartungen zurück. Viele Verbraucher hatten **Vorbehalte**, empfanden **mobiles Internet** als unbequem und unbefriedigend, vermissten den Mehrwert gegenüber dem herkömmlichen Internetzugang über den PC und bemängelten die als zu hoch empfundenen Kosten: 63 Prozent derjenigen, die bereits mit ihrem Handy im Internet unterwegs sind, würden es intensiver nutzen, wenn Flatrates günstiger wären. 54 Prozent würden noch mehr surfen, wenn die Verbindungen schneller wären. Zwei von fünf Nutzern würden unterwegs mehr Zeit im Netz verbringen, wenn die Seiten übersichtlicher und die Handys einfacher zu bedienen wären. Mobile115 soll dem entgegenwirken und auch technisch unversierte Nutzer ansprechen. Zudem sind, neben den Kosten für die Internetverbindung, keine weiteren Kosten für die Nutzung der Software geplant.

Nach Betrachtung einiger existierender Lösungen sowie der Vorstellung der Soll-Konzeption sollen nun nochmals kurz die Anforderungen an den Prototyp zusammengefasst werden:

- Entwicklung einer leicht zu bedienenden, mobilen Anwendung auf Basis von mGeo-Wiki als Ergänzung des D115 Dienstes.
- Darstellung der Umgebung eines Nutzers auf geeignetem Kartenmaterial.
- Verortung von Anliegen durch Markieren auf der Karte.
- Umkreissuche von existierenden Meldungen mit Filterfunktion (zB. Entfernung in Meter, Auswahl von Kategorien).
- Übersichtliche, strukturierte Menüführung.
- Möglichkeit der Sprachaufzeichnung von Meldungen als Ergänzung zur Texteingabe.
- Bewertungs- und Editierfunktion von existierenden Beiträgen.
- Exportfunktion und Vorbereitung einer Schnittstelle zu D115

⁶Accenture: weltweit agierender Managementberatungs-, Technologie- und Outsourcing-Dienstleister.

4 Entwicklung der Client-Software

Dieses Kapitel beschreibt die Entwicklung der Client-Software für Mobile115. Zunächst wird eine Auswahl an geeigneten Rubriken festgelegt, aus denen der Nutzer sein Anliegen wählen kann. Anschließend folgt eine kurze Vorstellung der Entwicklungs-Software, die für die Erstellung des Programms verwendet wird, gefolgt von Informationen zur Benutzeroberfläche. Den Abschluss bildet die Vorstellung möglicher Anwendungsszenarien aus der Praxis.

4.1 Auswahl der Rubriken

Eine wichtige Grundlage zur Realisierung des Mobile115-Prototyps stellt die Auswahl geeigneter Kategorien dar, die für die Anwendung in Frage kommen. Diese dienen der Übersichtlichkeit und der Gliederung von Meldungen in Themengebiete. Hieraus ergeben sich zusammengefasste „Rubriken“, die für den Prototyp realisiert werden. Für diese Arbeit wurden sinnvolle Rubriken, basierend auf der Top100 Liste von D115 [BMif], ausgewählt. Die Top100 Liste stellt die 100 Leistungen von D115 dar, die bisher am häufigsten von Anrufern nachgefragt wurden. Abbildung 4.1 zeigt eine Auswahl von sechs ausgewerteten D115 Service-Centern (SC), gruppiert nach Leistungsgruppenbezeichnung. Man erkennt deutlich, dass Melde- und Ausweisangelegenheiten am häufigsten nachgefragt wurden.

Wichtig für Mobile115 ist dabei der mobile Charakter sowie ein Ortsbezug und die Möglichkeit der Automatisierung. Somit scheiden zum Beispiel Anliegen bezüglich Ausweisen oder Pässen grundlegend aus, da hierbei ein persönliches Vorstellen bei der Verwaltungsbehörde notwendig ist. Ebenso werden auch Anträge (KFZ, Gewerbe, Wohngeld, Elterngeld) ohne Ortsbezug nicht betrachtet. Daraus ergeben sich folgende Rubriken für Mobile115:

- Information
Allgemein abrufbare Informationen über Steuern, Gebühren, Bildung usw., wobei kein Kontakt zum D115 Servicemitarbeiter nötig ist.
- Meldung mit Ortsbezug
Meldungen zu fehlenden oder defekten Verkehrszeichen, Vandalismus, Schäden im Straßenbelag, Schäden im Gehweg, defekte Parkautomaten, wilder Müll, oder vergleichbaren Anliegen, die man auf einer Karte markieren kann.
- Meldung ohne Ortsbezug
Allgemeine Meldungen an D115, die unabhängig von einem Ort sind.
- Antrag
Anträge mit Ortsbezug, zum Beispiel Beseitigung von Abfall, Sondernutzung von Verkehrsflächen, Fällen oder Rückschneiden von Bäumen auf Privatgrundstücken, usw.

- Kontakt
Sofern ein Bürger eine persönliche Kontaktaufnahme eines D115 Mitarbeiters wünscht.

Anruftemen (zugeordnet zu den Leistungsgruppenbezeichnungen)	%-Anteil im Durchschnitt aller 6 ausgewerteten SC
Meldeangelegenheiten	11,14%
Pass- und Ausweisangelegenheiten	10,19%
Steuern und Abgaben	6,83%
nicht eindeutig zuzuordnen	6,10%
Sozialleistungen	5,67%
Fahrzeugangelegenheiten	5,66%
Gerichtliche Leistungen	3,63%
Personenstandsangelegenheiten	3,54%
Straßenverkehrsangelegenheiten	3,16%
Sicherheit und Ordnung	3,08%
Fahrerlaubnis	3,00%
Ausländerangelegenheiten	2,66%
Behindertenhilfe	2,37%
Schulbildung	1,75%
Bauangelegenheiten	1,75%
Gewerbeangelegenheiten	1,72%

Abbildung 4.1: Beliebteste Anruftemen von D115 (Quelle: [BMIA])

Dabei werden Aspekte des Ubiquitous Computing, der E-Partizipation und der Location Based Services berücksichtigt: Ein Bürger kann sich jederzeit und überall aktiv am Geschehen seiner Umgebung beteiligen. Die vorgestellten Prozesse sind automatisiert realisierbar und benötigen keinen direkten Kontakt zu D115-Mitarbeitern. Die Kategorien der Meldungen sind erweiterbar und können serverseitig in der Datenbank angepasst werden. Mehr hierzu in Kapitel 5.

4.2 Die Entwicklungsumgebung

Die Implementierung der Client-Software erfolgt unter Anwendung der Microsoft .NET Technologie. Die Microsoft .NET Technologie stellt umfassende Klassenbibliotheken und eine Laufzeitumgebung (Common Language Runtime) zur Verfügung. Durch Verwendung der Klassenbibliotheken werden Anwendungen erstellt. Diese werden in einen Bytecode kompiliert, der von der Laufzeitumgebung zur Laufzeit interpretiert wird. Die Klassenbibliotheken und die Laufzeitumgebung werden vom .NET Framework und vom .NET Compact Framework zur Verfügung gestellt. Das .NET Framework wird auf vollwertigen Computersystemen, wie beispielsweise PCs, eingesetzt. Das .NET Compact Framework hingegen üblicherweise auf ressourcenbeschränkten mobilen Endgeräten, wie PDAs oder Smartphones.

4.2.1 Visual Studio

Visual Studio ist eine integrierte Entwicklungsumgebung (IDE) von Microsoft, derzeit in Version 2008, die gängige Programmiersprachen unterstützt. Dies beinhaltet die Sprachen der .NET-Familie, wie Visual C# oder Visual Basic.NET, aber es ist auch möglich, nativen Code zu erstellen. Die IDE enthält weitere Tools zur Softwareentwicklung, angefangen von graphischen GUI-Designern für Windows Forms über die Anbindung an Datenbankserver, einem Editor für XML und vieles mehr. Für die Client-Software von Mobile115 wird Visual Studio und Visual C# verwendet, da sich das .NET Framework besonders für Windows-Anwendungen eignet und mit der Erweiterung .NET Compact Framework eine gute Basis für mobile Anwendungen gegeben ist (mehr dazu im nächsten Abschnitt). *„Visual C# stellt eine Microsoft-Implementierung der Programmiersprache C# dar. In Visual Studio wird Visual C# durch einen umfassenden Code-Editor, einen Compiler, Projektvorlagen, Designer, Code-Assistenten, einen leistungsfähigen und einfach zu bedienenden Debugger sowie weitere Tools unterstützt. Die .NET Framework-Klassenbibliothek ermöglicht den Zugriff auf viele Betriebssystemdienste und weitere nützliche, ausgereifte Klassen, mit denen der Entwicklungsprozess deutlich beschleunigt wird.“* [Mic]

Es gibt verschiedene kostenlose und kommerzielle Versionen von Visual Studio, die Einfluss auf die Erweiterungsmöglichkeiten haben. Microsoft bietet Visual Studio in drei sogenannten „Express“ Versionen kostenlos an. Diese Express Versionen beherrschen jeweils nur eine Sprache und sind leicht eingeschränkt. Leider erlaubt es Microsoft nicht, diese Express Versionen zu erweitern, sodass sie für diese Arbeit keine weitere Rolle spielen. Die drei kommerziellen Editionen „Standard“, „Professional“ und „Team System“ sprechen verschiedene Benutzergruppen an, was am Funktionsumfang deutlich wird. Sie alle lassen sich erweitern und eignen sich somit zur Entwicklung von Mobile115. Studierenden des Fachbereich Informatik der Universität Koblenz stellt die MSDNAA¹ die Version „Professional“ bereit. Für Mobile115 kommt daher Microsoft Visual Studio 2008 Professional mit ServicePack 1 zum Einsatz.

4.2.2 .NET Compact Framework

Das .NET Compact Framework stellt eine Untermenge der Funktionen des .NET Frameworks zur Verfügung und ist speziell für mobile Geräte mit eingeschränkten Ressourcen entwickelt worden. Es gilt als Erweiterung der .NET Technologie und muss nachträglich installiert werden. Für die Entwicklung der Mobile115 Software wird das derzeit aktuelle Compact Framework 3.5 verwendet. Abbildung 4.2 zeigt die Architektur des .NET Compact Frameworks. Für Kernfunktionen und gerätespezifische Eigenschaften nutzt .NET Compact Framework das Windows CE-Betriebssystem. Mehrere Typen und Assemblies, beispielsweise für Windows Forms, Grafiken, Zeichenvorgänge und Webdienste, wurden speziell für mobile Geräte erstellt. Auf diese Weise können sie effizient auf Geräten ausgeführt und müssen nicht aus dem vollständigen .NET Framework kopiert werden. Die Common Language Runtime (CLR) ist für die Codeausführung zur Laufzeit verantwortlich und stellt Basisdienste wie Kompilierung, Speicherverwaltung, Threadverwaltung, Codeausführung, Erzwingung der Typsicherheit und Codesicherheitsüberprüfungen bereit. Compiler

¹MSDNAA: Microsoft Developer Network - Academic Alliance, besonderes Lizenzprogramm von Microsoft für Schulen und Universitäten

sind für die Common Language Runtime ausgelegt, die die grundlegenden Datentypen definiert, die Anwendungsentwicklern zur Verfügung stehen. Durch die Bereitstellung einer verwalteten Umgebung für die Codeausführung verbessert die Common Language Runtime die Entwicklerproduktivität und unterstützt die Entwicklung stabiler Anwendungen [Mic]. Die Entwicklung von Anwendungen für intelligente Geräte ist in Visual Studio also ähnlich aufgebaut, wie die Entwicklung von Desktopanwendungen. Visual Studio umfasst eine Reihe von Projekttypen und Emulatoren, die die Entwicklung für Pocket PC, Smartphone und die eingebettete Windows CE-Entwicklung zum Ziel haben.



Abbildung 4.2: Architektur von .NET Compact Framework (Quelle: [Mic])

Im nächsten Abschnitt wird die Programmiersprache zur Implementierung der Client-Software und dessen Schnittstelle zur Datenbank beschrieben.

4.3 Implementierung der Client-Software

4.3.1 Die Programmier-Sprache

Als Grundgerüst für die Benutzeroberfläche der Client-Software wird C# eingesetzt. C# ist eine Sprache, die für Microsoft .NET-Entwickler gedacht ist, die bereits mit einer C-artigen Sprache wie C, C++ oder Java gearbeitet haben. Anders als ältere Versionen von C oder C++ für die Microsoft Windows Plattform läuft C#-Code in einer verwalteten Ausführungsumgebung. Dabei wird ein Mittelweg zwischen dem mächtigen Code von C++ und der Task-Orientierung von Visual Basic .NET beschritten. Microsoft bezeichnet C# als eine moderne und innovative Sprache für .NET-Entwickler, die C++-Programmierern vertraut ist, aber mehr Laufzeitkontrolle über den ausführenden Code offeriert [Hi106]. C#

ist die .NET-Programmiersprache für Arbeiten auf Systemebene, also für Code nahe am Framework. Daher eignet sie sich hervorragend für die Umsetzung von Mobile115, wo einige Elemente, wie beispielsweise die Kamera- oder Sprachaufnahmefunktion des Endgerätes, genutzt werden.

4.3.2 Die Schnittstelle zur Datenbank

Die Datenbankanbindung zwischen Client und Server wird mit der Skript-Sprache PHP² realisiert. Die Abkürzung steht für *PHP: Hypertext Preprocessor*, eine weitverbreitete Open-Source-Skriptsprache speziell für Webentwicklungen. Es lässt sich leicht in HTML einbinden und die Syntax erinnert ein wenig an C, Java und Perl. Das Hauptziel dieser Sprache ist es, Webentwicklern die Möglichkeit zu geben, schnell dynamisch generierte Webseiten zu erzeugen. Im Gegensatz zu einer Client-seitigen Sprache wie Javaskript, wird PHP Server-seitig ausgeführt. Der ursprüngliche Source-Code ist für den Webseitenbesucher nicht ersichtlich.

Die wesentlichen Merkmale von PHP in der Übersicht:

- Serverseitige Skript-Sprache
- Erzeugung von dynamischen Webseiten
- leicht zu erlernen
- hoher Funktionsumfang
- sowohl für Einsteiger als auch für versierte Webentwickler geeignet
- Plattformunabhängig (Unix, Windows, Mac OS, ...)
- Unterstützung einer breiten Masse an Datenbanksystemen

Für weiterführende Informationen zu PHP existieren zahlreiche Dokumentationen, Handbücher und Tutorials, unter anderem in einer Linksammlung³.

Als Datenbanksystem für das Mobile115-System dient PostgreSQL. Der Apache-Webserver beinhaltet den PHP-Interpreter und es wird keine weitere Software für die Kommunikation mit der Datenbank benötigt. In Grafik 4.3 ist das grundlegende Zusammenspiel von Webserver, PHP-Interpreter und Datenbanksystem dargestellt. Die Software greift dabei auf PHP-Dateien zu, die sich auf dem Webserver befinden. Der Interpreter, in diesem Fall die Webserver-Software Apache2, generiert aus den Informationen der PHP-Datei eine Webseite. Diese Webseite wird dann an die Anwendung (Client) geschickt und kann dort verarbeitet werden. Der Interpreter greift dabei, abhängig vom Inhalt der PHP-Datei, auf eine Datenbank zu und holt sich die angeforderten Daten. Diese Datenbank befindet sich ebenfalls auf dem Webserver und beinhaltet alle notwendigen Mobile115-Daten, wie z.B. Meldungen, GIS-Daten und Verweise zu Bildern oder Sprachnachrichten.

Der Grund für den Einsatz von PHP und PostgreSQL ist folgender: PHP lässt sich leicht

²PHP: <http://www.php.net/>

³PHP-Linksammlung: <http://www.gdu.de/links>

serverseitig anpassen, falls Änderungen an der Datenbank erfolgen. Dabei muss dann nicht die Client-Software auf den Endgeräten per Update aktualisiert werden, sondern es wird lediglich das PHP-Skript auf dem Server angepasst. Die Anwendung wird dabei nicht in ihrer Funktion beeinträchtigt. Zudem arbeitet PHP reibungslos mit PostgreSQL zusammen. Weitere Details zur Datenbank werden in Kapitel 5 beschrieben.

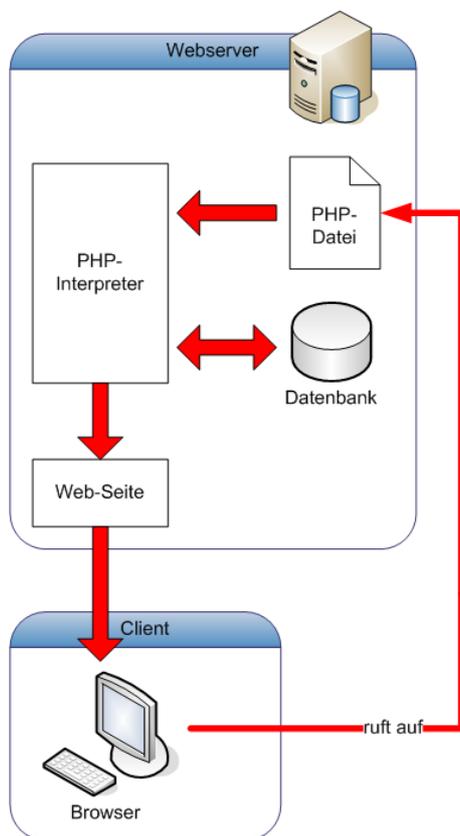


Abbildung 4.3: Zusammenspiel von PHP, Webservern und Datenbanksystem

4.4 Die Bedienung der Anwendung

Die Bedienung der Software ist so aufgebaut, dass der Anwender schrittweise durch das Programm geleitet wird. Die einzelnen Schritte sind chronologisch anhand einer möglichen Reihenfolge der Benutzung aufgebaut. Es ist jederzeit möglich, einen Schritt zurück zu springen, falls man sich verlickt hat oder etwas korrigieren möchte. Um die Eingabemasken und Formulare übersichtlich zu gestalten, wird das „Reiter-Konzept“ eingesetzt. Dabei wird die Seite durch Reiter im oberen Bereich inhaltlich aufgeteilt. Der Benutzer kann die Eingabe in mehreren Schritten abarbeiten und falls nötig zu einer bereits gemachten Eingabe zurückspringen. Mehr hierzu in der entsprechenden Beschreibung der Seite.

Durch diese Konzepte soll die Anwendung möglichst intuitiv und einfach zu bedienen sein. Man soll die Software ohne umfassende Vorkenntnisse bedienen und anwenden kön-

nen. Die jeweiligen Seiten der Anwendung sollen in den folgenden Abschnitten etwas näher beschrieben, und gleichzeitig dessen Benutzung verdeutlicht werden.

4.4.1 Startseite

Startet man die Anwendung, so gelangt man zur Startseite von Mobile115. Diese beinhaltet das Mobile115-Logo, einen kurzen Begrüßungstext sowie einen Button, der zur Menuseite führt (Abb. 4.4). Die Sprache der Anwendung wird automatisch anhand der Sprache des Betriebssystems erkannt und entsprechend angepasst. Derzeit sind die Sprachen Deutsch und Englisch implementiert. Weitere Sprachen sind angedacht (siehe Kapitel 7).



Abbildung 4.4: Neue Meldung erstellen

4.4.2 Die Menuseite

Die Menuseite bildet das Zentrum der Benutzeroberfläche. Von hier aus hat der Anwender die Möglichkeit

- eine neue Meldung an D115 zu verfassen.
- eine Karte abzurufen, auf der sämtliche bereits getätigten Meldungen markiert sind.
- Informationen zum Bürgerservice zu erhalten.
- mittels eines Formulars Kontakt zu D115 aufzunehmen.
- Einstellungen bezüglich GPS, Cache oder Serveradresse vorzunehmen.
- eine Hilfeseite abzurufen.
- zur Startseite zurückzukehren.

4.4.3 Meldungen

Will man durch Klick auf den Meldungs-Button der Menuseite eine neue Meldung abgeben, gelangt man zu einer weiteren Menuseite und hat die Auswahl zwischen Meldung mit und ohne Ortsbezug (Abb. 4.4).

Meldungen ohne Ortsbezug

Hierbei handelt es sich um allgemeine Meldungen an D115, die in keinem Bezug zum Ort stehen.

Meldungen mit Ortsbezug

Der Nutzer gelangt auf eine Umgebungskarte, auf der er die genaue Position zu seiner Meldung markieren und beschreiben kann. Dies ist für die schnelle Lokalisierung seitens der Behörden hilfreich und ebenso für andere Nutzer sinnvoll, die die gleiche Meldung abgeben oder ergänzen wollen. Unterschiedliche Rubriken werden mit verschiedenfarbigen Punkten oder charakteristischen Symbolen auf der Karte dargestellt. Somit ist sofort erkennbar, um welche Art der Meldung es sich handelt.

4.4.4 Die Karte

Will der Nutzer eine Meldung mit Ortsbezug vornehmen, so wird eine Karte aufgerufen (Abbildung 4.5). Dabei wird die aktuelle Position des Endgerätes ermittelt (falls GPS-Daten vorliegen) und auf einer Umgebungskarte dargestellt. Werden keine gültigen GPS-Daten empfangen, so wird eine in der Konfiguration festgelegte Start-Position angezeigt. Der Nutzer kann nun im Kontext-Menü (durch längeres Klicken auf die Karte) den Karten-Modus wählen, die angezeigten Layer wechseln, oder die Karte aktualisieren. Als Kartenmodi stehen die Punkte „An Klick-Position Eintrag erstellen“ sowie „An Klick-Position Eintrag ansehen“ zur Verfügung. Der Modus, in dem man sich derzeit befindet, ist am Symbol oben links erkennbar. Ein Auge-Symbol bedeutet, dass der Ansehen-Modus aktiv ist. Klickt man nun auf einen POI (Point of Interest) in der Karte, so werden Details zu

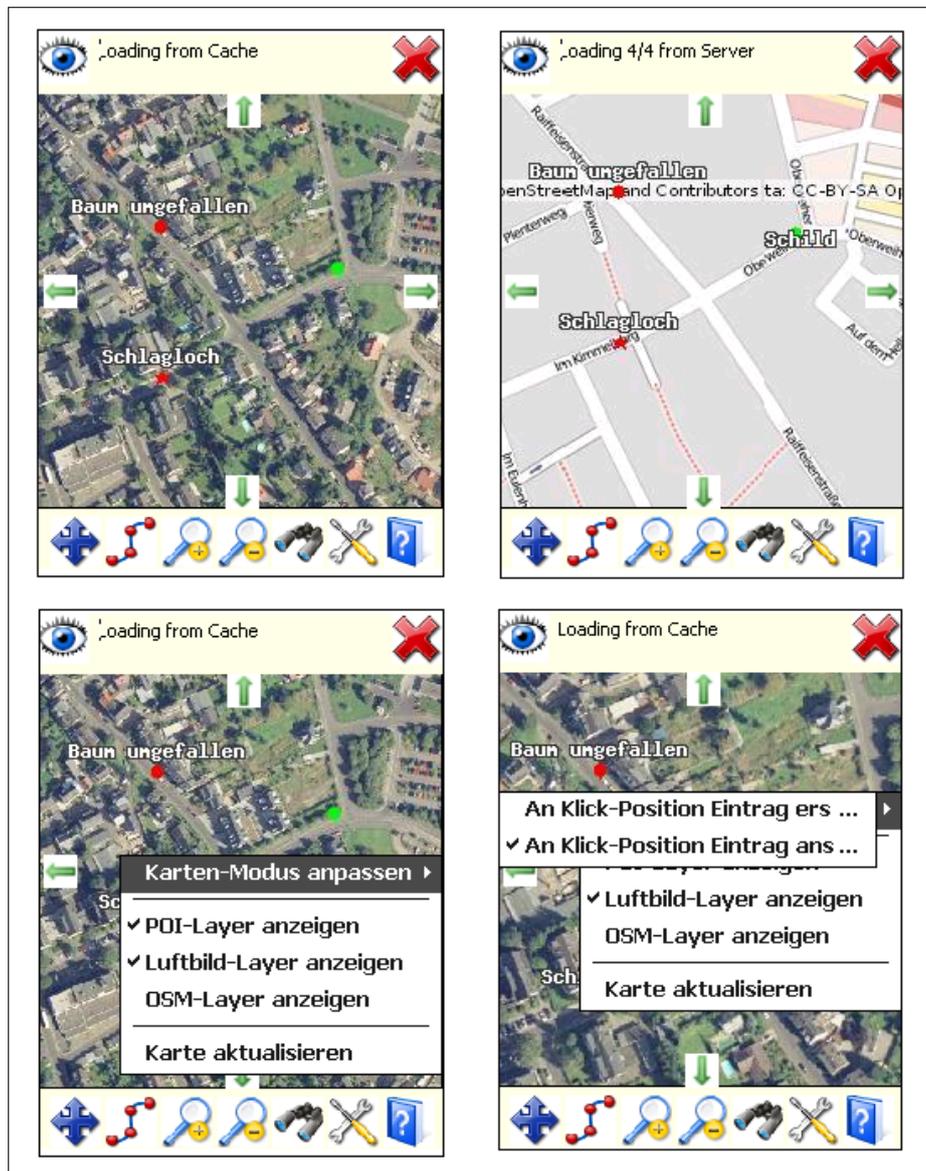


Abbildung 4.5: Die Mobile115-Karte

diesem Eintrag angezeigt. Ein Stecknadel-Symbol signalisiert den Erstellen-Modus. Nach einem Klick auf die Karte wird an dieser Position ein neuer Eintrag erstellt.

Im Karten-Layer können die POI angezeigt oder verborgen werden und es besteht die Möglichkeit, zwischen Luftbild- und OSM-Layer⁴ zu wechseln. Unterschiedliche Farben oder Symbole der POI bedeuten unterschiedliche Kategorien. Ein roter Punkt signalisiert beispielsweise die Kategorie „Allgemein“, ein grüner Punkt bezeichnet einen Eintrag in Kategorie „Straßen“. Dies dient sowohl der Übersicht der POI als auch der Usability der Software. Die Luftbilder eignen sich besonders, um sich in einer fremden Umgebung zu orientieren. Die Visualisierung von Gebäuden oder dem Gelände ermöglichen es dem Benutzer, markante Punkte schnell zu erkennen. Der OSM-Layer hingegen ähnelt einer Art Straßenkarte und stellt Namen von Straßen dar. Der Vorteil hierbei ist, dass die Verkehrswege und Knotenpunkte besser zu erkennen sind, als auf den Luftbildern. Abbildung 4.5 verdeutlicht diesen Sachverhalt. Rechts oben ist der OSM-Layer ausgewählt, auf den restlichen Bildern der Luftbild-Layer. Der Schriftzug im OSM-Layer ist ein Copyright-Hinweis, der sich leider nicht ausblenden lässt. Im Gegenzug sind die Karten kostenfrei zu verwenden. Die Luftbilder hingegen sind nicht kostenfrei und beschränken sich derzeit auf das obere Mittelrheintal. Was über diesen Bereich hinausgeht, wird automatisch durch OSM dargestellt.

Die grünen Pfeile an den Rändern der Karte ermöglichen das Verschieben der Kartenansicht in die jeweilige Richtung. Das rote X oben rechts beendet die Kartendarstellung und der Nutzer gelangt zur Menu-Seite. Die Symbole im unteren Bereich dienen folgendem Zweck (von links nach rechts):

- Statische Kartenansicht: Die Karte bewegt sich nicht, wenn der Nutzer seine Position ändert.
- Tracking Modus: Die Karte bewegt sich bei Positions-Änderung des Nutzers mit.
- Zoom in: Vergrößern der Kartendetails.
- Zoom out: Verkleinern der Kartendetails.
- Suche: Liste der umliegenden POI relativ zum Kartenmittelpunkt anzeigen.
- Einstellungen aufrufen.
- Hilfe aufrufen.

Weitere technische Details hierzu sind dem Projekt mGeoWiki2 [DS08] zu entnehmen.

4.4.5 Neue Meldung erstellen

Nach einem Klick auf die Karte im Erstellen-Modus sowie bei Meldungen ohne Ortsbezug gelangt der Anwender auf eine Formular-Seite (Abbildung 4.6). Hier kann ein neuer Eintrag erstellt und an Mobile115 gesendet werden. Die Seite ist in drei Teilbereiche gegliedert, die jeweils über die Buttons im oberen Segment erreichbar sind. Auf Seite 1 müssen zunächst

⁴OSM: <http://www.openstreetmap.info/index.html>

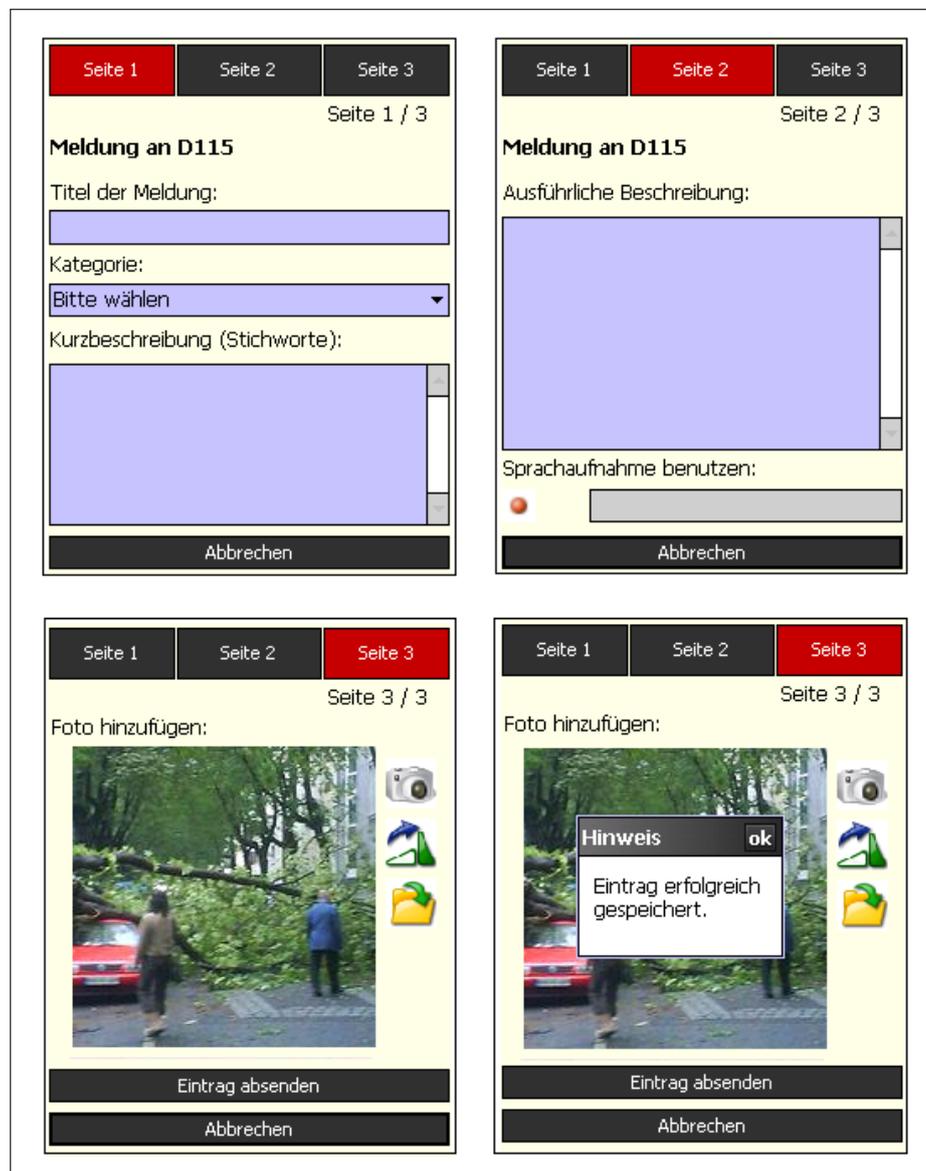


Abbildung 4.6: Meldung an D115

ein Titel und eine Kategorie angegeben werden. Eine Kurzbeschreibung kann eingetragen werden, ist aber nicht zwingend erforderlich. Seite 2 ermöglicht die Angabe einer ausführlichen Beschreibung und/oder einer Sprachnachricht. Die Aufnahme von Sprachnachrichten ist ein neues Feature in Mobile115 und wird daher in Kapitel 4.6.1 beschrieben. Auf Seite 3 kann schließlich noch ein Bild hinzugefügt werden. Dabei kann die Kamera des Endgerätes genutzt werden, um ein aktuelles Foto zu erstellen, oder ein bereits vorhandenes Foto aus einem Ordner des Geräts gewählt werden. Wurde ein Foto ausgewählt, so erscheint unterhalb des Kamera-Symbols ein Symbol zum Drehen des Bildes. Dies ist nötig, um Bilder ggf. um 90 Grad drehen zu können und korrekt darzustellen. Die Bilder werden von der Anwendung automatisch verkleinert, um die Datenmengen möglichst gering zu halten. Will der Nutzer vor dem Senden seine Angaben nochmals kontrollieren oder ändern, so kann er zwischen den bereits getätigten Eingaben umschalten. Ein Klick auf den „Eintrag absenden“ Button übermittelt letztlich den Eintrag an den Mobile115-Server. Gleichzeitig wird ein XML-Dokument des neuen Eintrages generiert, das von D115 weiterverarbeitet werden kann.

4.4.6 Details zu einem Eintrag ansehen

Nach dem Absenden von neuen Meldungen sowie im Ansehen-Modus können die Details zu den gewünschten POI angezeigt werden. Sämtliche Texte des Eintrages werden aus der Datenbank abgerufen und auf dieser Seite dargestellt (Abbildung 4.8). Wurde ein Bild oder eine Sprachnachricht hinzugefügt, so erscheint unter den Texten des Eintrages ein Bild-Symbol für ein vorhandenes Bild beziehungsweise ein Lautsprecher-Symbol für eine angehängte Sprachnachricht. Durch Anklicken dieser Symbole gelangt man zu einer weiteren Ansicht, die das angehängte Foto oder die angehängte Sprachnachricht wiedergibt.

Eine weitere neue Funktion in Mobile115 gegenüber mGeoWiki ist die Möglichkeit, Meldungen zu bewerten. Beispiel: Wurde ein umgefallener Baum auf einer Straße gemeldet und kurze Zeit später von der Feuerwehr beseitigt, so ist die Meldung nicht mehr korrekt und ein zweiter (oder auch derselbe Nutzer) kann den Eintrag „Baum umgefallen“ als nicht korrekt bewerten. Ebenso können Scherz-Meldungen als nicht korrekt bewertet werden. Umgekehrt ist ein Beitrag umso glaubhafter, je mehr „korrekt-Bewertungen“ er hat. Die positiven sowie negativen Bewertungen werden gezählt und in der Datenbank festgehalten.

Das Löschen eines Eintrages durch den Endbenutzer ist mit der Client-Software bewusst nicht möglich, da besser einige „nicht korrekte“ Meldungen vorliegen, als versehentlich oder böswillig gelöschte Meldungen fehlen sollen. Diese Funktion ist somit lediglich in der Administrations-Oberfläche von Mobile115 implementiert oder in einer Version mit verschiedenen Rechte-Levels denkbar (vergleiche Kapitel 7).

4.4.7 Einträge bearbeiten

Wenn Details von einem existierenden Eintrag nicht korrekt sind, kann man diese auch bearbeiten. Dazu markiert man bei Details im unteren Bereich den Eintrag als nicht korrekt (rotes Kreuz) und es erscheint ein Button „Eintrag bearbeiten“. Nun gelangt man auf die Eingabeseite aus Abbildung 4.6 und hat nun die Möglichkeit, Korrekturen vorzunehmen. Will man auch Bilder oder Sprachnachrichten hinzufügen, ist dies ebenfalls möglich. Dabei

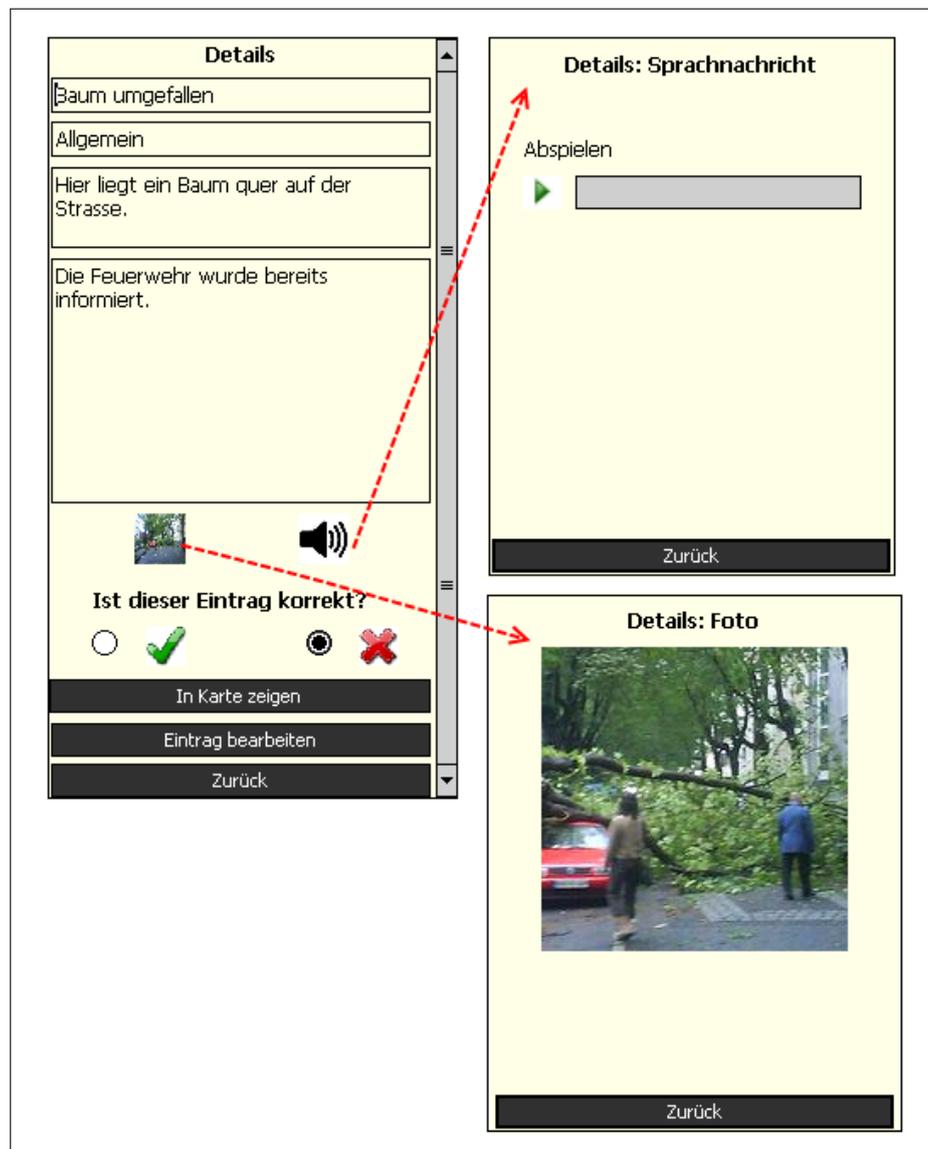


Abbildung 4.7: Details ansehen

werden die vorhandenen Bilder oder Sprachnachrichten nicht überschrieben. Es wird ein neuer Eintrag in der Datenbank erzeugt und das jeweils neueste Bild sowie die neueste Sprachnachricht werden dem Nutzer angezeigt. Über die Administrations-Oberfläche sind alle bisherigen Bilder und Sprachnachrichten abrufbar. Eine Versionierung der Texte ist nicht implementiert. Es wird immer der jeweils zuletzt bearbeitete Text gespeichert. Über die automatische Exportfunktion der Administration wird aber jede Änderung protokolliert und ist somit auch nachvollziehbar.

4.4.8 Einträge suchen

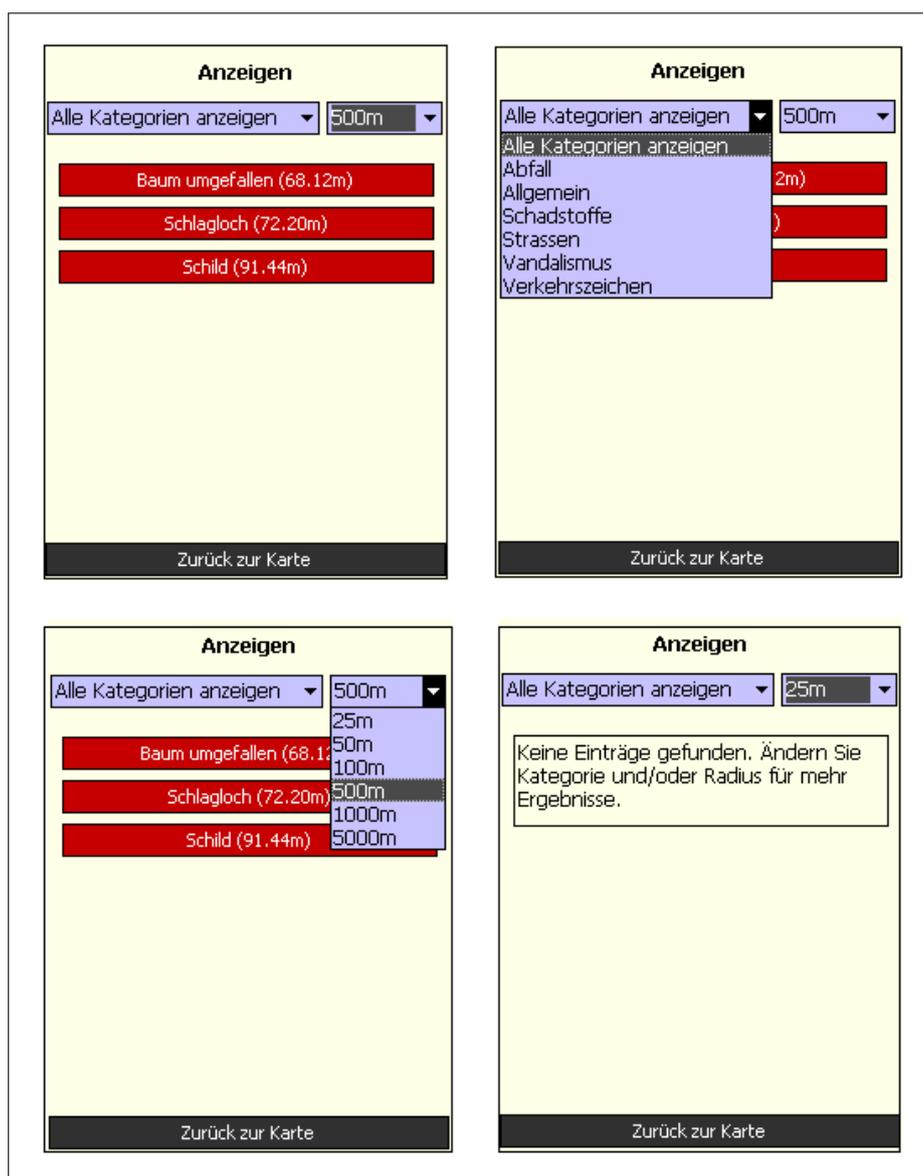


Abbildung 4.8: Suchen von Einträgen

Über den Button mit Fernglas-Symbol wird die Umkreissuche von Mobile115 aufgerufen.

Hier hat der Anwender die Möglichkeit, Einträge sortiert nach Kategorie sowie Entfernung zum eigenen Standort zu suchen (Abbildung 4.8). Die Umkreissuche beschränkt sich auf die Anzeige der acht nächstgelegenen Einträge. Durch Klick auf einen Eintrag gelangt der Nutzer zur zugehörigen Detailansicht. Falls keine Einträge im gewünschten Umfeld oder der entsprechenden Kategorie vorhanden sind, wird per Hinweistext hierauf hingewiesen.

4.5 Informationen abrufen

Über den Menüpunkt „Informationen zum Bürgerservice“ gelangt der Nutzer auf eine Informationsseite. Für den Prototyp ist eine Internetseite mit Informationen der Stadt Köln⁵ hinterlegt, die aktuelle Informationen rund um deren Bürgerservice bereitstellt und für die Betrachtung mit mobilen Geräten optimiert ist. Hier kann sich der Nutzer über Adressen, Öffnungszeiten und Ansprechpartner von Schulen, Ämtern oder sonstiger Institutionen in Köln informieren. Außerdem werden Formulare und Onlinedienste bereitgestellt, wie beispielsweise die Kraftfahrzeugzulassung Online. Diese Seite stellt somit die informative Komponente von Mobile115 dar. Informationen können jederzeit von den zuständigen Behörden erweitert oder geändert werden und sind stets auf dem aktuellen Stand.

4.6 Neue Funktionen

Neben der Anpassung des Kartenservers und der Datenbank wurden in Mobile115 einige neue Funktionen gegenüber mGeoWiki entwickelt und implementiert. Diese sollen nun exemplarisch vorgestellt werden.

4.6.1 Sprachnachrichten

Um Sprachnachrichten mit dem Endgerät aufnehmen und wiedergeben zu können werden verschiedene Funktionen der Klassen `OpenNETCF.Media.WaveAudio` und `System.Media` genutzt⁶. Diese sind im Programmteil „VoiceRecorder.cs“ implementiert, der vom Projekt `mGeoWiki meets LVerGeo` [Chr09] übernommen wurde. Es besteht die Möglichkeit, Aufnahmen zu starten (Funktion `StartRecording()`) und zu beenden (Funktion `StopRecording()`) sowie diese abzuspielen (Funktion `PlayRecording()`). Neu in Mobile115 hinzugekommen ist die Funktion `PlayfromURL(string url)`, die im folgenden Listing dargestellt wird.

```
1 public void PlayfromURL(string url)
2 {
3     try
4     {
5         player = new SoundPlayer();
6         player.SoundLocation = url;
7         player.LoadAsync();
8         player.Play();
9     }
10    catch (Exception ex)
11    {
```

⁵<http://www.stadt-koeln.de/buergerservice/index.html?textversion=an>

⁶sind nicht im Standard-CF vorhanden und müssen daher gesondert implementiert werden

```
12     MessageBox.Show(ex.Message);  
13 }  
14 }
```

Listing 4.1: Auszug aus VoicdRecorder.cs

Hierbei wird ein String `url` übergeben, der eine Adresse zu einer Sound-Datei angibt. Diese wird vom `SoundPlayer` des Systems geladen und wiedergegeben. Dabei kann es sich um eine lokale Adresse auf dem Endgerät oder einen Internet-Link handeln. In dieser Anwendung dient er, wie der Name bereits andeutet, zum Abspielen von Sounds über einen Internet-Link.

Zunächst wird eine neue Instanz des `System.Media.SoundPlayer` erzeugt. Als `SoundLocation`, also Ort an dem sich die Sounddatei befindet, wird jetzt der übergebene String `url` ausgewählt und geladen (`LoadAsync()`). Asynchron deshalb, weil hierbei die Datei in einem separaten Thread geladen wird und Verzögerungen vermieden werden. Das Abspielen erfolgt nun über die Funktion `Play()`. Um Fehler abfangen und ausgeben zu können, ist der gesamte Vorgang in einen `try` und `catch` Block eingeschlossen. Der komplette C#-Code des Voice-Recorders ist in Anhang A.3 dargestellt.

4.6.2 XML Export

Eine neue Funktion von Mobile115 gegenüber mGeoWiki ist auch der Export von Daten im XML Format. Hierzu wird per SQL-Befehl eine Ausgabe in XML generiert und dann in einer Datei auf dem Server abgelegt. Diese Funktion ist unter Anderem nötig, um den Datenaustausch mit D115 zu simulieren, da noch keine entsprechende Schnittstelle seitens D115 bereitgestellt wird. Eine Beschreibung der Schnittstelle Mobile115 - D115 erfolgt in Kapitel 5.6

4.6.3 Identität des Clients

Beim mGeoWiki bleibt der Nutzer anonym. Dies ist bei Mobile115 nicht mehr der Fall. Zumindest soll die Identität eines Nutzers bei Bedarf über seine Internetverbindung ermittelt werden können. Um dies zu gewährleisten, wird bei jedem Erstellen oder Ändern von Meldungen sowie bei Nutzen des Kontaktformulars über den folgenden C#-Code die IP-Adresse des Clients bestimmt und anschließend an den Server mitgesendet.

```
1 // IP Adresse auslesen  
2 string HostName = Dns.GetHostName();  
3 IPHostEntry hostInfo = Dns.GetHostEntry(HostName);  
4 string IpAdresse = hostInfo.AddressList[0].ToString();
```

Listing 4.2: IP Adresse auslesen

Der String „IpAdresse“ liest dabei die IP-Adresse des Clients aus. Problem dabei: Befindet sich der Nutzer hinter einem WLAN-Router oder einer ähnlichen Netzstruktur, so wird die lokale Adresse und nicht die WAN-Adresse ermittelt. Wollte man auch in diesem Fall die aktuelle WAN-IP, müsste man einige Hürden umgehen und beispielsweise eine Whois-Seite im Internet aufrufen und parsen.

4.7 Beispiel-Szenarien

Zum besseren Verständnis des Systems werden im folgenden Text kurz drei konkrete Anwendungsfälle für Mobile115 beschrieben.

Szenario 1: Mobile115 als Meldungssystem

Ein Autofahrer fährt über eine abgelegene Landstraße und bemerkt einen entwurzelten Baum, der auf die Fahrbahn gefallen ist und die Durchfahrt unmöglich macht. Er benutzt sein Smartphone und meldet diesen Sachverhalt an Mobile115. Mit der Kamera macht er ein Foto des Geschehens und übermittelt eine Sprachnachricht, in der er den Vorfall beschreibt. Seine Standortdaten werden per GPS automatisch übermittelt und eine Positionsbeschreibung ist nicht nötig. Der Eintrag wird vom Mobile115-System an D115 übermittelt und von dort können nun weitere Schritte (Informieren der Feuerwehr) eingeleitet werden.

Szenario 2: Mobile115 als Antragsystem

Ein Straßenfest soll geplant werden. Dazu wollen die Bürger einen Teilabschnitt ihrer Straße für den Verkehr sperren lassen. Sie nutzen das Mobile115-System dazu und markieren die gewünschte Position auf der Karte. Im Text hinterlegen sie die Anschrift des Verantwortlichen und ergänzen eine Sprachnachricht, in der sie weitere Details zum Fest (Dauer der Veranstaltung, Anzahl der Gäste, ...) beschreiben. D115 kann nun die zuständige Behörde ermitteln und diese wird sich mit dem Verantwortlichen in Verbindung setzen.

Szenario 3: Mobile115 als Informationssystem

Die Bundesgartenschau wird 2011 in Koblenz stattfinden⁷. Dazu werden einige Regionen der Stadt umgebaut, bepflanzt oder mit Attraktionen versehen. Um interessante Punkte (Points of interest) zu markieren und Informationen bereitzustellen, könnte Mobile115 als Informationssystem genutzt werden. Diese werden vor Veranstaltungsbeginn als eigener Layer im System hinterlegt und von Organisatoren und Ausstellern mit Inhalt gefüllt. Besucher der Bundesgartenschau können sich dann mit ihrem Smartphone umfassend über Attraktionen informieren, Fahrpreise der geplanten Seilbahn erfragen, oder im Tracking-Modus zielgerichtet eine Station ansteuern. Das Konzept lässt sich auch bei anderen Veranstaltungen oder Messen einsetzen.

⁷BuGa 2011: <http://www.buga-2011.de>

5 Entwicklung der Server-Software

5.1 Voraussetzungen

Als Basis für den Mobile115-Server dient eine Minimal-Installation von Debian GNU/Linux 5.0¹. Diese Distribution von Linux hat den Vorteil, dass sie in der Minimal-Installation bereits viele für den Mobile115-Server benötigten Komponenten mitbringt. Ein weiterer, entscheidender Vorteil, z.B. gegenüber Microsoft Windows, sind die vergleichsweise geringen Hardware-Anforderungen und teure Lizenzkosten entfallen ebenfalls. Eine grafische Oberfläche wird nicht benötigt, wodurch sich nochmals einige System-Ressourcen einsparen lassen.

Als Testsystem dient eine Virtual Machine (VM)² der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Hampe. Diese erwies sich für Testzwecke in Laborumgebung als völlig ausreichend.

Bei den Paketen, die zusätzlich zu installieren sind, handelt es sich im Einzelnen um:

- PostgreSQL (Datenbankservier)
- PostGIS (Erweiterung für PostgreSQL)
- Apache2 (Webserver)
- PHP5
- phpPgAdmin (Administrationstool für PostgreSQL)
- php5-pgsql (PostgreSQL-Zusatz für PHP5)

Weitere Pakete die den Umgang mit dem System erleichtern:

- OpenSSH (SSH-Verbindungssuite)
- MC (Dateimanager)
- JOE (Texteditor)

Es wird an dieser Stelle bewusst darauf verzichtet, die einzelnen Schritte einer Linux-Installation detailliert zu beschreiben, da es zu diesem Thema bereits ausreichende Dokumentationen und Handbücher gibt.

Um den Server gegen externe Angriffe zu sichern, wird die Linux-interne Firewall *iptables*³ benutzt. Alle Ports, bis auf diejenigen der Protokolle SSH, HTTP und HTTPS, werden gesperrt.

¹Debian GNU/Linux: <http://www.debian.org>

²Virtual Machine: Ein Programm, das einen anderen Rechner vollständig simuliert

³iptables: <http://www.netfilter.org/projects/iptables/index.html>

5.2 Installation der benötigten Software

Als Grundsystem dient, wie bereits erwähnt, eine VM mit Minimal-Installation von Debian GNU/Linux. Diese hat folgende Vorteile gegenüber einer normalen Installation:

- **Leistungsfaktor:**
Die Minimal-Installation hat nur geringe Hardware-Anforderungen, da z.B. keine grafische Oberfläche installiert wird.
- **Sicherheitsfaktor:**
Nur die nötigsten Programme werden installiert und somit sind mögliche Angriffspunkte minimal. Eine Firewall schützt zudem das System.
- **Zeitfaktor:**
Die Minimal-Installation ist in weniger als einer Stunde (abhängig von der Systemleistung) einsatzbereit.

Nun werden noch die zusätzlich benötigten Pakete (PostgreSQL-Server, Apache2-Server, OpenSSH, MC, JOE) installiert. Diese erfüllen, kurz zusammengefasst, folgende Aufgaben:

- **PostgreSQL-Server**
Datenbank-Server haben die Aufgabe, beim Betrieb eines Datenbanksystems die Daten so zu organisieren, dass eine effektive Datenspeicherung möglich ist. Dabei sollte eine möglichst hohe Stabilität und Performance gewährleistet sein.

Als Datenbank-Software für dieses Projekt dient die für GIS-Lösungen weit verbreitete und bekannte Open-Source-Lösung PostgreSQL⁴. PostgreSQL ist ein objektrelationales Datenbankverwaltungssystem auf der Basis von POSTGRES der Version 4.2, das in der Informatikfakultät der Universität von Kalifornien in Berkeley entwickelt wurde und ein Open-Source-Nachfolger dieses Codes aus Berkeley ist. PostgreSQL unterstützt SQL92 und SQL99. (vgl. [KD03]). Es gibt weit umfangreichere und komplexere Produkte, aber für den Einsatz mit Mobile115 ist PostgreSQL völlig ausreichend. Die bekanntesten Open-Source Alternativen wären zum Beispiel MySQL, MaxDB, Firebird oder Ingres. An dieser Stelle soll nicht näher auf den Vergleich dieser Datenbank-Management-Systeme (kurz DBMS) eingegangen werden. Weitere Informationen sind einem Artikel von Heise ([Jut06]) zu entnehmen.

Die zur Zeit aktuelle Version ist PostgreSQL 8.3, welche auch für dieses Projekt zum Einsatz kommt. Als „connector“ (also die Programmierschnittstelle zu anderen Anwendungen (API)) dient für dieses Projekt PHP. Zur Administration und Konfiguration des PostgreSQL Servers wird das Web-basierte Tool phpPgAdmin⁵ auf Basis von PHP verwendet, was ähnlich dem phpMyAdmin von MySQL aufgebaut ist. Die Nutzung eines Web-basierten Tools hat den Vorteil gegenüber einem Client-Tool, dass man von jedem beliebigen internetfähigen PC mittels Browser die Datenbank konfigurieren und administrieren kann. Das nötige Paket wird von Debian zur Verfügung gestellt und muss lediglich mit dem Paketmanager aptitude installiert werden.

⁴PostgreSQL: <http://www.postgresql.org/>

⁵phpPgAdmin: <http://phpPgAdmin.sourceforge.net>

- **PostGIS**

PostGIS ist eine freie Erweiterung für PostgreSQL um GIS-Funktionalitäten zum Verwalten und Analysieren von geografischen Daten unter Verwendung der GEOS-Bibliothek, in der die Spezifikation der OGC für Simple Features implementiert ist, zu ergänzen. Es gibt mehr als 200 Funktionen mit denen man räumliche Analysen durchführen kann. Eine Übersicht und Beschreibungen der Analysefunktionen findet man in der Dokumentation von PostGIS ([Pos]).

- **Apache-Webserver**

Der Apache Webserver ist laut der Statistik von Netcraft⁶ der zur Zeit am häufigsten genutzte Webserver der Welt. Das Apache Projekt ist heute, neben Linux selbst, das erfolgreichste und bekannteste Open-Source-Projekt. Es entstand Mitte der 1990er Jahre aus dem NCSA⁷, dem damals beliebtesten Webserver. Da dessen Entwicklung jedoch eingestellt wurde, gründete man daraufhin die Apache Group.

Die wesentlichen Merkmale von Apache sind:

- Open-Source
- Unterstützung von verschiedenen Betriebssystemen (Linux, Windows, MacOS,...)
- modularer Aufbau, dadurch individuell einsetzbar und leicht zu erweitern
- kostenlos

- **OpenSSH**

OpenSSH ist eine freie Version der SSH-Verbindungssuite. OpenSSH verschlüsselt die Passwörter und die gesamte Verbindung, um Mithören (eavesdropping), das Entführen von Verbindungen (connection hijacking) und ähnliche Angriffe zu unterbinden. Zusätzlich bietet OpenSSH neben einer sicheren Authentifikationsmöglichkeit die Unterstützung für alle SSH-Protokollversionen an. Für das Testsystem wird die Version 5.1p1 verwendet, um Dateien sicher auf den Server zu übertragen.

- **MC**

Der Midnight Commander (MC) ist ein Dateimanager für die Linux-Konsole. Er ist vergleichbar mit dem sehr populären Norton-Commander für DOS und stellt eine sehr angenehme Arbeitserleichterung dar. Einer seiner größten Vorteile ist seine Vielfalt: Maus-Unterstützung, eingebauter FTP-Client, Entpacken von sämtlichen Archiven und Paketen, normale Operation wie Kopieren und Verschieben von Dateien und vieles mehr.

- **JOE**

JOE ist ein Akronym und steht für „Joe’s Own Editor“. Dies ist ein weit verbreiteter und einfach zu bedienender Texteditor für Linux. Er unterstützt unter anderem auch Syntax-Highlighting, also die farbliche Hervorhebung von Wörtern oder Text-Passagen. Dies ist besonders bei der Programmierung von PHP oder C++ sehr hilfreich. Verwendet wird JOE in der Version 3.5.

⁶Netcraft Statistiken: <http://news.netcraft.com>

⁷NCSA Webserver: Ein vom National Center for Supercomputing Applications entwickelter Webserver, vgl. <http://hoohoo.ncsa.uiuc.edu/index.html>

Die oben genannten Pakete werden mit dem Debian-Paketmanager „aptitude“ (Nachfolger von apt-get) installiert. Weitere Informationen hierzu sind im Debian-Wiki⁸ nachzulesen. Auf die anschließende Konfiguration der Pakete soll nun nicht näher eingegangen werden. Diese wird, falls nötig, in den entsprechenden Kapiteln angesprochen.

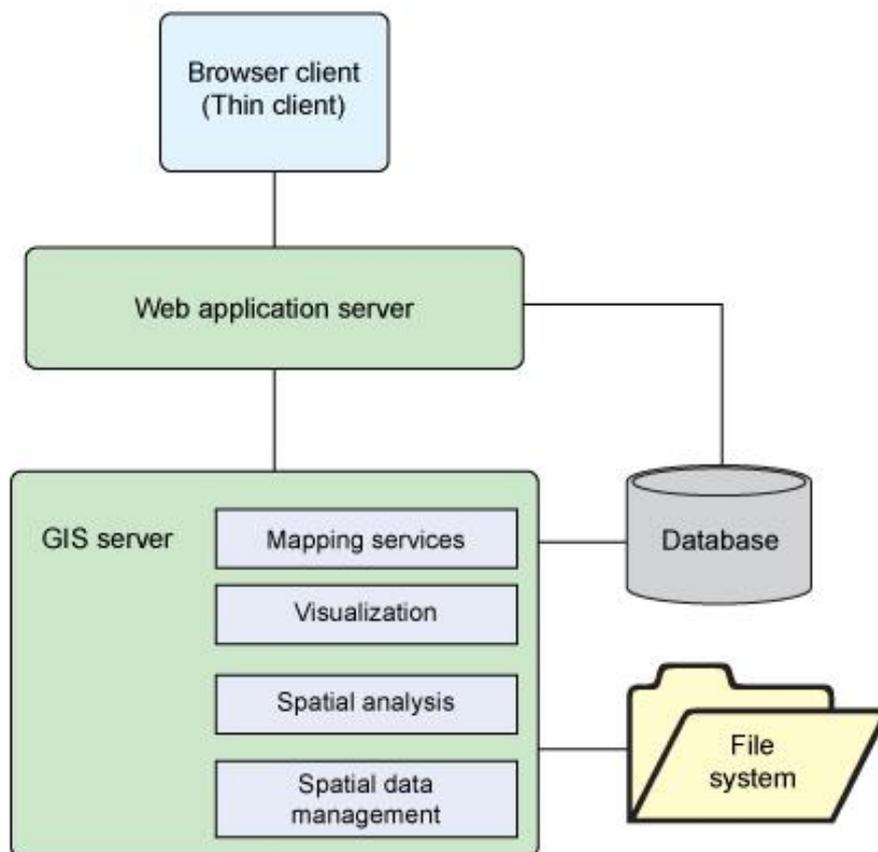


Abbildung 5.1: Zusammenspiel Client, Webserver und GIS-Server (Quelle: [IBM])

Abbildung 5.1 stellt den Zusammenhang zwischen Client, Webserver, GIS-Server und Datenbank dar. Wichtig bei Mobile115 ist, dass Webserver und GIS-Server eigenständige Einheiten sind, im Gegensatz zum ursprünglichen mGeoWiki Projekt, wo diese nicht getrennt wurden. Der Client kontaktiert über eine Internetverbindung den Webserver. Dieser legt die Daten des Nutzers in einer Datenbank ab und bezieht die GIS-Daten (Karten, Luftbilder) von einem GIS-Server. Als GIS-Server dient für Mobile115 der Server der AG von Prof. Dr. Hampe, der die nötigen Kartendaten bereitstellt. Die Daten der Nutzer von Mobile115 (Points of Interest, Kontaktanfragen, usw.) werden in einer eigenen Datenbank auf dem Webserver verwaltet. Mehr zum Datenbankdesign von Mobile115 in Kapitel 5.4.

⁸Debian-Wiki: <http://wiki.debian.org/Aptitude>

5.3 Die Administrations-Oberfläche

Ergänzend zum mobilen Client und speziell für die Verwaltung von Beiträgen und den Daten-Export wurde eine administrative Oberfläche in Form einer Web-Anwendung erstellt. Meldungen können hier erstellt, betrachtet, gesucht, editiert oder gelöscht werden. Ebenso steht dem Nutzer eine Kartenansicht zur Verfügung, die der Karte der Client-Software ähnelt. Die Administrations-Oberfläche basiert auf PHP und Javascript und ist über die URL <https://mobile115.iwvi.uni-koblenz.de/mobile115/admin/> erreichbar. Zum Schutz vor unbefugter Nutzung ist ein Login erforderlich. Abbildung 5.2 zeigt die Startseite der Administrations-Oberfläche.



Abbildung 5.2: Startseite der Administrations-Oberfläche

5.3.1 Karte

Die Kartendarstellung basiert auf der Web-Oberfläche von mGeoWiki. Diese wurde auf die Datenbank von Mobile115 angepasst und bietet ähnliche Funktionen wie die statische Kartendarstellung des mobilen Clients. GPS-Funktionen sind nicht integriert, da die Nutzung für stationäre PCs gedacht ist. Die Größe der Karte kann beliebig angepasst werden und bietet eine deutlich höhere Übersicht gegenüber der Darstellung auf einem Smartphone. Abbildung 5.3 zeigt die Kartendarstellung. Auch hier ist zwischen den Layern Luftbild

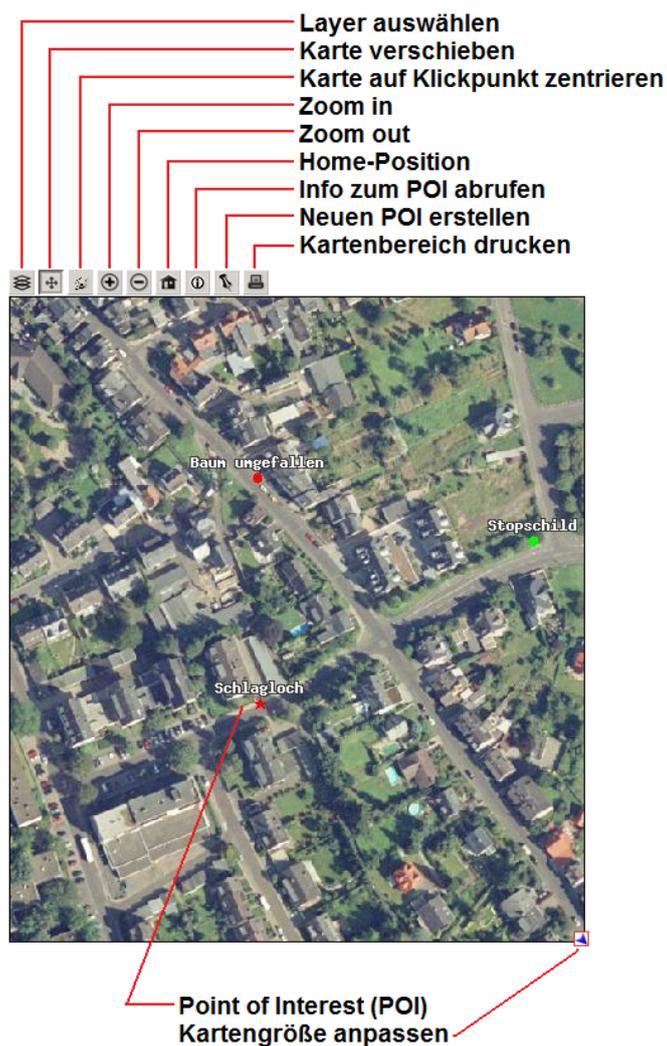


Abbildung 5.3: Kartendarstellung der Web-Oberfläche

und OSM-Karte umschaltbar und die POI können ausgeblendet werden. Zudem besteht die Möglichkeit, einzelne Kartenabschnitte als PDF zu exportieren und zu drucken. Auf neueren mobilen Geräten, die Javascript unterstützen, ist diese Oberfläche ebenfalls nutzbar. Somit bietet sich eine Alternative zum mobilen Client aus Kapitel 4 für Geräte ohne Windows-Mobile.

5.3.2 Verwaltung von Einträgen

The image displays three panels for managing entries:

- Neuer Eintrag (New Entry):** Contains input fields for Name*, Kategorie* (dropdown), Kurzbeschreibung*, Text*, and Zusatzinfo (optional). It includes a checkbox for 'Wollen Sie ein Bild hinzufügen?' (Yes/No) and buttons for 'Senden' and 'Abbrechen'. A note indicates that Name, Kategorie, and Text are mandatory fields.
- Details:** Shows the entry details: Name: Baum umgefallen, Kategorie: Allgemein, Kurzbeschreibung: Hier liegt ein Baum quer auf der Strasse, Text: Die Feuerwehr wurde bereits informiert, Status: aktuell, Bilder: + Baum, Sprachmitteilungen: + m115_07-01-10_15-56-30.wav. It features icons and links for 'Diesen Eintrag bearbeiten', 'Status ändern', 'Diesen Eintrag löschen', and 'In der Karte anzeigen'.
- Eintrag bearbeiten (Edit Entry):** Mirrors the 'Neuer Eintrag' form but with pre-filled data: Name: Baum umgefallen, Kategorie: Allgemein, Kurzbeschreibung: Hier liegt ein Baum quer auf der Strasse, Text: Die Feuerwehr wurde bereits informiert. It includes the same image checkbox and 'speichern'/'zurück' buttons.

Abbildung 5.4: Verwaltung von Einträgen

Es besteht auch die Möglichkeit, Einträge zu erstellen, betrachten, oder zu editieren (Abbildung 5.4). Hier werden im Gegensatz zum mobilen Client auch die Links zu älteren Bildern und Sprachnachrichten angezeigt, und sind von Mitarbeitern der Behörde abrufbar. Für Kommentare, die nur die Verwaltung betreffen und nicht im normalen Client angezeigt werden, gibt es ein ergänzendes Feld „Zusatzinfo“. Hier können interne Kommentare hinterlegt werden. Abbildung 5.5 zeigt die ergänzenden Funktionen zum Ändern des Status und zum Löschen eines Beitrages, die ebenfalls nur dieser Oberfläche vorbehalten sind.

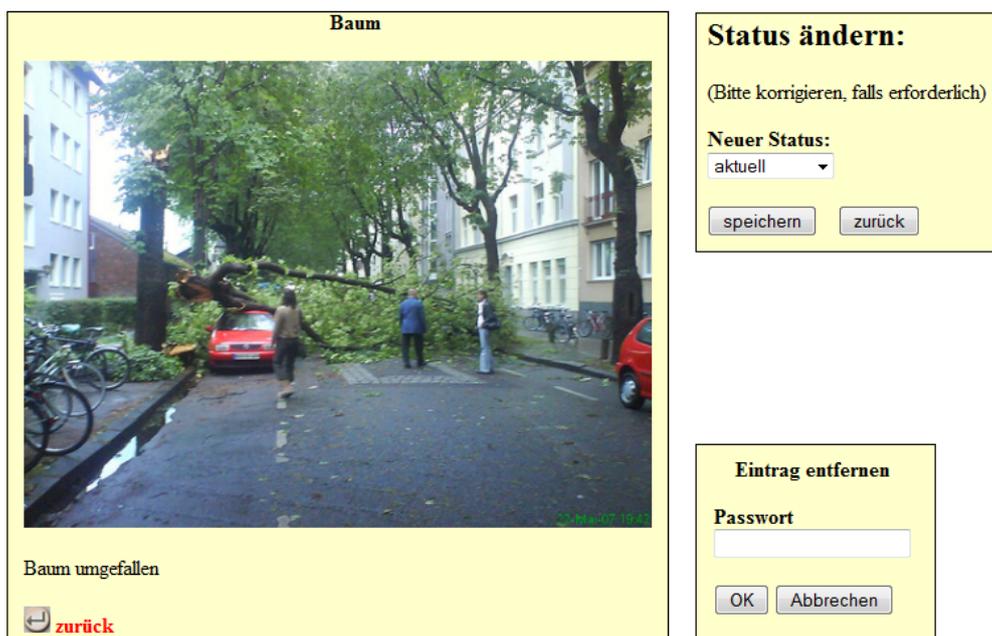


Abbildung 5.5: Foto-Detailansicht und ergänzende Funktionen

5.3.3 Datenexport

Über den Menüpunkt „Datenexport an D115“ können folgende Daten exportiert werden:

- Meldungen, die den Status „nicht aktuell“ oder „unbekannt“ besitzen.
- Neue Meldungen, die in den letzten 24 Stunden erstellt wurden.
- Alle vorhandenen Meldungen.
- Kontaktanfragen.

Der Export der Daten erfolgt im XML-Format in einen separaten Ordner /export/. Abbildung 5.6 zeigt einen Ausschnitt einer solchen Export-Datei (siehe auch Kapitel 5.6.2). Dabei werden die gewünschten Daten aus den Tabellen „data“, „poi“, „pic“, „contact“ und „voice“ gefiltert und zusammengefasst. Ein solcher Datensatz steht dann zwischen den `<row> ... </row>` Tags. Das Beispiel zeigt eine Meldung mit unbekanntem Status, erkennbar an `<data_status>unbekannt</data_status>`. Anhand dieser Informationen kann der Nutzer nun über die Suchfunktion Details zu diesem Datensatz aufrufen, ihn überprüfen und ggf. löschen.

```

- <table xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns="Mobile115">
- <row>
  <data_id>114</data_id>
  <data_titel>Stopschild</data_titel>
  <data_text1>Schild wurde umgefahren.</data_text1>
  <data_text2>Das Schild hängt schief und muss ausgetauscht werden.</data_text2>
  <data_cat>Verkehrszeichen</data_cat>
  <data_ref_pic>1262903709Stopschild</data_ref_pic>
  <data_ref_poi>1262903709Stopschild</data_ref_poi>
  <data_status>unbekannt</data_status>
  <data_vote_yes>0</data_vote_yes>
  <data_vote_no>0</data_vote_no>
  <poi_id>92</poi_id>
  <poi_ref_data>1262903709Stopschild</poi_ref_data>
  <poi_cat>Verkehrszeichen</poi_cat>
  <poi_titel>Stopschild</poi_titel>
  <poi_x>3397373</poi_x>
  <poi_y>5581630</poi_y>
  <the_geom>0101000000000000807EEB494100000080CF4A5541</the_geom>
  <pic_id>38</pic_id>
  <pic_titel>Stopschild</pic_titel>
  <pic_ref_data>1262903709Stopschild</pic_ref_data>
  <pic_datei>M115_07-01-10_23-00-53.jpg</pic_datei>
  <pic_text>Schild wurde umgefahren.</pic_text>
  <the_geom>0101000000000000807EEB494100000080CF4A5541</the_geom>
  <pic_x>3397373</pic_x>
  <pic_y>5581630</pic_y>
</row>
</table>

```

Abbildung 5.6: Beispiel einer Exportdatei

5.4 Datenbankstruktur

Abbildung 5.7 stellt die Datenbankstruktur von Mobile115 dar. Die Tabellen dienen dabei folgendem Zweck:

- **data**
Kern der Datenbank. Hier wird für jede Meldung, egal ob mit oder ohne Ortsbezug, ein Eintrag angelegt, der die Texte und (optional) Links zu Bild- und Sprachdateien enthält. Handelt es sich um Meldungen mit Ortsbezug, so wird ein Verweis auf die poi-Tabelle angelegt, wo entsprechende Positionsdaten stehen. Um die Identität des Clients zu bestimmen, wird bei jedem Eintrag auch die IP-Adresse gespeichert (vergl. Kapitel 4.6.3).
- **contact**
Ähnlich wie data, jedoch für Kontaktanfragen. Hier werden die Nutzer-Angaben des Kontaktformulars eingetragen. Wurde eine Sprachnachricht hinterlegt, so wird ein Verweis zur voice-Tabelle erstellt.
- **category**
Aus dieser Tabelle werden die möglichen Kategorien für den Mobile115 Client ausgelesen. Vorerst sind die Sprachen Deutsch und Englisch vorgesehen. Eine Erweiterung der Kategorien ist somit serverseitig problemlos möglich.

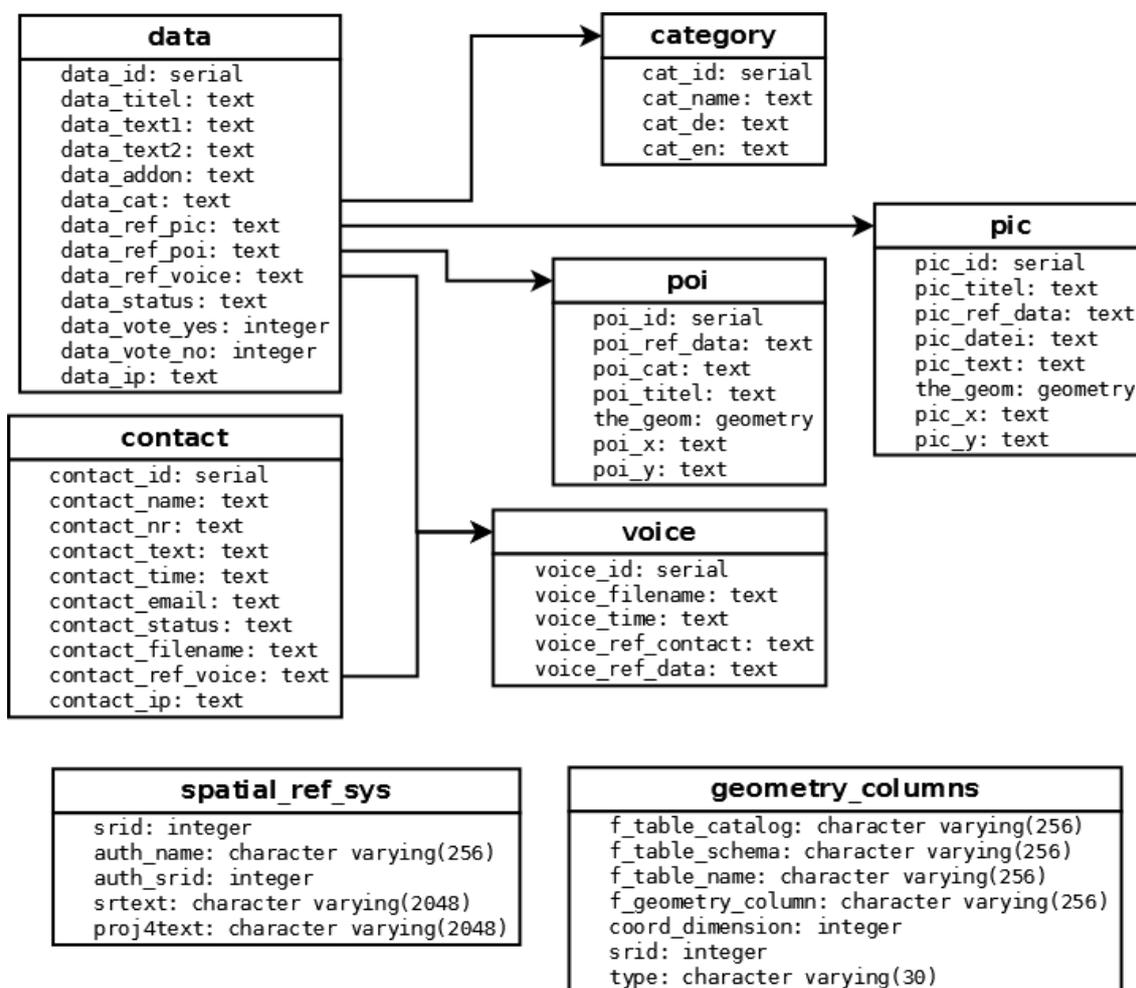


Abbildung 5.7: Datenbankstruktur von Mobile115

- **poi**

Tabelle für die Punktdaten bei Meldungen mit Ortsbezug. Dies ist eine eigenständige Tabelle, die für die Darstellung der POI im Punktlayer des Mapservers benötigt wird. `Poi_titel` gibt den Namen des Punktes an, wie er auf der Karte angezeigt wird. `poi_x` und `poi_y` enthalten die Koordinaten des zugehörigen POI als Zahlenwerte und `the_geom` enthält den sich daraus ergebenden Geometriewert von PostGIS (zum Beispiel nötig für Abstandsberechnungen zu anderen Punkten bei der Suchfunktion). Zusätzlich wird hier die Kategorie gespeichert, um bei der Suchfunktion nach Kategorie filtern zu können.

- **pic**

Daten zu angehängten Bilddateien (Titel, Text, Link zur Datei). Auch hier sind Positionsdaten hinterlegt, falls man zur Darstellung der Bilder einen eigenen Layer nutzen möchte (derzeit in Mobile115 nicht angedacht, aber in mGeoWiki vorhanden). Die Positionsdaten enthalten die gleichen Daten wie die des zugehörigen Punktes in der `poi`-Tabelle.

- **voice**

Tabelle für die Sprachnachrichten. Die Nachrichten einer Meldung und die einer Kontaktanfrage sollen unterscheidbar sein, daher existieren zwei Arten von Verweisen (`voice_ref_data` und `voice_ref_contact`).

Die Tabellen `spatial_ref_sys` und `geometry_columns` sind Systemtabellen von PostGIS und wurden bei dessen Installation automatisch angelegt. In der Tabelle `geometry_columns` werden die Tabellen verwaltet, die mit Hilfe von PostGIS-Funktionen erstellt wurden. In `spatial_ref_sys` stehen Projektionsparameter für die Transformation der Geometrien. Hierauf soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden.

5.5 Anpassung des Systems

Um den Mobile115-Server in Verbindung mit dem GIS-Server (Mapserver) nutzen zu können, müssen noch einige Änderungen bzw. Anpassungen am Basissystem vorgenommen werden. Diese sollen im folgenden Text kurz erläutert werden.

- **Anpassen der Mapdatei auf dem Mapserver**

Der Mapserver, der zur Darstellung von Kartendaten und Luftbildern nötig ist, wurde weitgehend vom Projekt mGeoWiki übernommen. In der Mapdatei des Mapservers sind einige Änderungen vorzunehmen. Für jede Kategorie muss ein Symbol oder ein Punkt mit unterschiedlicher Farbe festgelegt werden, um die Kategorien auf der Karte unterscheiden zu können. Dazu wird die Klasse (CLASS) jeweils angepasst. Ein Beispiel einer solchen Klasse ist folgende:

```

1 CLASS
2   NAME "Allgemein"
3   EXPRESSION "Allgemein"
4   STYLE
5     SYMBOL 'circle'
6     COLOR 255 0 0 #ROT
7     SIZE 8
8   END #STYLE
9   LABEL
10    antialias true
11    font "arial"
12    size medium
13    position auto
14    angle follow
15    color 255 255 255
16    outlinecolor 64 64 64
17    buffer 30
18    partials false
19    encoding utf-8
20  END #LABEL
21  TEMPLATE "C:/ms4w/Apache/htdocs/wiki/template/poi2.html"
22 END #CLASS

```

Listing 5.1: Beispiel einer Klasse des Layers POI

Hier werden Einstellungen für die Klasse „Allgemein“ festgelegt. Als Symbol wird dazu ein roter Punkt auf der Karte angezeigt. Das Label, also der beschreibende Text, wird in weißer Schrift mit Schriftart Arial und mittlerer Größe dargestellt. Auf diese Weise sind für jede Kategorie Klassen angelegt, die das jeweilige Symbol und Merkmale der Label festlegen. Diese wurden auf die Bedürfnisse von Mobile115 angepasst und erweitert.

Damit der Mapserver auf die Datenbank des Mobile115-Servers, in der die geometrischen Daten stehen, zugreifen kann, sind noch folgende Änderungen in der Mapdatei vorzunehmen:

```

1 LAYER
2   NAME "poi"
3   PROJECTION
4   "init=epsg:31467"
5   END
6   CONNECTIONTYPE postgis
7   CONNECTION "user=mob115_postgis password=#### dbname=mobile
8               115
9               host=mobile115.iwvi.uni-koblenz.de port=5432
10              options='-c client_encoding=utf-8'"
11  TYPE point
12  STATUS ON
13  METADATA
14  "wms_title" "poi" ##required
15  END # METADATA
16  DATA "the_geom from poi"
17  LABELITEM "poi_titel" # fuer Darstellung der Namen
18  CLASSITEM "poi_cat" # fuer Darstellung der Kategorie
19  ...

```

Listing 5.2: Anpassen der Verbindungsdaten des Layers POI

Dabei müssen die Verbindungsdaten bei `CONNECTION` und, falls erforderlich, die Tabellennamen der `LABELITEM` und `CLASSITEM` angepasst werden. Als `DATA` muss die Spalte mit Geometrie-Datentyp angegeben werden, die die PostGIS-Daten enthält. `TYPE point` gibt an, dass es sich um einen Punkt-Layer handelt, also die Daten in Form von Punkten auf der Karte dargestellt werden.

- **Setzen der nötigen Zugriffsrechte für Verzeichnisse**

Damit angehängte Bilder und Sprachnachrichten vom Client auf den Server geladen werden können, müssen die Zugriffsrechte der entsprechenden Verzeichnisse angepasst werden. Dazu wird in der Linux-Konsole der Befehl „`chmod 777 <Verzeichnisname>`“ verwendet. Dieses Vorgehen betrifft die Verzeichnisse `/d115/admin/`, `/d115/client/` und `/export/` für die Exportfunktion, sowie das Verzeichnis `/upload/` für Bilder und Sprachdateien. Werden die Zugriffsrechte nicht angepasst, so kommt es zu Fehlern, da Linux per default die Schreibrechte auf ein Verzeichnis nur dem Ersteller erlaubt.

- **Anpassen der PHP-Scripte**

Sämtliche PHP-Scripte von mGeoWiki, die zum Beispiel bei der Nutzung der Kartendarstellung der Administrations-Oberfläche genutzt werden, müssen auf die Datenbank- und Verzeichnisstruktur von Mobile115 angepasst werden. Dazu müssen unter anderem die Zugangsdaten in der connection.php geändert werden. Auch die SQL-Befehle zum Abrufen und Eintragen der Daten in die Datenbank sind anzupassen.

5.6 Die Schnittstelle von Mobile115 zu D115

Da die Verbindung von Mobile115 und D115 eine zentrale Rolle im Bezug auf das Projekt einnimmt, soll sie in diesem Abschnitt etwas detaillierter erläutert werden. Eine offizielle Schnittstelle zu D115 existiert zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht. Die Wissensbasis von D115 basiert auf XML-Daten, daher wird der Export von Mobile115-Daten zu D115 ebenfalls über einen XML-Export simuliert. Zunächst werden kurz einige Grundlagen zu XML genannt, bevor die Umsetzung in Mobile115 beschrieben wird.

5.6.1 Grundlagen zu XML

XML ist das Akronym für eXtensible Markup Language (erweiterbare Auszeichnungssprache). Wie auch die Auszeichnungssprache HTML, ist es eine Untermenge von SGML (Standard Generalized Markup Language) und dient dazu, Texte oder Daten durch so genannte Elemente auszuzeichnen. [Chr02] Nun ist XML erweiterbar, soll heißen: jeder kann seine eigenen Elemente definieren und somit ein Vokabular zusammenstellen, das dem jeweiligen Zweck angemessen ist. Wo noch das HTML-Vokabular ausschließlich der Formatierung diente (wie soll der Browser den Text darstellen), liegt bei XML der Schwerpunkt auf der semantischen Strukturierung der Daten und Texte, d.h. sie werden durch die Elemente gemäß ihrer Bedeutung markiert. Dies hat den Vorteil, dass sie sich auch gemäß ihrer Bedeutung weiterverarbeiten lassen.

XML ermöglicht es, die Struktur von Dokumenten vom Inhalt und Layout streng zu trennen. Ein XML-Dokument zur Beschreibung einer hierarchischen Dokumentstruktur, beispielsweise der Gliederung eines Buches in Kapitel, Unterkapitel, Tabellen, Bilder, Anhänge usw. steht damit losgelöst von den Inhalten. In XML Notation wäre dies bspw. darstellbar in der Form:

```
1 <?xml version=1.0 encoding=ISO-8859-1?>
2 <Buecher>
3   <Buch>
4     <Name>Buchtitel1</Name>
5     <Autor>Buchautor1</Autor>
6     <Kapitel>
7       <ID> 1 </ID>
8       <Titel> Einleitung </Titel>
9       <Unterkapitel>
10        <ID> 1.1 </ID>
11        <Titel> Grundlagen </Titel>
12      </Unterkapitel>
13      <Unterkapitel>
14        <ID> 1.2 </ID>
```

```

15     <Titel> ... </Titel>
16   </Unterkapitel>
17   <Tabelle>
18     <ID>...</ID>
19     <Label>...</Label>
20     ...
21   </Tabelle>
22 </Kapitel>
23   <Anhang>
24     ...
25 </Anhang>
26 </Buch>
27 <Buch>
28   <Name>Buchtitel2</Name>
29   <Autor>Buchautor2</Autor>
30   ...
31 </Buch>
32 </Buecher>

```

Listing 5.3: Beispiel einer XML Struktur

Eine sehr beliebte Verwendung von XML ist die Definition eigener Sprachen zur Datenspeicherung und zum Austausch zwischen Anwendungen. Hier ist inzwischen eine große Ansammlung von Sprachen entstanden, wie zum Beispiel PNML (Petri Net Markup Language) zur Beschreibung von Petri Netzen. Die Vorteile sind die hohe Verbreitung, die leichte Lesbarkeit für Menschen und Maschinen und die Portabilität. Gegenüber einem eigenen kompakten Binärformat sind die Nachteile der höhere Speicherbedarf und unter Umständen die langsamere Verarbeitung. Entsprechend hat sich XML in vielen Bereichen durchgesetzt. [SELb]

5.6.2 Datenexport von Mobile115

Bei jeder Datenänderung in Mobile115, zum Beispiel wenn ein neuer Eintrag erstellt wird, muss diese natürlich auch an D115 übermittelt werden. Hierzu wird per SQL-Befehl eine Ausgabe in XML generiert und dann in einer Datei auf dem Mobile115-Server abgelegt. Ein Beispiel eines solchen SQL-Befehls in PHP-Code ist folgendes:

```

1 $sql = "SELECT * FROM data
2     LEFT JOIN poi ON data_ref_poi = poi_ref_data
3     LEFT JOIN pic ON data_ref_pic = pic_ref_data
4     LEFT JOIN voice ON data_ref_voice = voice_ref_data
5     WHERE data_ref_poi = \'$id\''";
6
7 $output = "COPY (SELECT QUERY_TO_XML('".$sql."',false,false,'Mobile
8     115'))
9     TO '/var/www/d115/client/data_update_".$time.".xml'
10    WITH CSV QUOTE AS ' '";
11
12 $result = pg_query($dbconn, $output) or die('Abfrage fehlgeschlagen
13     : ' . pg_last_error());

```

Listing 5.4: Beispiel für XML Export

Der Befehl `SELECT QUERY_TO_XML('.$sql.',false,false,'Mobile115')` gibt dabei die Ausgabe der SQL-Query `$sql` im XML-Format aus. Das erste Argument ist die SQL-Query, die ausgeführt wird. Das zweite Argument (hier `false`) gibt an, dass keine Nullwerte der Query übergeben werden, also leere Felder. Das dritte Argument (ebenfalls `false`) betrifft die Struktur der XML-Ausgabe. Mit `true` würde hier eine XML-Baumstruktur erstellt. `Mobile115` bezeichnet letztlich den Name des Namespace.

Um die Ausgabe in eine Datei umzuleiten, ist noch der Befehl `COPY ... TO ...` nötig. Mit dem Beispiel-Code wird also eine XML-Datei erzeugt, die alle Daten der Tabellen `data`, `poi`, `pic` und `voice` vereint (`JOIN`), die die gewünschte ID besitzen.

Die Export-Funktion wird bei jeder neuen Meldung, jeder Änderung oder Löschung von Beiträgen eingesetzt. Dabei werden Beiträge/Änderungen des Clients (im Ordner `d115/client` gespeichert) und des Web-Interfaces (im Ordner `d115/admin` gespeichert) unterschiedlich behandelt. Der mitgelieferte Timestamp (Variable `$time`) im Dateiname belegt die genaue Zeit des Exports.

Ein Beispiel einer solchen Export-Datei, die vom Client generiert wird, ist folgende:

```

1 <table xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
2   xmlns="Mobile115">
3 <row>
4   <data_id>143</data_id>
5   <data_titel>Treppe</data_titel>
6   <data_text1>Treppe im Winter extrem glatt.</data_text1>
7   <data_text2>Achtung die Treppe ist sehr glatt und es
8     besteht die Gefahr auszurutschen.</data_text2>
9   <data_addon></data_addon>
10  <data_cat>Allgemein</data_cat>
11  <data_ref_poi>1265635452Treppe</data_ref_poi>
12  <data_status>aktuell</data_status>
13  <data_vote_yes>1</data_vote_yes>
14  <data_vote_no>4</data_vote_no>
15  <data_ip>169.254.2.1</data_ip> <poi_id>118</poi_id>
16  <poi_ref_data>1265635452Treppe</poi_ref_data>
17  <poi_cat>Allgemein</poi_cat>
18  <poi_titel>Treppe</poi_titel>
19  <poi_x>3397642</poi_x>
20  <poi_y>5581813</poi_y>
21  <the_geom>010100000000000005EC494100000040FD4A5541</the_geom>
22  <pic_id>60</pic_id>
23  <pic_titel>Treppe</pic_titel>
24  <pic_ref_data>1265635452Treppe</pic_ref_data>
25  <pic_datei>M115_05-02-10_14-30-47.jpg</pic_datei>
26  <pic_text>Treppe im Winter extrem glatt.</pic_text>
27  <the_geom>010100000000000005EC494100000040FD4A5541</the_geom>
28  <pic_x>3397642</pic_x>
29  <pic_y>5581813</pic_y>
30  <voice_id>32</voice_id>
   <voice_filename>m115_05-02-10_14-28-14.wav</voice_filename>

```

```
31 <voice_time>1265378787</voice_time>  
32 <voice_ref_data>1265635452Treppe</voice_ref_data>  
33 </row>  
34  
35 </table>
```

Listing 5.5: Beispiel einer Mobile115 Exportdatei

Für alle verfügbaren Daten werden Elemente angelegt und deren Werte ausgegeben. Zunächst werden die allgemeinen Daten zum POI ausgegeben. Wenn Bilder oder Sprachnachrichten vorhanden sind, werden diese angehängt. Die Redundanzen, beispielsweise der X- und Y-Koordinaten, begründen sich damit, dass Daten aus mehreren eigenständigen Tabellen zusammengetragen wurden, aber diese auch einzeln verfügbar sein sollen. Somit kann ein Bild eindeutig einer Position zugeordnet werden, ohne Details des POI zu kennen.

Hiermit ist der Grundstein für die Übermittlung der Daten an D115 gelegt. Die XML-Daten könnten beispielsweise über eine gesicherte Verbindung an D115 gesendet und dort entsprechend weiterverarbeitet werden. Alternativ könnte der Mobile115-Server auch im D115-Verbund integriert werden, um D115 den unmittelbaren Zugriff auf die Mobile115-Datenbank zu ermöglichen.

6 Benutzertest

Um den entwickelten Prototyp von Mobile115 zu bewerten, wurde die Client-Software nach der DIN EN ISO 9241 untersucht. Die ISO 9241 stellt auf nachträgliche Prüfung der Software ab und umfasst insgesamt 17 Teile, die unter anderem auch die Kriterien für das Softwareprodukt beschreiben. Dabei werden Anforderungen an visuelle Anzeigen, Anforderungen an Farbdarstellungen, Grundsätze der Dialoggestaltung, allgemeine Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit, ergonomische Anforderungen sowie die Benutzer- und Dialogführung berücksichtigt [SOT04]. Aufgrund dieser Norm wurde ein Fragebogen entwickelt (siehe Anhang A.2), der bereits bei dem mGeoWiki-Projekt [ME07] zum Einsatz kam und für Mobile115 angepasst wurde. Da im Rahmen dieser Arbeit zeitlich keine repräsentative Befragung von Benutzern möglich war, beschränkte sich der Benutzertest auf zehn Personen unterschiedlichen Alters aus unterschiedlichen Berufsgruppen. Diese haben den Prototyp des Mobile115-Clients anhand des Fragebogens bewertet. Daraus lassen sich bereits mögliche Schwachstellen und Verbesserungen der Software ableiten. Die Ergebnisse des Anfang 2010 durchgeführten Benutzertests werden im folgenden Text vorgestellt.

6.1 Das Testgerät

Als Testgerät diente ein XDA Orbit 2 von O2 (Abbildung 6.1). Es handelt sich dabei um ein Smartphone mit Windows Mobile 6 als Betriebssystem, WLAN, HSDPA, GPS und Bluetooth. Die Internet-Kommunikation erfolgte über eine Prepaid-Karte von E-Plus. Dabei ist anzumerken, dass die Netzabdeckung von E-Plus im Testgebiet teilweise sehr schlecht war und die Übertragungsraten teilweise auf ein Minimum bzw. sogar Null gesunken sind. Dies erschwerte den Benutzertest und erklärt die oft sehr langen Wartezeiten. Wie auch dem Testbericht von Chip.de¹ zu entnehmen ist, war die langsame Arbeitsgeschwindigkeit des Gerätes ein weiteres Ärgernis. Die eingebaute 3,2 Megapixel Kamera lieferte gute Bilder und war völlig ausreichend für die Testzwecke. Die Akkulaufzeit im Testbetrieb von etwa drei Stunden war ebenfalls ausreichend.

6.2 Die Testpersonen

Die Software wurde von 10 Personen im Alter von 20 bis 56 Jahren aus unterschiedlichen Berufsgruppen getestet. Neben technisch unversierten Probanden wurden auch Akademiker aus dem Informatik-Bereich für den Benutzertest befragt. Die Anzahl der Personen resultiert aus der im zeitlichen Rahmen des Projekts durchführbaren Möglichkeiten. Eine repräsentative Umfrage oder empirische Analyse wäre für dieses Projekt zeitlich nicht möglich gewesen. Demzufolge sind die Ergebnisse des Benutzertests eher als stichprobenartige Tendenz zu verstehen.

¹http://www.chip.de/artikel/O2-XDA-Orbit-2-Smartphone-Test_31146260.html

Technische Daten zum O2 XDA Orbit 2	
Gerätename :	O2 XDA Orbit 2
Bauform :	Barren
Abmessungen :	58.0 x 110.0 x 15.5 mm
Gewicht :	130 Gramm
Display Größe :	2.8 Zoll
Display Pixel :	240 x 320 Pixel
Display Farben :	65536 Farben
Touchscreen :	Ja
Akku Typ :	Li-Ion
Akku Leistung :	1350 mAh
Standbyzeit * :	300 Stunden
Gesprächszeit * :	Gesprächszeit bis zu 6.5 Stunden, Laufzeit bis zu 10 Stunden
Netz :	Triband 900 / 1800 / 1900
UMTS :	Ja, mit HSDPA und HSUPA
Betriebssystem :	Windows Mobile 6.1 Professional
Prozessor :	400 MHz, Qualcomm MSM7200
Speicher intern :	ROM 256 MB, RAM 128 MB
Speicher extern :	microSD, microSDHC (größer 2 GB), SDIO
Bluetooth :	Version 2.0 + EDR, A2DP, AVRCP
Infrarot :	Nein
WLAN :	IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, 54 MBit/s
GPS :	Ja, internes A-GPS mit TomTom 6 (inkl. einer Stadtkarte)
Kamera :	Ja, Hauptkamera mit Autofokus, Frontkamera für Videotelefonie
Kamera Auflösung :	2048 x 1536 Pixel, Frontkamera 640 x 480 Pixel
Kamera Blitz :	Nein
Videoaufnahme :	Ja, 320 x 240 Pixel, 30 FPS (Format 3GPP, MPEG4, MJPG)



Abbildung 6.1: Das Testgerät XDA Orbit 2 (Quelle: [hot])

6.3 Ergebnisse des Benutzertests

Zur Auswertung des Fragebogens soll nicht jede Frage einzeln analysiert werden, sondern sinngemäß zusammengehörende Fragen werden auch zusammenfassend ausgewertet. Die Testpersonen hatten ausreichend Zeit, sich mit dem Testgerät vertraut zu machen. Somit waren unerfahrene Nutzer nicht benachteiligt.

Vorkenntnisse der Tester

Zunächst galt es zu klären, welche Vorkenntnisse die Testpersonen im Bezug auf Smartphones oder PDAs besitzen. Abbildung 6.2 zeigt die Ergebnisse. Hieraus wird erkennbar, dass lediglich 30 % der Tester ein solches Gerät besitzen, aber wenig Kenntnisse haben, 40 % kein Gerät besitzen, aber damit zurecht kommen und 30 % weder ein Gerät noch Kenntnisse darüber haben. Gute Kenntnisse waren bei keinem Benutzer vorhanden. Dies erschwert die Nutzung der Mobile115 Software und erklärt die Bedienungsschwierigkeiten des Gerätes bei einzelnen Probanden während des Testbetriebes. Ein ähnliches Ergebnis zeigte sich bei den Kenntnissen über D115. 90 % haben noch nie etwas von D115 gehört und lediglich 10 % gaben an, D115 zu kennen aber dass es in ihrer Region nicht verfügbar sei. Dies liegt daran, dass nur ausgewählte Regionen Deutschlands am Pilotbetrieb von D115 teilnehmen und diese nicht die Heimat der Testpersonen abdeckt. In der Presse wur-

de D115 auch nicht weiter publik gemacht und somit wird vor dem bundesweiten Start 2011 auch keine große Kenntniss der Bevölkerung hierüber zu erwarten sein.

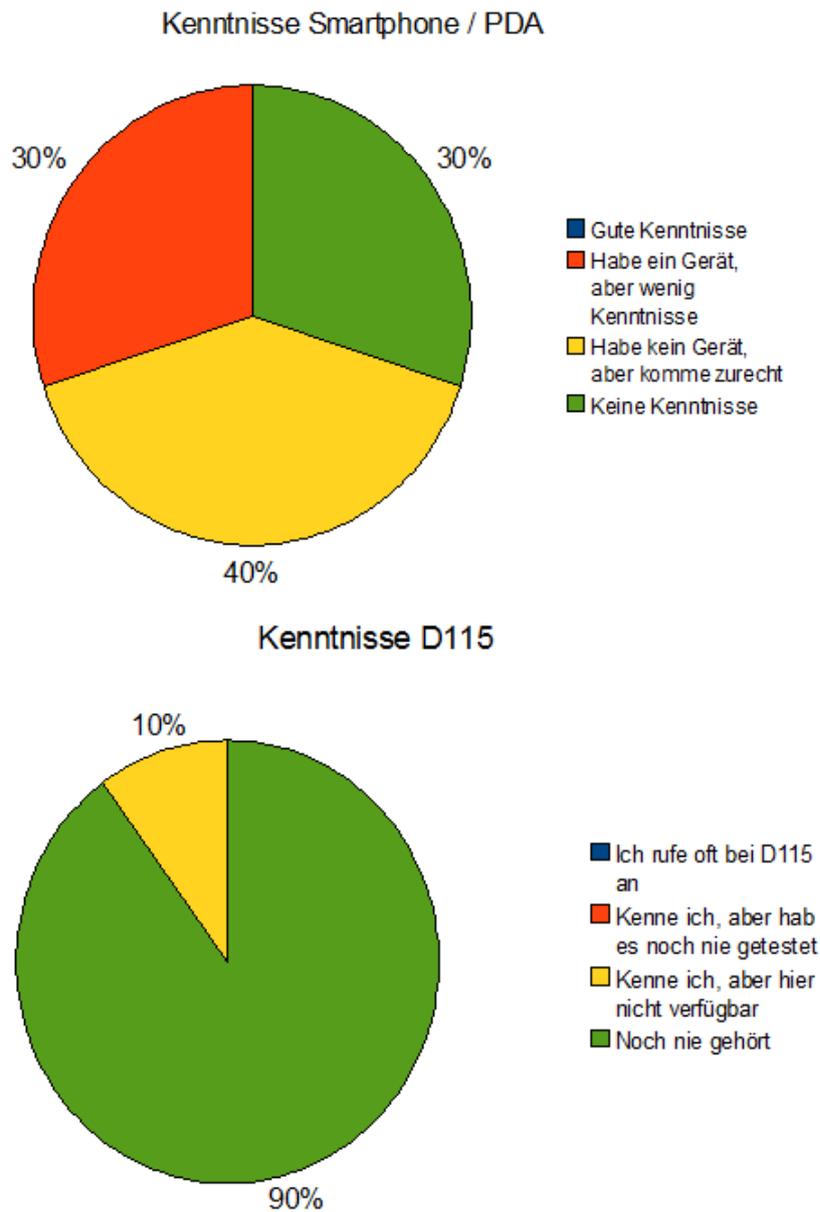


Abbildung 6.2: Frage 1-2): Vorkenntnisse der Testpersonen

Weiter verbreitet scheint dagegen der Kartendienst Google Maps zu sein (Abbildung 6.3). 20 % der Testpersonen bestätigten eine häufige Nutzung und 70 % gaben an, Google Maps bereits benutzt zu haben. 10 % wissen von dessen Existenz, haben es aber noch nicht genutzt. Dieses Ergebnis ist wohl auf die Popularität von Google zurückzuführen. Zudem zeigt es, dass die Probanden bereits mit Kartendiensten vertraut sind. Einige gaben sogar an, regelmäßig mit Google Maps Landschaften zu erkunden.

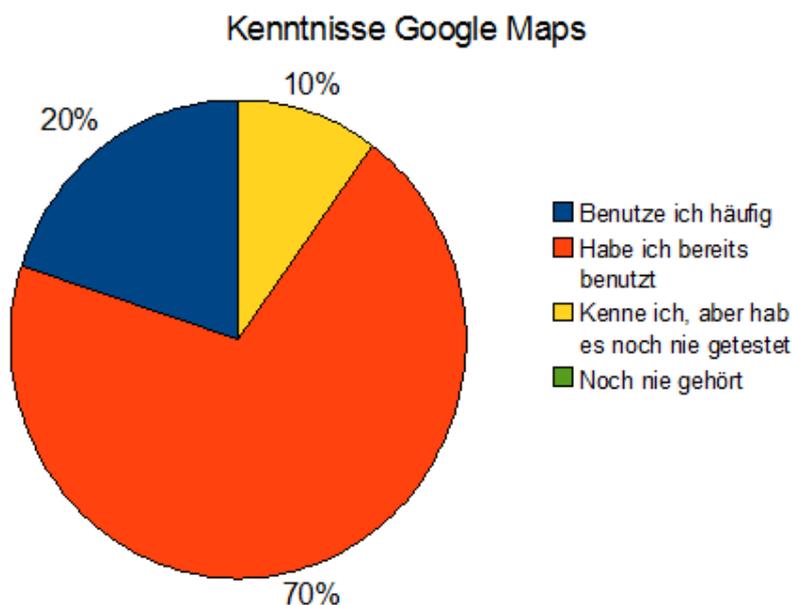


Abbildung 6.3: Frage 3): Vorkenntnisse Google Maps

Funktionalität und Nutzen der Software

Im zweiten Teil des Benutzertests sollten die Testpersonen Anweisungen mit der Software durchführen und deren Funktionen bewerten. Diese wurden durchweg gut bis sehr gut bewertet (Abbildung 6.4). Lediglich ein Proband wertete jeweils die Suchfunktion sowie das Bewerten der POIs als schlecht. Diese Person gab allerdings als Grund ein Internet-Verbindungsproblem an, welches von der Netzabdeckung und nicht von der Software verursacht wurde. Somit ist die Funktionalität der Software gegeben. Der aus den mGeoWiki-Projekten übernommene Tracking-Modus, mit dem ein Benutzer seine aktuelle Position auf der Karte angezeigt bekommt, wurde zu 90 % als hilfreich bzw. sehr hilfreich aufgenommen (Frage 13). Abbildung 6.4 belegt außerdem die bereits angesprochene lange Wartezeit beim Bedienen der Software. Diese lässt sich durch die relativ schlechte bis teilweise fehlende Netzabdeckung auf abwegigem Gelände erklären. Bei der Nutzung im WLAN wurden hingegen von 10 % der Testpersonen eher kurze Wartezeiten bestätigt.

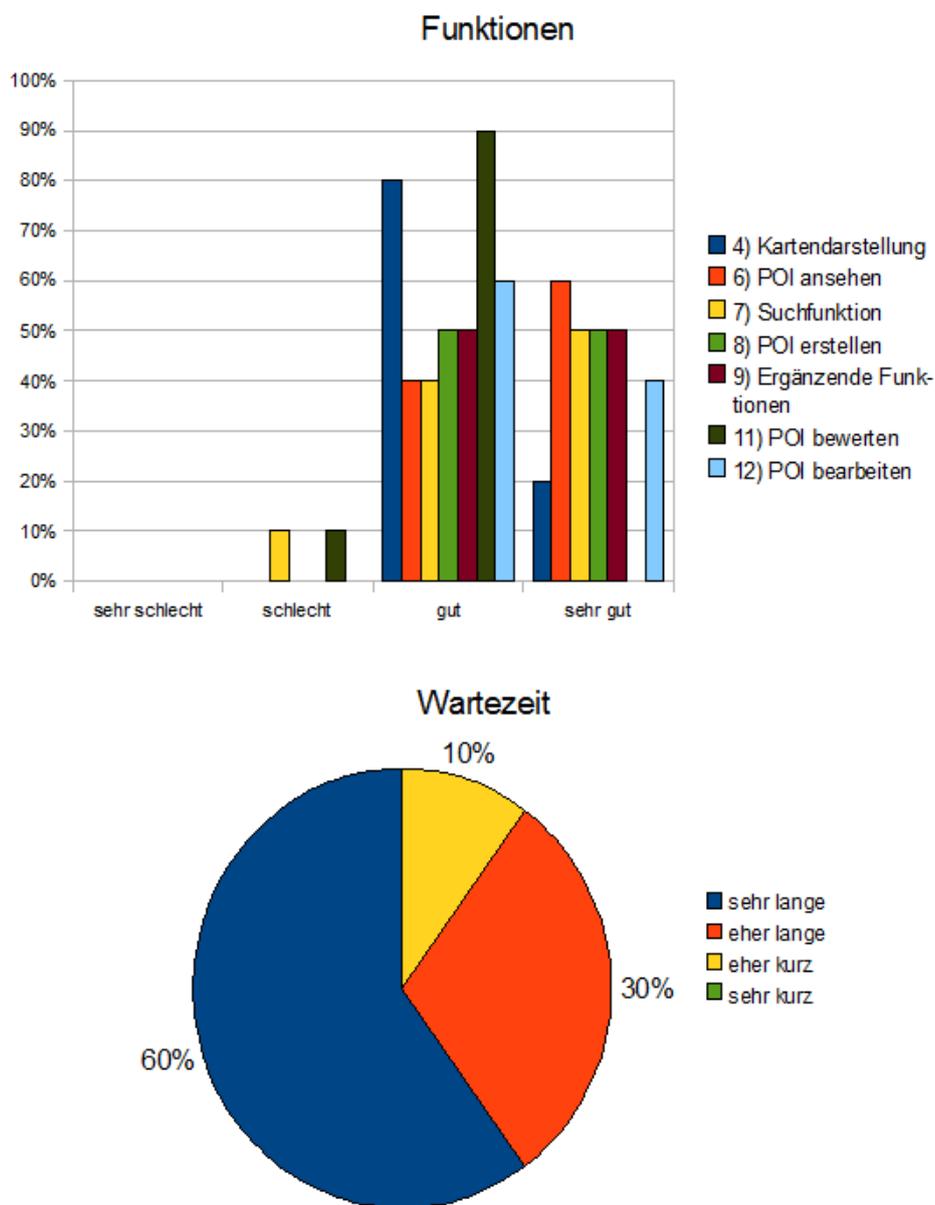


Abbildung 6.4: Frage 4-12): Funktionen der Software und Wartezeit

Frage 10 galt der Präferenz von Text- oder Spracheingabe beim Erstellen von Meldungen. Dabei gaben 50 % der Nutzer an, lieber die reine Texteingabe zu verwenden, 20 % nutzten sowohl Text- als auch Spracheingabe und 30 % bevorzugten die reine Sprachaufnahme (Abbildung 6.5).

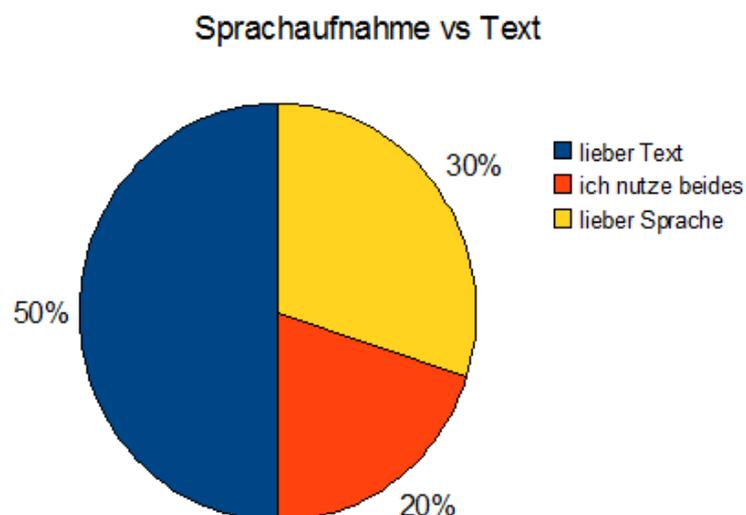


Abbildung 6.5: Frage 10): Sprachaufnahme vs Text

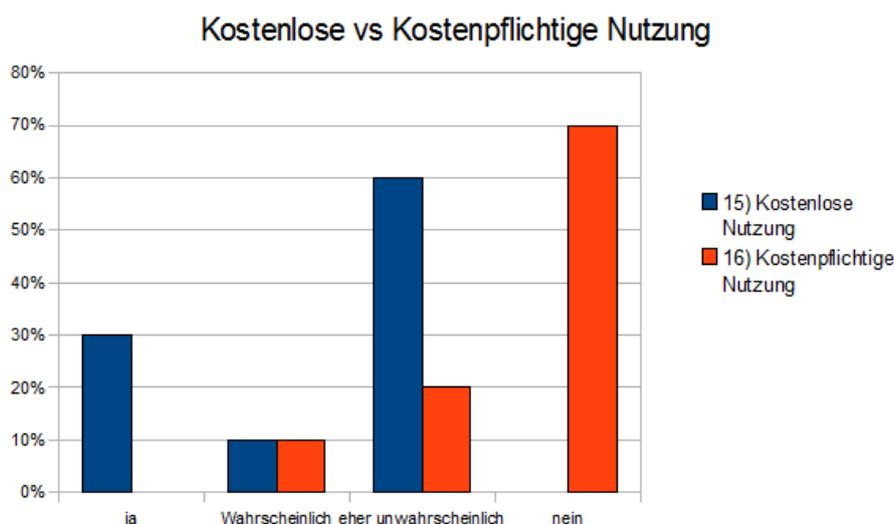


Abbildung 6.6: Frage 15+16): Bereitschaft zur Nutzung

Den Nutzen der Software bewerten 80 % als eher nützlich, 10 % als sehr nützlich und ebenfalls 10 % als eher nutzlos. Gründe für letztere Wertung wurden allerdings keine genannt. Bei der Frage nach den Kosten war die Tendenz ebenfalls recht deutlich: 70 % sprachen sich gegen eine Nutzung aus, wenn diese gebührenpflichtig wäre. Nur eine Testperson würde auch Gebühren für eine solche Software zahlen, gab aber keine konkrete Preisvorstellung bei Frage 16a an. 30 % gaben an, die Software nutzen zu wollen, wenn diese kostenlos ist (Abbildung 6.6). Da das telefonbasierte Projekt D115 gebührenpflichtig ist (7 bis 20 Cent/Min), könnte Mobile115 somit durch eine kostenfreie Nutzung Vorzüge erhalten.

Evaluation nach DIN EN ISO 9241

Die Norm DIN EN ISO 9241 beschreibt als Standard die „Ergonomie der Mensch-System-Interaktion“ bezogen auf die Grundsätze der Dialoggestaltung. Neben grundlegenden Definitionen und allgemeinen Informationen werden sieben relevante Kriterien für die Gestaltung und zur Bewertung eines Dialoges benannt (aus DIN EN ISO 9241-110, 2006):

1. **Aufgabenangemessenheit**
„Ein Dialog ist aufgabenangemessen, wenn er den Benutzer unterstützt, seine Arbeitsaufgabe effektiv und effizient zu erledigen.“
2. **Selbstbeschreibungsfähigkeit**
„Ein Dialog ist selbstbeschreibungsfähig, wenn jeder einzelne Dialogschritt durch Rückmeldungen des Dialogsystems unmittelbar verständlich ist oder dem Benutzer eine Anfrage erklärt wird.“
3. **Steuerbarkeit**
„Ein Dialog ist steuerbar, wenn der Benutzer in der Lage ist, den Dialogablauf zu starten sowie seine Richtung und Geschwindigkeit zu beeinflussen, bis das Ziel erreicht ist.“
4. **Erwartungskonformität**
„Ein Dialog ist erwartungskonform, wenn er konsistent ist und den Merkmalen des Benutzers entspricht, z.B. seinen Kenntnissen aus dem Arbeitsgebiet, seiner Ausbildung und seiner Erfahrung sowie den allgemein anerkannten Konventionen.“
5. **Fehlertoleranz**
„Ein Dialog ist fehlertolerant, wenn das beabsichtigte Arbeitsergebnis trotz erkennbar fehlerhafter Eingaben entweder mit keinem oder minimalem Korrekturaufwand seitens des Benutzers erreicht werden kann.“
6. **Individualisierbarkeit**
„Ein Dialog ist individualisierbar, wenn wenn das Dialogsystem Anpassungen an die Erfordernisse der Arbeitsaufgabe sowie an die individuellen Fähigkeiten und Vorlieben des Benutzers zulässt.“
7. **Lernförderlichkeit**
„Ein Dialog ist lernförderlich, wenn er den Benutzer beim Erlernen des Dialogsystems unterstützt und anleitet.“

Aufgrund dieser Kriterien haben die Testpersonen auch die Client-Software von Mobile115 bewertet. Abbildung 6.7 zeigt die Ergebnisse. Als schlecht wurden lediglich die Individualisierbarkeit (von 20 % der Nutzer) sowie die Steuerbarkeit und Selbstbeschreibungsfähigkeit (jeweils von 10 %) beurteilt. Die Individualisierbarkeit ließe sich zum Beispiel durch Nutzerprofile verbessern, wodurch der Anwender individuelle Einstellungen wie Textgröße, Schriftart oder ähnliches speichern könnte. Einige Buttons könnten aussagekräftiger gestaltet werden, was die Selbstbeschreibungsfähigkeit verbessern würde. Die übrigen Kriterien der Norm wurden überwiegend als gut bis sehr gut bewertet. Abschließend sollte noch die Aussagekraft der Buttons im Bezug auf ihre Funktion festgestellt werden (Abbildung 6.7). 20 % der Probanden werteten dabei die Buttons für statischen- sowie Tracking-Modus als wenig aussagekräftig. Die beiden Buttons von Ansehen- und Erstellen-Modus wurden von

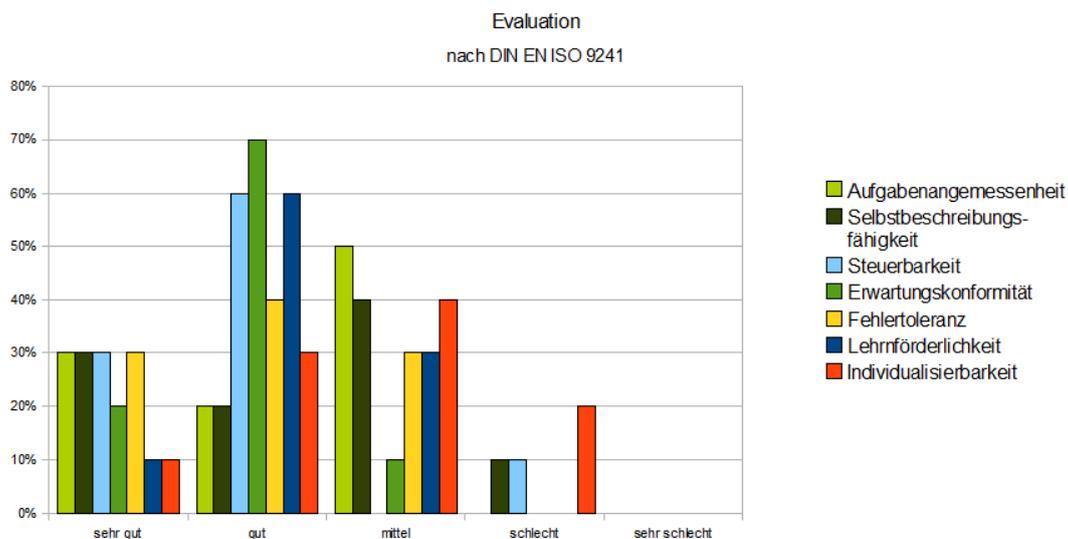


Abbildung 6.7: Frage 17): Bewertung nach DIN EN ISO 9241

10 % der Testpersonen als schlecht erkennbar bewertet. Hier wäre eventuell eine Verbesserung möglich, indem die Symbole dieser Buttons ersetzt würden. Alle anderen Buttons wurden dem Zweck entsprechend als aussagekräftig bewertet.

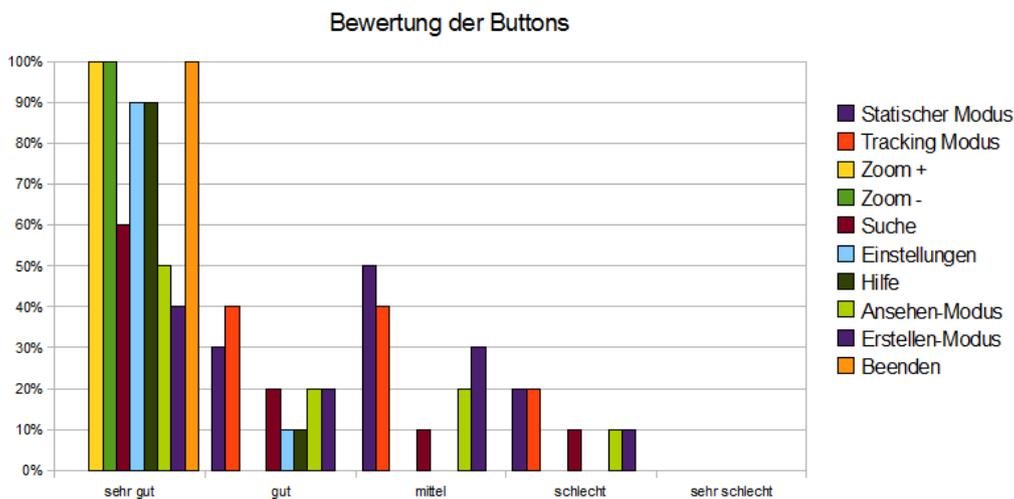


Abbildung 6.8: Frage 18): Aussagekraft der Buttons

Der Benutzertest schließt die Entwicklung des Prototypen ab und ermöglicht ein erstes Feedback durch die Anwender. Im nächsten Kapitel werden aufgrund von diesen und eigenen Erfahrungen des Entwicklers Erweiterungsmöglichkeiten vorgestellt.

7 Erweiterungsmöglichkeiten

Das im Rahmen dieser Arbeit realisierte System stellt einen ersten Prototyp dar. Die Architektur des entwickelten Systems wurde bereits in Abbildung 3.12 dargestellt. An einigen Stellen bietet sich die Möglichkeit von Erweiterungen durch neue oder ergänzende Funktionalitäten, die sich während der Programmierung und der Umsetzung ergeben haben. Diese sollen als mögliche Grundlage von Folgeprojekten dienen und nachfolgend kurz vorgestellt werden.

7.1 Frontend

7.1.1 Verschiedene Versionen des Clients

Denkbar wären verschiedene Versionen der Client-Software bezüglich des Funktionsumfangs. Eine Unterscheidung in Light-, Basic- und Authority-Edition hätte den Vorteil, dass die Benutzung auf die benötigten Funktionalitäten der Nutzer angepasst wäre. Die Versionen könnten wie folgt aussehen:

- **Light-Edition**
Der Nutzer hat die Möglichkeit, Details zu bereits vorhandenen Einträgen einzusehen, kann diese aber nicht editieren oder bewerten. Es ist in der Light-Edition nicht möglich, neue Einträge zu erstellen. Die Suche beschränkt sich auf einen festgelegten Radius von 25 Metern und ist nicht wählbar. Zudem ist auch keine Filterung nach Kategorien möglich. In den Optionen können lediglich die GPS-Einstellungen verändert werden und die Versionisierung sowie das Caching sind deaktiviert. Es handelt sich also um eine rein passive Version des Clients, ohne die Möglichkeit der Interaktion. Außerdem wäre eine begrenzte Nutzungsdauer von 30 Tagen denkbar. Zielgruppe der Light-Edition: Personen, die die Software zwar testen, aber nicht produktiv einsetzen wollen.
- **Basic-Edition**
Die Basic-Edition hebt die Einschränkungen der Light-Edition auf. Ein Nutzer kann Einträge erstellen, editieren und bewerten. Bei der Suche ist eine Filterung nach Radius und Kategorie möglich. Einträge können durch ein Bild und/oder eine Sprachnachricht ergänzt werden. Die Nutzungsdauer ist unbegrenzt. Zielgruppe der Basic-Edition: Engagierte Personen mit Verantwortungsbewusstsein.
- **Authority-Edition**
Die Authority-Edition ergänzt die Basic-Edition um eine Navigation, damit Außendienst-Mitarbeiter schnellstmöglich zu einem POI geleitet werden können. Zudem besteht die Möglichkeit der Löschung von Einträgen, wenn beispielsweise die Gefahr eines umgestürzten Baumes nicht mehr besteht. Der Status eines Eintrages kann geändert werden, um Prioritäten festzulegen. Es ist möglich, interne Informationen für die Verwaltung hinzuzufügen und diese zu editieren (wenn bereits ein Kollege am

gleichen Fall arbeitet). Kann ein Fall nicht abschließend bearbeitet werden, existiert eine Exportschnittstelle, die Informationen für die weitere Bearbeitung bereitstellt (z.B. die genaue Position des defekten Hydranten für die Feuerwehr).

Zielgruppe der Authority-Edition: Mitarbeiter einer Behörde

Funktionsumfang:	Light-Edition	Basic-Edition	Authority-Edition
Karte			
Layer ändern	✗	✓	✓
Zoomfunktion	✓	✓	✓
Suchfunktion	✓	✓	✓
Kontextmenu	✗	✓	✓
Eintrag			
Ansehen	✓	✓	✓
In Karte anzeigen	✓	✓	✓
Erstellen	✗	✓	✓
Fotofunktion	✗	✓	✓
Sprachaufnahme	✗	✓	✓
Bearbeiten	✗	✓	✓
Bewerten	✗	✓	✓
Löschen	✗	✗	✓
Kommentieren	✗	✗	✓
Priorität ändern	✗	✗	✓
Suche			
Umkreissuche (Radius)	✓	✓	✓
Kategorien filtern	✗	✓	✓
Einstellungen			
GPS	✓	✓	✓
Server	✓	✓	✓
Caching	✗	✓	✓
Versionierung	✗	✓	✓
Navigation	✗	✗	✓
Exportschnittstelle	✗	✗	✓
Sprache			
Deutsch	✓	✓	✓
Englisch	✓	✓	✓

Abbildung 7.1: Software-Versionen

Abbildung 7.1 verdeutlicht den Unterschied der möglichen Versionen. Im Rahmen dieser Arbeit wurde die Basic-Edition inklusive der genannten Funktionen realisiert. Die Vorstellung der Authority-Edition beinhaltet bereits weitere sinnvolle Funktionen, die nochmal etwas genauer erläutert werden sollen:

- Navigation
Die Navigation führt den Nutzer von einem bestimmten Punkt, oder von der derzeitigen Position aus zu einem festgelegten Ziel. Ausgangspunkt könnte die Behörde sein,

wo der Außendienst-Mitarbeiter seine Route beginnt. Als Ziel wird eine Meldung von Mobile115 angegeben, die es zu überprüfen gilt. Sind mehrere Stationen abzufahren, könnte die Navigation eine sinnvolle Route ohne unnötige Umwege ermitteln. Die Navigation lässt sich durch weitere Funktionen ergänzen (siehe TomTom-Software).

- **Einträge löschen**
Es kann vorkommen, dass Einträge nicht mehr aktuell sind bzw. das Problem bereits gelöst wurde. Wenn eine blockierte Straße durch die Feuerwehr geräumt wurde, muss der Eintrag „Baum liegt auf der Straße“ auch entfernt werden können. Diese Funktion soll aber lediglich von autorisierten Personen vorgenommen werden können und ist somit der Authority-Edition vorbehalten.
- **Verwaltungs-interne Kommentare**
Für den normalen Benutzer nicht sichtbare Ergänzungen, die zum Beispiel den Bearbeitungsstatus eines Eintrags beinhalten. Hierzu zählen Kommentare wie „Der Hydrant ist defekt und muss getauscht werden. Die Feuerwehr wurde bereits informiert.“.
- **Schnittstelle**
Informationen für externe Behörden, die präzise, bereinigte Informationen enthalten. Beispiel: „Hydrant defekt, Koordinate-x: 3397360, Koordinate-y: 5581732, Bemerkung: bereits 2x getauscht worden, Status: nicht erledigt“

7.1.2 Sprachsteuerung

Die Steuerung der Software könnte optional mittels einer Spracherkennung erfolgen. Somit ließe sich die Bedienbarkeit der Anwendung verbessern und auch behinderte Menschen wären in der Lage, die Software zu nutzen. Das Markieren der Punkte auf der Karte müsste jedoch weiterhin per Hand erfolgen, da sich diese Funktion nicht ohne weiteren Aufwand per Spracherkennung realisieren lässt.

7.1.3 Sprach-Pakete

Für den Prototyp wurde die Anwendung in Deutsch und Englisch programmiert. Die Sprachtexte sind in den Forms von Visual Studio angelegt. Denkbar wären hier weitere Sprachen und zudem eine Auslagerung der Texte in Dateien (Language-Packs), um diese möglichst einfach editieren zu können. Somit könnte ein Nutzer das gewünschte Language-Pack bei der Installation wählen, oder später hinzufügen.

7.1.4 Daten zwischenspeichern

Die Übermittlung von Nutzereingaben erfolgt momentan unmittelbar nach dem Klick auf den „Senden“-Button des jeweiligen Formulars. Dies könnte in der Art geändert werden, dass zunächst alle Eingaben der Formulare auf dem Endgerät (verschlüsselt) zwischengespeichert werden und erst bei Beenden des Programms an den Server gesendet werden. Damit würden lästige Wartezeiten während der Programm-Ausführung entfallen. Zudem würden Server-Zugriffe eingespart.

7.1.5 Übermittlung von Videos

Neben Bildern und Sprachnachrichten wäre auch die Übertragung von Videos sinnvoll. Beispielsweise könnte eine gefilmte Straftat oder Ordnungswidrigkeit als Beweismaterial dienen.

7.1.6 Nutzerprofile

Individuelle Profile für verschiedene Nutzertypen wären denkbar. Dabei könnte die Schriftart und -größe, die Farben der Anwendung oder komplette Themen auf die Vorlieben der Nutzer angepasst werden.

7.1.7 Zensur der Daten

Beim derzeitigen Prototyp werden Daten, Bilder und Sprachnachrichten ungefiltert an den Server übertragen. Dabei wird von der 80/20 Regel ausgegangen. 80 Prozent der Nutzer sind seriös und missbrauchen das System nicht. 20 Prozent sind hingegen böswillig und beabsichtigen das System oder andere Mitmenschen zu schädigen. Um diese 20 Prozent zu kontrollieren und ggf. auszuschließen wäre eine Überprüfung der Daten nötig, bevor sie für andere Nutzer zugänglich gemacht werden. Dies würde einen erheblichen technischen und personellen Mehraufwand bedeuten und ist daher nicht realisiert worden.

7.1.8 Markieren von Flächen

Derzeit ist die Software auf das Markieren von POI durch einzelne Punkte in Form von Koordinaten ausgelegt. Hier wäre eine Funktion denkbar, die das Markieren von Flächen ermöglicht. PostGIS bietet bereits die dazu nötigen Eigenschaften: Anstatt der Verwendung von Punkten könnten zum Beispiel Polygone eine Fläche eingrenzen, oder eine Straße mittels LineString markiert werden (siehe Abbildung 7.2).

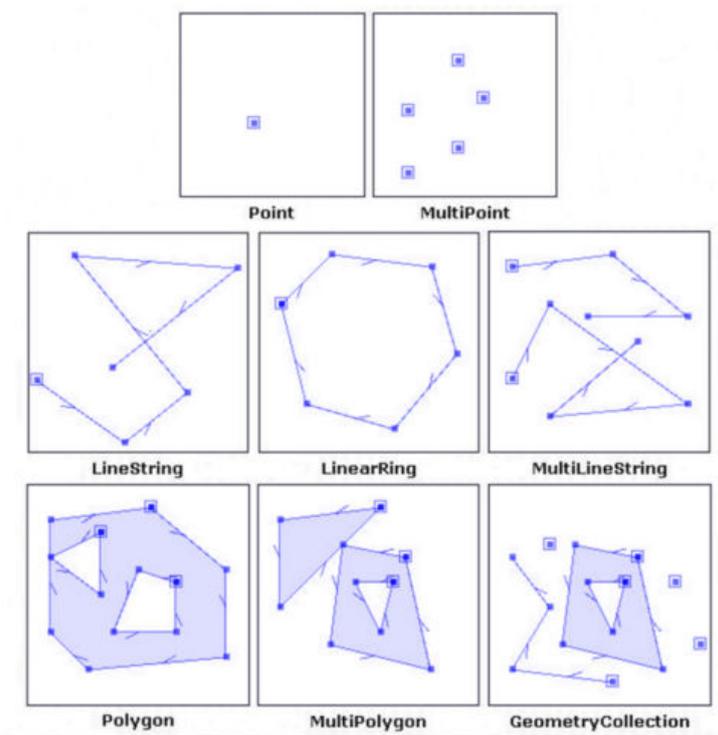


Abbildung 7.2: Geometrietypen von PostGIS (Quelle: [Pos])

7.2 Backend

Nicht nur im Bereich des Clients sind Erweiterungen denkbar. Man könnte der Behörde eine Backend-Software bereitstellen, die auf der Administrations-Oberfläche aufbaut und eine webbasierte Lösung darstellt. Üblicherweise arbeiten die Mitarbeiter der Verwaltung an festen Arbeitsplätzen mit großen Bildschirmen (im Gegensatz zur PDA-Anwendung). Somit kann die Karte deutlich größer dargestellt werden und die Übersicht wird gesteigert. Auch die Druck-Funktion ist hier sinnvoll nutzbar. In der Version für die Verwaltung könnten zusätzliche Funktionen, wie beispielsweise eine Einsatz-Planung der Außendienstmitarbeiter, realisiert werden. Ebenso denkbar wäre ein Ticket-System, mit dem der Nutzer des Clients über den Status der Bearbeitung seiner Meldung informiert wird, ähnlich der Paketverfolgungs-Funktion der DHL.

Die Zuordnung von eingehenden Meldungen könnte man anhand von markanten Stichwörtern filtern und automatisiert weiterleiten. Wenn beispielsweise die Stichwörter „Parkbank“ und „Vandalismus“ in einer Meldung erkannt werden, könnte diese Meldung automatisch an die nächstgelegene (relativ zu den Standortdaten des Nutzers) Polizeidienststelle übermittelt werden, um die Bearbeitung zu beschleunigen. Ähnliches gilt für „Wald“ und „Müll“, wobei dann die Forstbehörde informiert wird. Im Bereich der Übermittlung von Sprachnachrichten könnte man diese mit einer Spracherkennungs-Software serverseitig analysieren und abarbeiten lassen. Dies würde zusätzlich Personal und Zeit einsparen.

Die Kombination von modernen Filterfunktionen sowie einer entsprechend intelligenten KI lässt hier viele weitere Möglichkeiten zu.

Wird Mobile115 als Informationssystem genutzt, könnte man einen Informations-Provider per Webservice an die Datenbank von Mobile115 anbinden, der regelmäßig aktuelle Daten bereitstellt. Für das Beispielszenario der Bundesgartenschau 2011 könnte dies eine Art Pflanzenlexikon sein, mit dem sich die Besucher umfassend über die ausgestellten Exemplare informieren können. Im Bereich der Gastronomie könnten Zusatzdienste wie Rezensionen von Restaurants ebenso mit eingebunden werden.

8 Fazit

Diese Arbeit beschreibt die prototypisierte Entwicklung eines mobilen Dienstes „Mobile115“ für die Behördennummer 115 des BMI. Dabei wurde eine Client-Server Lösung für mobile Endgeräte realisiert, um Meldungen und Anfragen an D115 zu übermitteln, die üblicherweise telefonisch erfolgen. Der Nutzer von Mobile115 kann so jederzeit und an jedem Ort den Dienst nutzen, unabhängig von Öffnungszeiten. Dabei dient das System nicht nur als Informationsgrundlage für behördliche Angelegenheiten auf Bundes-, Landes-, oder kommunaler Ebene. Auch eine Partizipation seitens des Bürgers ist möglich. Beiträge können erstellt, bearbeitet und bewertet werden. Durch das Hinzufügen eines Bildes oder einer Sprachnachricht werden lange Texte überflüssig und die Software wird effizient und einfach zu bedienen. Mögliche Erweiterungen bringen einen Mehrwert für die Anwender und wecken deren Interesse an der Nutzung von Mobile115.

Die Kombination von Location based Services, E-Partizipation und Ubiquitous Computing birgt die dazu nötigen Voraussetzungen. Der personalisierte, maßgeschneiderte Dienst wird das Ziel künftiger Entwicklungen sein und die Vision des „Anywhere, anyone at any time“ bereichern. Die Integration intelligenter Komponenten in unseren Alltag und die schnelle Verbreitung dieser Technik eröffnen neue Potentiale für solche Anwendungen. Endgeräte und Dienste wachsen zusammen, so dass über eine einzige Plattform theoretisch jeder Dienst realisierbar wird. Ein Beispiel ist die Navigation mittels Smartphone, die klassische Navigationsgeräte mit mobiler Kommunikationstechnologie vereint. Oder eine hochauflösende Kamera, die in aktuellen Geräten serienmäßig eingebaut ist und eine zusätzliche Digitalkamera überflüssig macht. Netze wachsen zusammen und ganz neue Formen der Mobilität werden denkbar.

Soziale Fragestellungen, zum Beispiel zu Privatsphäre oder Datenschutz waren nicht Inhalt dieser Arbeit, sollen aber nicht unerwähnt bleiben. Insbesondere muss gesichert sein, dass die Datenerfassung transparent abläuft. Es muss immer bekannt sein, dass Informationen erhoben werden und welche dies sind. Ebenso sollten nur berechtigte Personen und Systeme auf diese Zugriff haben. Neben den offensichtlichen Vorteilen einer solchen Anwendung darf auch nicht die Gefahr der Überwachung und der Missbrauch der damit verbundenen personenbezogenen Daten außer Acht gelassen werden.

Zusammenfassend wurden im Projekt Mobile115 folgende Ziele erreicht:

- Entwicklung einer Client-Anwendung für Smartphones
Basierend auf dem Client des Projektes mGeoWiki wurde eine GIS-Anwendung erstellt, die es ermöglicht, auf einer Umgebungskarte Punkte zu markieren (sogenannte Points of Interest (POI)), Informationen zu diesen abzufragen sowie diese zu editieren. Die Funktionalitäten von mGeoWiki wurden ergänzt durch eine Bewertungsfunktion, die es dem Anwender gestattet, bereits vorhandene POI als korrekt oder inkorrekt zu bewerten. Zudem wurde eine Möglichkeit zur Sprachaufnahme geschaffen, um zusätzlich zu Texten und Bildern auch einen Audio-Kommentar

zu einem POI hinzuzufügen. Die Menü-Führung von mGeoWiki wurde durch ein anwenderfreundliches Schritt-für-Schritt-Konzept ersetzt. Längere Eingabedialoge werden vermieden und auf mehrere Seiten verteilt. Die Konfigurationsmöglichkeiten der Software im Optionen-Menü wurden auf die relevanten Funktionen beschränkt. Neue, farbige Buttons ermöglichen eine intuitive Bedienung der Anwendung und ersetzen das grau-schwarze Design von mGeoWiki.

- **Entwicklung einer Administrations-Oberfläche**
Ergänzend zum mobilen Client und speziell für die Verwaltung von Beiträgen und den Datenexport wurde eine administrative Oberfläche in Form einer Web-Anwendung erstellt. Meldungen können hier erstellt, betrachtet, gesucht, editiert oder gelöscht werden. Ebenso steht dem Nutzer eine Kartenansicht zur Verfügung, die der Karte der Client-Software ähnelt. Die Administrations-Oberfläche basiert auf PHP / Javascript und ist für den Einsatz an stationären PCs vorgesehen. Die skalierbare Karte ermöglicht eine deutlich größere Übersicht, als die des mobilen Clients. Die Steuerung mit Maus und Tastatur erleichtert zudem die Eingabe und Bedienung der Anwendung. Diese Web-Oberfläche ist auf Javascript-fähigen Endgeräten wie dem I-Phone von Apple nutzbar und stellt somit auch eine mobile Alternative zum Windows Mobile Client dar, allerdings derzeit noch ohne GPS-Funktion.
- **Neues Server-Konzept**
Im Gegensatz zu mGeoWiki sind bei Mobile115 die Daten- und Kartenserver nun voneinander getrennt und eigenständige Einheiten. Somit sind diese leicht austauschbar und bieten eine modulare Erweiterungsmöglichkeit. Die serverseitige Verarbeitung der Daten ermöglicht einen stets aktuellen Stand der Software und erspart Updates der Client-Software. Zudem wurde die Datenbankstruktur überarbeitet und ergänzt.
- **Datenexport und Schnittstelle zu D115**
Mit Mobile115 ist erstmals ein Export von Daten möglich. Über die Administrations-Oberfläche lassen sich Meldungen filtern und im XML-Format exportieren. Diese Funktion stellt derzeit die Schnittstelle zu D115 dar.

Literaturverzeichnis

- [Acc] ACCENTURE: *Mobile Web Watch 2009 - Das mobile Internet erreicht den Massenmarkt.* CTAN: http://www.accenture.com/NR/rdonlyres/F928EA14-BCB2-4C5D-AAD6-EE038C972495/0/Accenture_MobWebWatch2009_Studie.pdf ,abgerufen am 09.03.2010.
- [Ale] ALEXANDER ZIPF: *Mobile Anwendungen auf Basis von Geodateninfrastrukturen - von LBS zu UbiGIS.* CTAN: <http://www.geographie.uni-bonn.de/karto/GDImobil.Kap-37-AZ.pdf> ,abgerufen am 06.07.2009.
- [Ale05] ALEXANDER SIEDSCHLAG, (2005): *Kursbuch Internet und Politik 2004/2005.* Verlag für Sozialwissenschaften.
- [AR05] ALEXANDER ROESLER, BERND STIEGLER, (2005): *Grundbegriffe der Medientheorie.* Wilhelm Fink Verlag.
- [BM Ia] BMI: *Das Projekt D115 - Einheitliche Behördenrufnummer - Feinkonzept.* CTAN: http://www.d115.de/cln_115/nn_739980/SharedDocs/Publikationen/DE/feinkonzept__langfassung.html ,abgerufen am 28.03.2009.
- [BM Ib] BMI: *Das Projekt D115 - Einheitliche Behördenrufnummer - Feinkonzept, Kurzfassung.* CTAN: http://www.d115.de/cln_115/nn_739980/SharedDocs/Publikationen/DE/feinkonzept__langfassung.html ,abgerufen am 28.03.2009.
- [BM Ic] BMI: *Elektronische Bürgerbeteiligung in Deutschland.* CTAN: http://www.bearingpoint.de/media/industries_government/Elektronische_Buergerbeteiligung.pdf ,abgerufen am 27.02.2010.
- [BM Id] BMI: *Nach 100 Tagen im Amt: Einheitliche Behördenrufnummer 115 hält ihr Versprechen.* CTAN: http://www.d115.de/nn_740192/DE/Service/Pressemitteilungen/Pressearchive/2009/20090701__100__Tage__d115.html ,abgerufen am 02.11.2009.
- [BM Ie] BMI: *Pilotbetrieb der einheitlichen Behördennummer 115 startet am 24. März 2009.* CTAN: http://www.bmi.bund.de/cln_104/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2009/03/pilotbetrieb_d115.html ,abgerufen am 28.03.2009.
- [BM If] BMI: *Top100 der wichtigsten Leistungen von D115.* CTAN: <http://www.arnsberg.de/d115/d115-top-100.pdf> ,abgerufen am 27.10.2009.
- [CEJ08] CORNELIA EPPING-JÄGER, IRMELA SCHNEIDER, (2008): *Formationen der Mediennutzung III: Dispositive Ordnungen im Umbau.* Transcript Verlag.
- [Chr02] CHRISTINE KRÄNZLER, (2002): *XML - XSL.* Markt+Technik Verlag.

- [Chr09] CHRISTOPH SPEICH, (2009): *Diplomarbeit - mGeoWiki meets LVermGeo*.
- [DH09] DIRK HANNIG, HAKIM BAADDA, MOHAMED SUBHI BAKDASCH, (2009): *mGeo-Wiki 3 - Mobiles Ortsbezogenes Wiki 3*. Universität Koblenz, Arbeitsbericht.
- [Dir] DIRK GRAUDENZ: *Eine einheitliche Rufnummer 115 für Verwaltungsdienstleistungen: Chancen und Herausforderungen*. CTAN: http://www.isprat.net/html/downloads/projekt_115.pdf, abgerufen am 27.07.2009.
- [DS08] DANIEL STOBEL, DANIEL ZEUCH, FABIAN KLEBE MARC RODDER MARKUS KOHLER STEFFEN VETTER TANJA ALLGOOD XIN ZHOU, (2008): *mGeoWiki 2 - Mobiles Ortsbezogenes Wiki 2*. Universität Koblenz, Arbeitsbericht.
- [e-d] E-DEMOKRATIE.ORG: *Webseite e-demokratie.org*. CTAN: <http://www.e-demokratie.org>, abgerufen am 29.02.2010.
- [Fri] FRIEDEMANN MATTERN: *Ubiquitous Computing - der Trend zur Informatisierung und Vernetzung alle Dinge*. CTAN: <http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/Internetkongress.pdf>, abgerufen am 05.10.2009.
- [Hil06] HILYARD, TEILHET, (2006): *C# Kochbuch*. O'Reilly Verlag.
- [HK05] HASSAN KARIMI, AMIN HAMMAD, (2005): *Telegeoinformatics - Location based Computing and Services*. CRC Press.
- [Hol] HOLGER KREIS: *Mark-a-Spot*. CTAN: <http://www.markaspot.de/>, abgerufen am 08.09.2010.
- [hot] HOT-WIRE.DE: *Webseite von hot-wire.de*. CTAN: <http://www.hot-wire.de>, abgerufen am 12.03.2010.
- [IBM] IBM: *Building a geospatial information system*. CTAN: <http://download.boulder.ibm.com/ibmdl/pub/software/dw/architecture/ar-gis1/ar-gis1-pdf.pdf>, abgerufen am 12.01.2010.
- [Ini] INITIATIVE EPARTICIPATION: *Elektronische Bürgerbeteiligung in deutschen Großstädten 2005*. CTAN: http://www.initiative-eparticipation.de/Studie_eParticipation2005.pdf, abgerufen am 29.08.2009.
- [Insa] INSTITUT FÜR DEMOSKOPIE ALLENSBACH: *Die einheitliche Behördenrufnummer 115 - Ergebnisse repräsentativer Befragungen der Bevölkerung in den Pilotregionen und dem übrigen Bundesgebiet sowie der Nutzer der 115, Kurzfassung*. CTAN: http://www.d115.de/cln_115/nn_739980/DE/Home/Aktuelles/20100225__d115__allensbach__studie.html, abgerufen am 22.03.2010.
- [Insb] INSTITUT FÜR INFORMATIONSMANAGEMENT BREMEN GMBH: *E-Partizipation - Elektronische Beteiligung von Bevölkerung und Wirtschaft am E-Government*. CTAN: http://www.ifib.de/dokumente/ifib-zebralog_e-partizipation.pdf, abgerufen am 27.08.2009.
- [IS04] IRMELA SCHNEIDER, CHRISTINA BARTZ, (2004): *Medienkultur der 70er Jahre*. Verlag für Sozialwissenschaften.

- [Jaq] JAQUI DOPFER: *Handbuch für internetgestützte Bürgerbeteiligung*. CTAN: http://www.suk.h-da.de/fileadmin/dokumente/berichte-forschung/2005/Dopfer_ePP-Handbuch.pdf ,abgerufen am 13.02.2010.
- [JB] JÜRGEN BOHN, VLAD COROAMA, MARC LANGHEINRICH FRIEDEMANN MATTERN MICHAEL ROHS: *Allgegenwart und Verschwinden des Computers - Leben in einer Welt smarterer Alltagsdinge*. CTAN: http://www.vs.inf.ethz.ch/res/papers/bohn_allgegenwart_privat_2003.pdf ,abgerufen am 05.07.2009.
- [Jut06] JUTTA HORSTMANN, (2006): *Freie Datenbanken im Unternehmenseinsatz*. CTAN: <http://www.heise.de/open/artikel/70100/0> ,abgerufen am 04.07.2009.
- [KA05] KLAUS ARNOLD, CHRISTOPH NEUBERGER, (2005): *Alte Medien - neue Medien*. Verlag für Sozialwissenschaften.
- [KD03] KORRY DOUGLAS, SUSAN DOUGLAS, (2003): *PostgreSQL*. Sams Verlag.
- [ME07] MATTHIAS EHRENSTEIN, THOMAS LANGE, STEFANIE ZITTLAU SANDRA JAKOB, (2007): *mGeoWiki - Ortsbezogenes Mobiles Wiki*. Universität Koblenz, Arbeitsbericht.
- [Mic] MICROSOFT: *Microsoft Visual Studio 2008 Dokumentation*.
- [Min] MINISTERIUM DES INNEREN BRANDENBURG: *Maerker Brandenburg*. CTAN: <http://maerker.brandenburg.de/> ,abgerufen am 08.09.2010.
- [MK07] MICHAEL KOCH, ALEXANDER RICHTER, (2007): *Enterprise 2.0*. Oldenbourg Verlag.
- [mys] MYSOCIETY.ORG: *FixMyStreet*. CTAN: <http://www.fixmystreet.com/> ,abgerufen am 08.09.2010.
- [Oli] OLIVER SIEMONEIT: *Ubiquitous Computing. Neue Dimensionen technischer Kultur*. CTAN: http://www.inst.at/trans/15Nr/10_4/siemoneit_oliver15.pdf ,abgerufen am 05.07.2009.
- [PHP] PHP.NET: *Documentation*. CTAN: <http://www.php.net/> ,abgerufen am 05.10.2009.
- [pol] POL-DI.NET E.V.: *Facilitating active citizenship - E-Partizipation in Grossbritannien und Deutschland*. CTAN: http://www.britishcouncil.de/pdf/e_participationdt.pdf ,abgerufen am 29.09.2009.
- [Pos] POSTGIS: *PostGIS Documentation*. CTAN: <http://postgis.refractory.net/documentation/> ,abgerufen am 04.07.2009.
- [PS04] PETER STAHLKNECHT, ULRICH HASENKAMP, (2004): *Einführung in die Wirtschaftsinformatik - 11. Auflage*. Springer Verlag.
- [Seb05] SEBASTIAN BERGMANN, (2005): *Professionelle Softwareentwicklung mit PHP 5 - Objektorientierung. Entwurfsmuster. Modellierung. Fortgeschrittene Datenbankprogrammierung*. dpunkt Verlag.

- [SELa] SELFHTML: *Documentation - Version 8.1.1*. CTAN: <http://www.selfhtml.org/> ,abgerufen am 03.10.2009.
- [SELb] SELFXML: *Documentation zu XML*. CTAN: <http://www.selfxml.de/> ,abgerufen am 03.05.2010.
- [SF02] STEFAN FRIEDRICH, THOMAS HART, OLIVER SCHMIDT, (2002): *E-Government, Effizient verwalten - demokratisch regieren*. Verlag Bertelsmann Stiftung.
- [Sor08] SORAYA KOUADRI MOSTEFAOUI, (2008): *Advances in Ubiquitous Computing - Future Paradigms and Directions*. IGI Publishing.
- [SOT04] SIGMAR-OLAF TERGAN, PETER SCHENKEL, (2004): *Was macht E-Learning erfolgreich? Grundlagen und Instrumente der Qualitätsbeurteilung*. Springer Verlag.
- [wer] WERDENKTWAS: *werdenktwas|Anliegen*. CTAN: <http://anliegen.werdenktwas.de/> ,abgerufen am 08.09.2010.
- [Wik] WIKIPEDIA: *ISO/IEC 9126 Norm*. CTAN: http://de.wikipedia.org/wiki/ISO_9126 ,abgerufen am 12.01.2010.
- [Wil] WILLI KACZOROWSKI: *Neue Bürgerservices: Von New York 311 zu Deutschland 115?* CTAN: http://cisconnectonline.cisco.de/2007/classic/0207/img/new_york_311.pdf ,abgerufen am 27.03.2009.
- [Wil99] WILFRIED LINDER, (1999): *Geo-Informationssysteme*. Springer Verlag.

A Anhang

A.1 Inhalt der CD

Die beigelegte CD enthält folgende Inhalte:

- Diese Ausarbeitung als PDF
- Diese Ausarbeitung als LaTeX-Source
- Quellcode der Programme und Skripte
- Quellcode der Web-Oberfläche
- Sämtliche Diagramme und Abbildungen dieser Arbeit
- Plakat zur Diplomarbeit
- Präsentation zur Diplomarbeit

A.2 Fragebogen zum Benutzertest

Der Fragebogen zum Benutzertest wurde vom Projekt mGeoWiki2 [DS08] übernommen und auf Mobile115 angepasst. Als Testnutzer dienten zehn Personen aus unterschiedlichen Alters- und Berufsgruppen.

Mobile115 Client – Fragebogen zum Benutzertest

Hinweis: der Benutzer hat circa 20 Min. Zeit, um sich mit dem Endgerät vertraut zu machen. Danach kann der Benutzertest beginnen. Im Test hat man mehrere Aufgaben mit dem Endgerät zu bearbeiten, wodurch die Handhabbarkeit vom Mobile115 Client bewertet werden kann. Man kann zusätzlich angeben, warum man so evaluiert hat, was man gut/nicht gut findet und was die erwünschte Verbesserung sein sollte.

1) Haben Sie ein Smartphone oder einen PDA? Wie gehen Sie damit um?

- Ich habe keins und bin daher mit solchen Geräten nicht vertraut.
- Ich habe keins, aber kann trotzdem erfahrungsmäßig mit solchen Geräten schnell zurechtkommen.
- Ich habe mindestens eins und kenne trotzdem sehr wenige Funktionalitäten von solchen Geräten
- Ich habe mindestens eins und komme mit solchen Geräten gut zurecht.

2) Was wissen Sie über D115?

- Ich hab noch nie etwas von D115 gehört.
- Ich kenne D115 aus den Medien, habe es aber noch nie selbst ausprobiert.
- Ich kenne D115, aber der Dienst ist in meiner Region noch nicht verfügbar.
- Ich rufe oft bei D115 an.

3a) Haben Sie schon einmal Google-Maps benutzt?

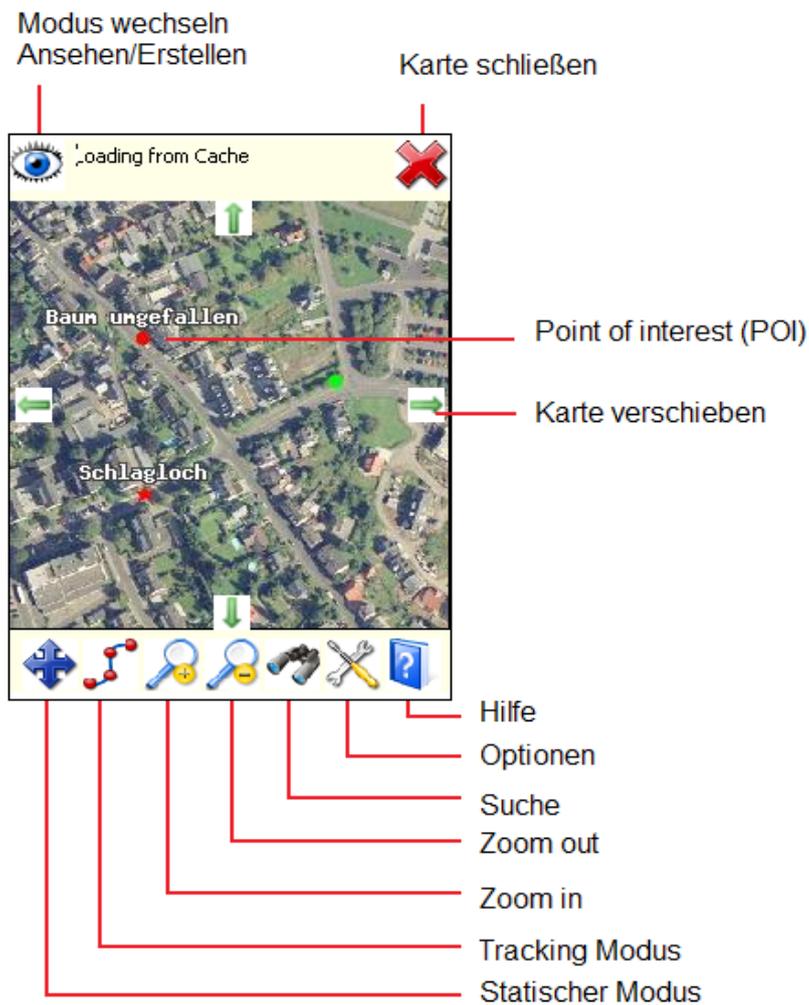
- Ich hab noch nie etwas von Google-Maps gehört und weiß daher auch nicht, wie man es bedient und was man damit machen kann.
- Ich kenne Google-Maps, habe es aber noch nie selbst ausprobiert.
- Ich habe Google-Maps schon ein paar Mal benutzt.
- Ich benutzte Google-Maps häufig.

3b) Wenn ja, wozu haben Sie Google-Maps benutzt?

3c) Wenn ja, welche Funktionen von Google-Maps fallen Ihnen sofort ein?

Bitte führen Sie nun folgende Anweisungen durch:

- a) Starten Sie die Mobile115 Anwendung. Achten Sie darauf, dass Sie sich im Freien befinden, um GPS-Daten zu empfangen.
- b) Rufen Sie die Karte auf. Klicken Sie dazu im Menu auf „Karte anzeigen“.
- c) Schalten Sie jetzt den statischen Modus an (Symbol ). Wenn momentan kein GPS-Signal zur Verfügung steht, brechen Sie den Empfang vom GPS-Signal ab und warten Sie bis die Karte geladen und angezeigt wird.
- d) Navigieren Sie in der Karte in beliebige Richtung und/oder mit beliebigen Zoomfaktoren. Achten Sie bitte zusätzlich darauf, wie lange das Laden einer Karte dauert, nachdem Sie den Pfeil am Rand geklickt haben.



4) Wie finden Sie die Darstellung der Karte und deren POIs (point of interest)?

- Die Darstellung ist sehr schlecht.
- Die Darstellung ist schlecht.
- Die Darstellung ist gut.
- Die Darstellung ist sehr gut.

Bitte begründen Sie ihre Antwort. (z.B. Farbe, Realismus der Karte, Übersichtlichkeit, usw.)

5) Wie finden Sie die Ladezeit/Wartezeit?

- Sehr lang. Kaum auszuhalten!
- Eher lang. Man muss etwas Geduld haben.
- Eher kurz, erträglich.
- Sehr kurz.

6) Informieren Sie sich über einen POI auf der Karte. Sie können dazu entweder direkt auf den Punkt in der Karte klicken oder irgendwo in deren Nähe klicken, den entsprechenden Link auswählen und die Details anzeigen lassen. Wie finden Sie die Bedienung?

- Die Bedienung ist sehr schlecht. Ich habe es nicht geschafft.
- Die Bedienung ist schlecht. Man hat ein paar Schwierigkeiten damit.
- Die Bedienung ist ganz gut. Man hat nur wenige Probleme damit.
- Die Bedienung ist sehr gut und intuitiv.

Falls Sie damit Schwierigkeiten hatten, erläutern Sie uns diese bitte kurz. Sie können auch angeben, was Sie gut/schlecht finden.

7) Über die Suchfunktion (Symbol ) lassen sich auch POIs finden. Bitte suchen Sie nun Einträge der Kategorie „Strassen“ im Umkreis von 500m und informieren Sie sich darüber. Wie finden Sie die Suchfunktion und die Einschränkung nach Kategorie und Entfernung?

- sehr schlecht. Ich habe fast nichts gefunden.
- eher schlecht. Man hat ein paar Schwierigkeiten damit.
- eher gut. Man hat nur wenige Probleme damit.
- sehr gut und intuitiv.

Falls Sie damit Schwierigkeiten hatten, erläutern Sie uns diese bitte kurz. Sie können auch angeben, was Sie gut/schlecht finden.

8) Bitte klicken Sie nun den Button oben links und schalten Sie den Erstellen-Modus ein. Erstellen Sie einen neuen Eintrag irgendwo auf der Karte. Wie finden Sie das Erstellen eines Eintrages?

- sehr schlecht. Ich konnte den Eintrag nicht erstellen.
- eher schlecht. Ich hatte damit große Schwierigkeiten.
- eher gut. Ich hatte nur wenige Probleme damit.
- sehr einfach und intuitiv.

Falls Sie damit Schwierigkeiten hatten, erläutern Sie uns diese bitte kurz. Sie können auch angeben, was Sie gut/schlecht finden.

9) Beim Erstellen von Einträgen können Sie Bilder hinzufügen oder Sprachnachrichten aufnehmen. Wie finden Sie diese ergänzenden Funktionen?

- sehr schlecht. Ich konnte die Funktionen nicht nutzen.
- eher schlecht. Ich hatte damit große Schwierigkeiten.
- eher gut. Ich hatte nur wenige Probleme damit.
- sehr einfach und intuitiv.

Falls Sie damit Schwierigkeiten hatten, erläutern Sie uns diese bitte kurz. Sie können auch angeben, was Sie gut/schlecht finden.

10) Bevorzugen Sie die Sprachaufnahme gegenüber der Texteingabe?

- nein. Ich tippe lieber Text.
- Ich nutze beide Funktionen.
- ja. Sprachaufnahmen ersparen mir das Tippen von Text und damit Zeit.

11) Bei der Detailansicht von Einträgen ist eine Bewertung möglich. Sie können anklicken, ob ein Eintrag korrekt oder nicht korrekt ist. Wie finden Sie diese Funktion?

- schlecht. Ich konnte den Eintrag nicht bewerten.
- gut. Sehr hilfreich.

12) Bitte klicken Sie nochmals den Button oben links und schalten Sie den Ansehen-Modus wieder ein. Klicken Sie einen Eintrag an, den Sie vorhin erstellt haben. Dann versuchen Sie den Eintrag zu bearbeiten, z.B. Umbenennung, anderer Text, usw. Bewerten Sie den Eintrag dazu als nicht korrekt (rotes X) und klicken Sie anschließend auf den Button „Eintrag bearbeiten“. Speichern Sie die Änderungen. Wie finden Sie das Bearbeiten eines Eintrages?

- sehr schlecht. Ich konnte den Eintrag nicht bearbeiten.
- eher schlecht. Ich hatte damit große Schwierigkeiten.
- eher gut. Ich hatte nur wenige Probleme damit.
- sehr einfach und intuitiv.

Falls Sie damit Schwierigkeiten hatten, erläutern Sie uns diese bitte kurz. Sie können auch angeben, was Sie gut/schlecht finden.

13) Schalten Sie nun in den Tracking-Modus um (Symbol ). Dazu müssen Sie sich im Freien befinden und ein Gültiges GPS-Signal empfangen. Wie finden Sie diese Funktion?

- Gar nicht übersichtlich und hilfreich.
- Ein wenig übersichtlich und hilfreich zur Navigation.
- Sehr übersichtlich und hilfreich. Man sieht deutlich, wo man sich befindet und wohin man sich bewegt.

14) Für wie nützlich halten Sie den Mobile115 Client?

- Sehr nutzlos
- Eher nutzlos
- Eher nützlich
- Sehr nützlich

15) Wenn Sie ein GPS-fähiges Smartphone hätten, würden Sie Mobile115 herunterladen falls es kostenlos ist?

- Ja, auf jeden Fall
- Wahrscheinlich
- Eher unwahrscheinlich
- Nein, auf keinen Fall

16) Und wenn es gebührenpflichtig ist?

- Ja, auf jeden Fall
- Wahrscheinlich
- Eher unwahrscheinlich
- Nein, auf keinen Fall

16a) Wenn ja, wieviel würden Sie dafür (einmalig) bezahlen? _____ Euro.

17) Sie haben sich einen Einblick in den Mobile115 Client verschafft. Bitte evaluieren Sie nun folgende Kriterien gemäß DIN EN ISO 9241.

- Aufgabenangemessenheit: Die Aufgabe muss effektiv und effizient von der Software unterstützt werden.
- Selbstbeschreibungsfähigkeit: Der Benutzer kann sich weitgehend ohne fremde Hilfe in einem System zurechtfinden und seine Aufgabe lösen.
- Steuerbarkeit: Beim Benutzer verbleibt alle Kontrolle über Interaktion.
- Erwartungskonformität: Ein System soll sich so verhalten wie der Benutzer es von ihm erwartet.
- Fehlertoleranz: Erkennbare Fehler verhindern nicht das Benutzerziel. Im nicht erkennbaren Fehlerfall wird so wenig Korrekturaufwand wie möglich gefordert.
- Individualisierbarkeit: Der Benutzer kann das System auf seine persönlichen Voraussetzungen und Bedürfnisse hin verändern.
- Lernförderlichkeit: Die Zeit zum Erlernen der Systembedienung muss so gering wie möglich sein.

	sehr gut		mittel		sehr schlecht
Aufgabenangemessenheit	<input type="checkbox"/>				
Selbstbeschreibungsfähigkeit	<input type="checkbox"/>				
Steuerbarkeit	<input type="checkbox"/>				
Erwartungskonformität	<input type="checkbox"/>				
Fehlertoleranz	<input type="checkbox"/>				
Individualisierbarkeit	<input type="checkbox"/>				
Lernförderlichkeit	<input type="checkbox"/>				

18) Finden Sie die Buttons der Anwendung aussagekräftig im Bezug auf ihre Funktion?

		sehr gut		mittel		sehr schlecht
	Statischer Modus	<input type="checkbox"/>				
	Trackingmodus	<input type="checkbox"/>				
	Hineinzoomen (+)	<input type="checkbox"/>				
	Herauszoomen (-)	<input type="checkbox"/>				
	Suche	<input type="checkbox"/>				
	Einstellungen	<input type="checkbox"/>				
	Hilfe	<input type="checkbox"/>				
	Ansehen-Modus	<input type="checkbox"/>				
	Erstellen-Modus	<input type="checkbox"/>				
	Beenden	<input type="checkbox"/>				

19) Haben Sie Ideen oder Verbesserungs-Vorschläge zum Mobile115 Client?

Vielen Dank!

A.3 Sourcecode der neuen Sprachmitteilungs-Funktion

```
1 using System;
2 using System.IO;
3 using System.Net;
4 using System.Windows.Forms;
5 using System.Media;
6 using OpenNETCF.Media.WaveAudio; // Benötigt das Smart Device
   Framework! Vorher installieren!
7
8 namespace Mobile115
9 {
10     public class VoiceRecorder
11     {
12         private string fileName = ""; // Dateiname zu Begin leer
13         private int time = 0;
14         private short maxtime = 120;
15
16         public short MaxTime
17         {
18             get { return maxtime; }
19         }
20
21         public int Time
22         {
23             get { return time; }
24             set { time = value; }
25         }
26
27         public string FileName
28         {
29             get { return fileName; }
30             set { fileName = value; }
31         }
32
33         public bool IsRecording
34         {
35             get { return recorder.Recording; }
36         }
37
38         private Recorder recorder;
39         private SoundPlayer player;
40
41         public VoiceRecorder()
42         {
43             if (!Directory.Exists(Mobile115.Options.cachepath))
44                 Directory.CreateDirectory(Mobile115.Options.
45                     cachepath);
46             recorder = new Recorder();
47
48             // Aufnahme starten
49             public void StartRecording()
```

```
50     {
51         if (recorder.Recording) return; // Aufnahme läuft
           bereits
52         this.fileName = Mobile115.Options.cachepath + "\\m115_"
           + DateTime.Now.ToString("dd-MM-yy_HH-mm-ss") + ".
           wav";
53         Stream stream = System.IO.File.OpenWrite(fileName);
54         recorder.RecordFor(stream, (short)(maxtime + 1),
           OpenNETCF.Media.WaveAudio.SoundFormats.Mono16bit11
           kHz);
55     }
56
57     // Aufnahme beenden
58     public void StopRecording()
59     {
60         if (!recorder.Recording) return; // Aufnahme läuft noch
           nicht
61         recorder.Stop();
62     }
63
64     // Aufnahme abspielen
65     public void PlayRecording()
66     {
67         if (!File.Exists(fileName))
68             return; // Datei existiert nicht
69             //MessageBox.Show(fileName);
70         player = new SoundPlayer(fileName);
71         player.Play();
72     }
73
74     public void PlayfromURL(string url)
75     {
76         try
77         {
78             player = new SoundPlayer();
79             player.SoundLocation = url;
80             player.LoadAsync();
81             player.Play();
82         }
83         catch (Exception ex)
84         {
85             MessageBox.Show(ex.Message);
86         }
87     }
88
89     // Abspielen beenden
90     public void StopPlaying()
91     {
92         player.Stop();
93     }
94
95     // Aufnahme aus Datei auslesen
96     public string GetRecording()
```

```
97     {
98         if (!File.Exists(FileName)) return string.Empty; //
           Datei existiert nicht
99         FileStream fileStream = File.OpenRead(FileName); //
           Datei lesen
100        byte[] file = new byte[fileStream.Length];
101        fileStream.Read(file, 0, (int)fileStream.Length);
102        fileStream.Close();
103        return Convert.ToBase64String(file);
104    }
105
106    // Aufnahme in Datei schreiben
107    public void SetRecording(string recording)
108    {
109        if (null == recording) return; // Wenn String leer ist
110        FileStream fileStream = File.OpenWrite(FileName); //
           Datei schreiben
111        byte[] file = Convert.FromBase64String(recording);
112        fileStream.Write(file, 0, file.Length);
113        fileStream.Close();
114    }
115 }
116 }
```

Listing A.1: C#-Code VoiceRecorder.cs