



Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences

Studiengang: Bauinformatik

urn:nbn:de:gbv:519-thesis2008-0271-5

Bachelor-Arbeit

Einsatz der Gebäudemanagementsoftware
„Hausmanager Professionell“ für die
Organisation und Abwicklung von
Dienstleistungen auf mobile Endgeräte

Zum Erlangen des akademischen Grades
“Bachelor of Engineering“

vorgelegt von: Steffen Schröder

Abgabe am: 20.10.2008

Vorwort

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die mir bei der Erstellung dieser Bachelorarbeit geholfen haben.

Mein Dank gilt meinem Betreuer, Herrn Prof. Dr. Ing. Andreas Wehrenpfennig, der mir bei allen anstehenden Problemen ein guter Ratgeber war.

Des Weiteren danke ich Herrn Dr. Andreas Wenzel sowie den Mitarbeitern der Firma net-haus GmbH, die immer ein offenes Ohr für mich hatten und mir auch bei auftretenden Problemen und Fragen zur Seite standen.

Außerdem möchte ich meiner Familie und meinen Freunden danken, die mich während dieser Zeit unterstützt haben.

Berlin, im Oktober 2008

Steffen Schröder

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	2
Inhaltsverzeichnis.....	3
1. Einführung	5
1.1 Motivation und Aufgabenstellung	6
1.2 Inhalt der Arbeit	7
2. Das Umfeld	8
2.1 Die Firma	8
2.2 Hausmanager Professionell	9
3. Der Projektauftrag	9
3.1 Rahmenbedingungen.....	12
3.2 Anforderungen an das Projekt.....	13
4. Das Projekt.....	14
4.1 Mobiles Internet	15
4.2 Datenübertragung.....	15
4.3 Funktionsweise.....	16
4.4 WAP-Protokoll	17
4.5 Geschwindigkeiten der Netze.....	18
4.6 Verteilung der Netze in Deutschland.....	20
4.7 ASP.NET	21
4.8 Gerätewahl.....	22
4.9 Verwendete Daten	25
4.10 Vorteile und Nachteile der Anwendung	27
5. Entwurf/Umsetzung.....	28
5.1 Planung des Prototyps	28
5.2 Planung der GUI.....	29
5.3 Verbesserung des Systems	31
5.4 Funktion des Prototyps	32
6. Der Prototyp.....	35
6.1 Login.....	35
6.2 Pläne.....	36
6.3 Maßnahmenübersicht	37
6.4 Maßnahmen bearbeiten	38

6.5 Logout.....	38
7. Test/Überprüfung der Anwendung	39
7.1 Testdaten.....	39
7.2 Testvorbereitung.....	39
7.3 Testgerät.....	39
7.4 Funktionsfähigkeit.....	40
7.5 Bedienungstest (Handling)	40
7.6 Geschwindigkeit	41
7.7 Verfügbarkeitstest.....	45
7.8 Kostenintensivität.....	46
7.9 Kompatibilität.....	47
8. Gegenüberstellung Ziel - Ergebnis.....	47
9. Ausblick.....	48
Quellenverzeichnis	50
Abbildungsverzeichnis.....	52
Erklärung.....	54
Anhang.....	55
Entwicklerdokumentation.....	66

1. Einführung

Die heutige Technologie ist auf einem Stand, welche die mobile Kommunikation mit dem Internet ermöglicht. Zunächst fielen die nutzbaren Geräte ziemlich groß aus, doch die ständige Weiterentwicklung der Computerindustrie schaffte durch zunehmenden Prozessorgeschwindigkeiten und Speicherkapazitäten und der Miniaturisierung der Bauteile, neue Voraussetzungen für intelligente Lösungen multimedialer Informations- und Kommunikationsumgebungen (vgl. Evren Eren, 2001, S. 9). Auch der stetig wachsende Markt für Software und Dienste, bei dem die Orientierung hauptsächlich in der Entwicklung des Internets lag, trug dazu bei. für Nutzung des Internets ist heutzutage schon eine alltägliche Prozedur, wie beispielsweise das Zähneputzen nach dem Essen. Das Internet wird zunehmend in Haushalten, in Unternehmen und Organisationen genutzt. Durch die Tatsache, dass mobile Telefone immer mehr zum integralen Bestandteil unserer täglichen Ausstattung gehören sowie, dass der Mensch auch unterwegs mit Informationen versorgt werden will, bot sich an, die mobilen Telefone so umzurüsten bzw. weiterzuentwickeln, dass mit ihnen die bereitgestellte und wachsende Kapazität an Informationen und Wissen genutzt und vom Potenzial dieser globalen Infrastruktur mobil profitiert werden kann (vgl. Evren Eren, 2001, S. 9-10). Die Nutzung des mobilen Internets lief langsam an, weil die damaligen Geräte nicht das anzeigen konnten, was das „richtige“ Internet darstellte. Zudem war die Nutzung sehr kostenintensiv. Durch die voranschreitende Entwicklung der Software mobiler Geräte und der Geräte selbst, kann das mobile Internet annähernd mit dem „richtigen“ Internet verglichen werden. Im Interesse der Anbieter wurden Mobilfunknetze erweitert und ausgebaut. Parallel dazu, bieten sie Flatrates bzw. Datenvolumenpakete als Vertragsergänzung zum bestehenden Vertrag oder als Neuvertrag für die mobile Internetnutzung an. Auch präsenste Internetseiten stellten sich darauf ein, von mobilen Endgeräten aufgerufen zu werden und entwickelten hierfür neue Webseiten. Aufgrund dessen, steigt die Anzahl der Nutzer des mobilen Internets stetig an.

1.1 Motivation und Aufgabenstellung

Ziel der Arbeit ist, Möglichkeiten zu prüfen, Daten für den „Hausmanager Professionell“ über ein Mobilfunknetz zu übertragen. Hintergrund dieser Aufgabenstellung ist die Umstellung der bestehenden Anwendung „Hausmanager Professionell“ auf ein mobiles Endgerät. Dafür muss eine Untersuchung vorgenommen werden, welche Aufschluss über die angebotenen Funknetze und deren Verteilung in Deutschland gibt sowie die Art der Datenübertragung und deren entsprechenden Kosten. Wie der Name schon sagt, wird diese Anwendung hauptsächlich von Hausmeistern genutzt. Dazu soll ein Prototyp entwickelt werden, welcher auf die selben Daten zugreift, wie der „Hausmanager Professionell“, um somit eine Schnittstelle zur bestehenden Anwendung zu schaffen. Mit dem Prototyp sollen definierte Daten bzw. Informationen zu den Aufgaben eines Hausmeisters abgebildet werden. Der Hausmeister soll ohne viel Aufwand seine Aufgaben bearbeiten können. Für die Entwicklung des Prototypen muss untersucht werden, welche Daten in der Anwendung abgebildet werden sollen und wie die Ausstattung und Beschaffenheit eines mobilen Endgerätes sein muss. Dabei ist besonders auf die Bedienung, Größe und Anschaffungskosten des Gerätes zu achten. Des Weiteren ist der Prototyp zu testen, um die gestellten Anforderungen nachzuweisen.

1.2 Inhalt der Arbeit

Die Arbeit ist gegliedert in mehrere Kapitel. Zu Beginn wird die Firma, mit deren Hilfe die Arbeit erstellt wurde, vorgestellt und die Aufgabenstellung erläutert. Da das Projekt auf ein bestehendes System aufbaut oder mit deren Daten funktionieren soll, wird ein kurzer Einblick in die angebotene Software gegeben. Im nächsten Kapitel werden die Anforderungen an die zu entwickelnde Anwendung definiert. Dabei werden neben den Rahmenbedingungen auch Kriterien für die Geräthewahl und der späteren Darstellung festgesetzt. Auch die Verbesserung durch die mobile Anwendung wird in diesem Kapitel, mit Hilfe von Diagrammen, erläutert. Das darauffolgende Kapitel beschäftigt sich mit einer Analyse, die Aufklärung über die gestellten Anforderungen gibt. Punkte, wie Funktionsweise der Datenübertragung, WAP-Protokoll und Geräthewahl sowie Systemsprache und verwendete Daten, müssen dabei beachtet werden. In Kapitel 4 wird anhand der Analyse der Entwurf geschildert. Hierzu werden nach Planung des Ablaufs der Anwendung sowie der Darstellung in der Oberfläche (*GUI*), Diagramme für die Umsetzung angelegt und beschrieben. Nach der Umsetzung folgt die Vorstellung des entwickelten Prototyps. In diesem Kapitel werden die umgesetzten Bereiche angegeben und durch Screenshots veranschaulicht. Der letzte Teil der Arbeit beinhaltet mehrere Tests des Prototyps. Weiterhin wird eine Übersicht der entstandenen Ergebnisse gegeben, um diese dann auszuwerten und zusammenzufassen. Nach der Gegenüberstellung der erzielten Ergebnisse und der Aufgabenstellung in Kapitel 8, wird am Ende der Arbeit ein Ausblick auf Funktionen, die zukünftig genutzt werden können, gegeben.

2. Das Umfeld

Die vorliegende Arbeit wurde in Zusammenarbeit mit der Firma net-haus GmbH geschrieben und basiert auf dessen Produkt „Hausmanager Professionell“.

2.1 Die Firma

Die Firma net-haus GmbH wurde im Jahre 1999 gegründet und hat ihren Sitz in Berlin-Niederschönhausen. Sie entwickelt Softwarelösungen im Umfeld der Bau- und Wohnungswirtschaft. Begonnen wurde mit der Entwicklung des „Hausmanagers“, einer Instandhaltungssoftware, die Besitzer von Einfamilienhäuser und Wohnungen bei der laufenden Instandhaltung ihrer Immobilien unterstützt und die, die meist fehlenden Gebrauchsanleitungen der Haushersteller ersetzt. In den darauffolgenden Jahren wurde die Produktpalette erweitert, sodass die Firma jetzt drei eigenständige Geschäftsfelder abdeckt. Dazu gehören unter anderem der „Hauskonfigurator“ und der „Hausmanager Professionell“. Der „Hauskonfigurator“ ist eine Software, die ein modulares Angebots- und Bemusterungssystem für Häuser und Wohnungen zur Verfügung stellt. Mit dieser Software können Nutzer individuell auf Kundenwünsche reagieren. Dieses Produkt „Hausmanager Professionell“ ist das jüngste und wird von Firmen, die zum Beispiel Fertigteilhäuser anbieten und verkaufen, genutzt. Es handelt sich hierbei um eine Software für das Instandhaltungsmanagement von Immobilien. Mit diesem Programm werden Strategien moderner Facility-Management-Lösungen, auch für kleine und mittelständische Unternehmen mit eigenen oder in Verwaltung befindlichen Immobilienbestand, nutzbar (vgl. net-haus, 2008).



Abbildung 2.a: Use-Case „Hausmanager Professionell“

2.2 Hausmanager Professionell

Der „Hausmanager Professionell“ ist ein Tool zur Erfassung und Verwaltung von Dienstleistungen und wird hauptsächlich von Hausverwaltungen oder von Hausmeistern, die mehrere Objekte verwalten, genutzt (Abb. 2.a). Diese Objekte bestehen aus einer Liegenschaft, unter der sich Gebäude befinden, in denen eine oder mehrere Wohneinheiten vorhanden sind. Hausverwaltungen haben den Auftrag diese Objekte zu pflegen, um die Werte der Immobilien zu erhalten. Die Hausverwaltungen beauftragen meist eine oder mehrere Personen (Hausmeister), die zur Durchführung dieser Arbeiten verantwortlich sind. Das Pflegen einer Immobilie setzt sich aus Reparaturen, Instandhaltungen, Erneuerungen oder Kontrolle vorhandener Bauteile und deren Zubehör zusammen. Der „Hausmanager Professionell“ hat die Aufgabe, den Nutzer bei der Dokumentation und Pflege zu unterstützen. Dazu zählt das Erfassen von neuen Objekten sowie das Anlegen von Dienstleistungen, welche einer Ebene in den Objekten zugeordnet sein können. Ebenfalls zählt zur Dokumentation das Darstellen von Informationen der einzelnen Maßnahmen. Es werden Informationen, wie Termine, Ort oder Bauteile abgebildet. Da die Maßnahmen an einen Termin gebunden sind, kann sich der Hausmeister ein übersichtliches Arbeitsprotokoll erstellen und die anfallenden Aufgaben daraufhin erledigen. Nach durchgeführter Arbeit kann der Nutzer die Daten in das Programm eingeben, sodass die Hausverwaltung bei Änderungen ständig aktuell informiert ist.

3. Der Projektauftrag

Die Aufgabe des „Hausmanager Professionell“ ist es, den Nutzer bei der Verwaltung von Dienstleistungen für Immobilien zu unterstützen. Grundsätzlich erfolgt die Bearbeitung nach folgendem Schema. Die Hausverwaltung legt die Objekte und deren Maßnahmen an, parallel dazu werden die Objekte, je nach Zuständigkeit, an die Hausmeister verteilt. Nach dem Einloggen des Hausmeisters, erstellt sich dieser einen Arbeitsplan, was er vom Büro oder von zu Hause aus tätigen kann. Danach loggt er sich wieder aus, fährt zum Objekt und beginnt mit

seiner Arbeit. Eventuell nachträgliche Änderungen des Planes sind nur möglich, indem die Verwaltung den Hausmeister telefonisch erreicht und er sich die Änderungen notiert. Eine weitere Möglichkeit für den Hausmeister wäre, dass er sich mit Hilfe des Programms einen neuen Arbeitsplan erstellt, wobei er wieder zum Büro fahren muss. Ebenso muss der Hausmeister nach erledigter Arbeit, die Daten abgleichen, damit die Verwaltung auf dem aktuellsten Stand ist. Das kann wiederum nur vom Büro oder von zu Hause aus erledigt werden. Kann der Hausmeister morgens einen Auftrag nicht erledigen, weil er beispielsweise den Mieter nicht angetroffen hat, macht er sich Notizen und pflegt diese am Abend in die Daten des „Hausmanager Professionell“ ein. Um immer auf den aktuellsten Stand der verrichteten Arbeit zu sein, muss eine Möglichkeit gefunden werden, die Daten jederzeit abzugleichen bzw. zu aktualisieren. Die Grundidee ist die Umstellung der Anwendung „Hausmanager Professionell“ auf mobile Endgeräte. Mit dieser Umstellung kann der Hausmeister jederzeit seinen aktuellsten Arbeitsplan ansehen. Auch die Bearbeitung der Maßnahmen kann mobil erfolgen, sodass die Hausverwaltung ebenfalls jederzeit auf den aktuellsten Stand ist.

Abb. 3.a zeigt den geschilderten Arbeitsablauf des Hausmeisters. Durch die mobile Anwendung wird eine Verbesserung des Ablaufs erreicht (siehe dazu Abb. 3.b). Der sich daraus resultierende Workflow ist durch die Verwendung derselben Daten vereinfacht. Überflüssige Fahrten fallen weg, hinzu kommt ein ständig aktueller Informationsstand beider Seiten (Abb. 3.c).

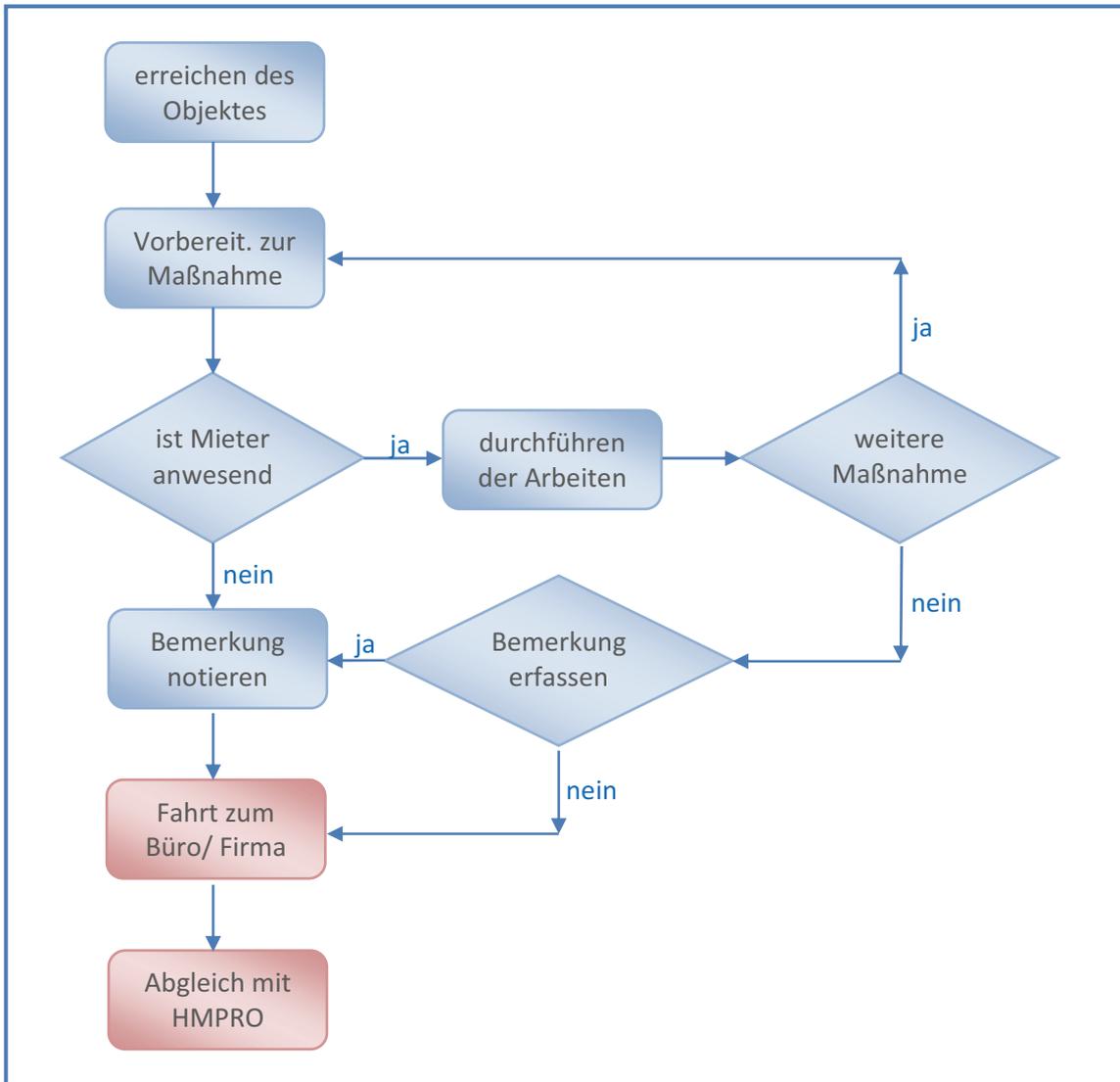


Abbildung 3.a: Workflow „Hausmanager Professionell“

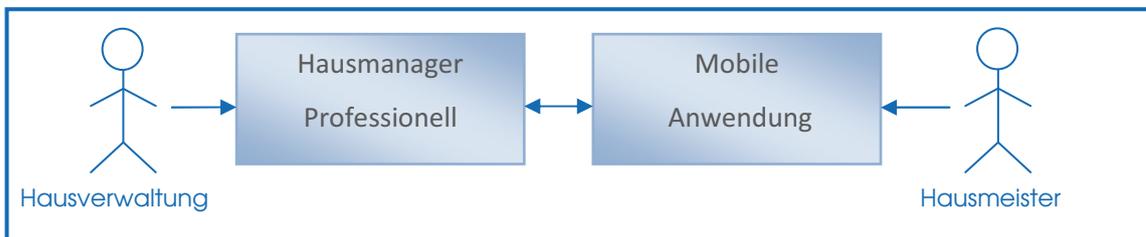


Abbildung 3.b: Use-Case mobile Anwendung

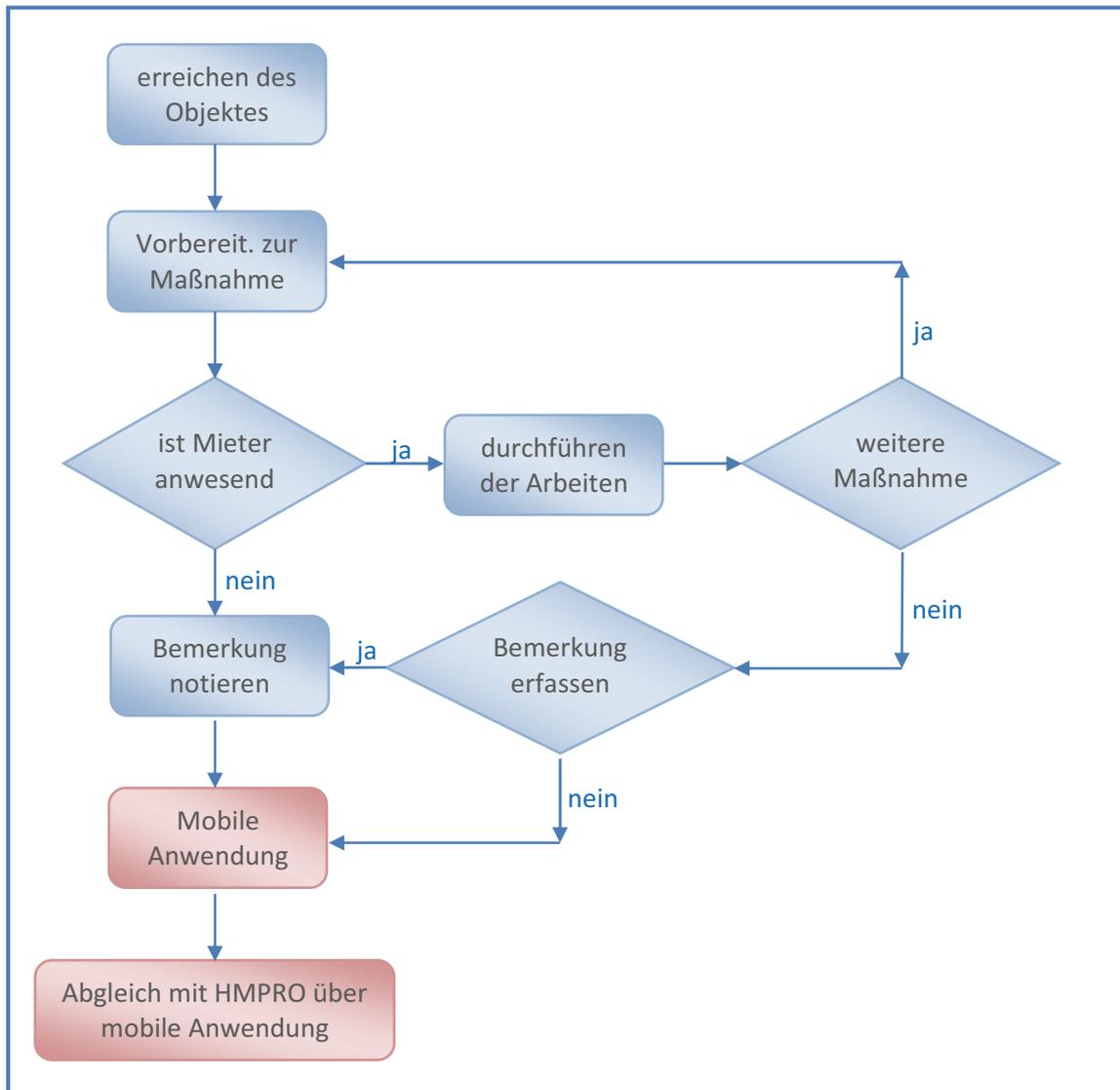


Abbildung 3.c: Workflow mit mobile Anwendung

3.1 Rahmenbedingungen

Wie in Punkt Projektaufgabe beschrieben, soll die Anwendung „Hausmanager Professionell“ auf mobile Endgeräte umgestellt werden, um die Daten und die Nutzer immer auf den aktuellsten Stand zu halten. Für die Umsetzung wurden folgende Rahmenbedingungen definiert: Das zu entwickelnde System soll in ASP.NET (Active Server Pages) geschrieben werden und über eine Anbindung zur dynamischen Bibliothek der bestehenden Anwendung (Eddy Net.dll) verfügen. Die Anbindung ermöglicht die Nutzung von gleichen Funktionen, wie der „Hausmanager Professionell“. Ebenso können die gespeicherten Daten der

Bibliothek abgerufen und gegebenenfalls geändert werden. Der Aufruf der Anwendung soll von mobilen Endgeräten erfolgen und alle anfallenden Daten sollen über das Funknetz übertragen werden.

Die Abb. 3.d zeigt wie die Komponenten des bestehenden Systems zusammenarbeiten. Wie oben beschrieben, greift der „Hausmanager Professionell“ hauptsächlich auf die dynamische Bibliothek „Eddy Net.dll“ zu. Dort werden Daten abgerufen, geändert bzw. erfasst. Gleichzeitig erstellt das System Datenbank-Files, um einen schnelleren Zugriff auf häufig genutzte Dateien zu ermöglichen. Die Ordnerstruktur wird bei der Installation des Programmes angelegt und bei neu erfassten Objekten erweitert bzw. gelöscht.

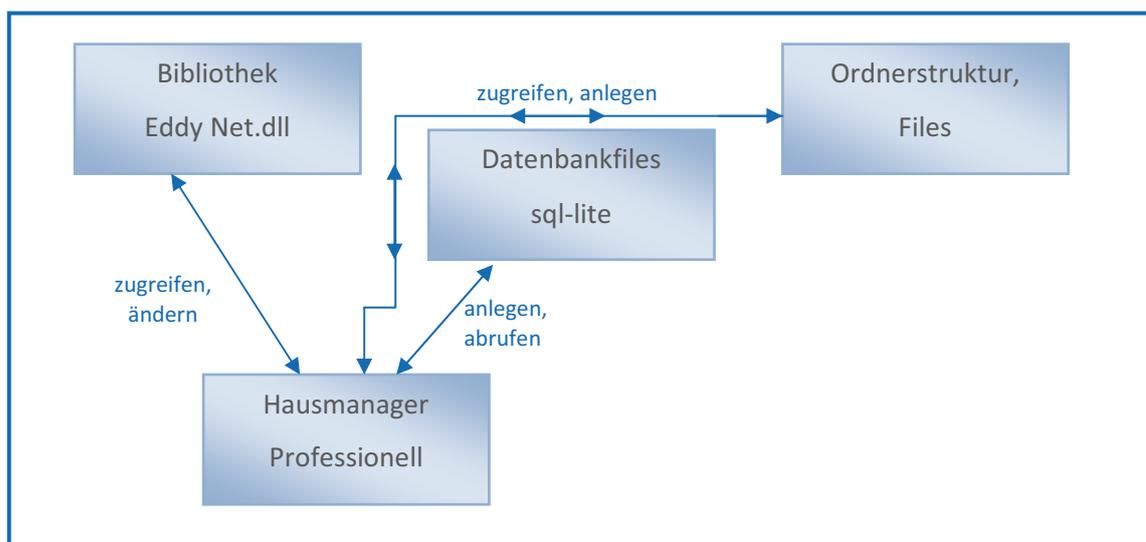


Abbildung 3.d: Komponentendiagramm „Hausmanager Professionell“

3.2 Anforderungen an das Projekt

Für die eigentliche Nutzergruppe, die Hausmeister, müssen Anforderungen an das Gerät sowie an das System gestellt werden. Zum einen soll ein passendes Gerät gefunden werden, welches möglichst klein ausfallen soll, um eine Behinderung bei der Durchführung der Aufgaben oder beim Transport zu vermeiden. Ebenso muss das Gerät vor Schmutz geschützt sein und trotz der Größe, soll die Bedienung nicht schwer fallen. Ein weiterer wichtiger Aspekt sind die anfallenden Kosten, weil

davon ausgegangen wird, dass mehrere Geräte in einer Hausverwaltung gebraucht werden. Zu diesen Kosten zählen unter anderem die Anschaffungskosten, Instandhaltungskosten sowie die Unterhaltungskosten. Des Weiteren muss die Anwendung von jedem Standort aus aufgerufen werden können. Das bedeutet, dass das genutzte Funknetz in Deutschland flächendeckend verbreitet sein sollte. Da die Geräte nur einen geringen Platz für die Gestaltung der Oberfläche zur Verfügung stellen, müssen auch hier Daten definiert werden, um diese in der späteren Anwendung anzuzeigen. Das System soll auf dieselben Daten wie der „Hausmanager Professionell“ zugreifen, um den aktuellen Stand beider Seiten zu realisieren. In der Anwendung sollen sich die Nutzer einloggen können und deren zuständigen Objekte sowie die dort vorhandenen Maßnahmen angezeigt bekommen. Der Nutzer soll die Möglichkeit haben, sich durch die vorhandenen Objekte zu navigieren und die dort angelegten Maßnahmen sich anzeigen zu lassen bzw. zu bearbeiten. Um die Anzeige der Dienstleistungen anschaulicher zu gestalten, sollen sie über Filterfunktionen auswählbar sein, dazu zählt die Anzeige eines Tages-, Wochen- oder Monatsplan.

4. Das Projekt

Zur Vorbereitung der Projektarbeit, ist es notwendig, eine Analyse durchzuführen. Zunächst wird eine Übersicht über das mobile Internet gegeben und auf die Funktionsweise der Datenübertragung sowie der versendeten Protokolle näher eingegangen. Anschließend werden die Funknetze, die in Deutschland zur Verfügung stehen, erläutert und diesbezüglich die Geschwindigkeiten sowie die Verbreitung verdeutlicht. Des Weiteren wird die in den Rahmenbedingungen definierte Systemsprache kurz vorgestellt. Durch das große Angebot der Geräte, wird eine Gerätegruppe ausgewählt und näher betrachtet. Dabei wird die Entscheidung für das Gerät, welches für spätere Testzwecke dient, durch eine Gegenüberstellung der Gerätegruppe getroffen. Auch die Datenablage des bestehenden Systems sowie die genutzten Datenbankfiles werden analysiert.

4.1 Mobiles Internet

Trotz der Möglichkeit, weltweiten Zugang zum Internet zu haben, konnte der Nutzer von dieser Verfügbarkeit nicht profitieren, solange er sich nicht an vordefinierten, fixen Punkten Zugang zum Internet verschafft. Erst durch die Zunahme der drahtlosen Endgeräte, wie Laptop oder PDA (*Personal Digital Assistant*), die über eine entsprechende Schnittstelle zum Internet verfügen, war die statische Architektur des Internets nicht mehr zeitgemäß. In den letzten Jahren wurde die Entwicklung bei der traditionellen Telefonie bereits vollzogen, sodass davon ausgegangen wurde, dass das Internet denselben Weg bestreitet (vgl. Jähnert, 2007, S. 15). Durch die Erweiterung der Mobilfunknetze und der Datentarife bzw. Flatrates der Anbieter, steigt die Anzahl der mobilen Internetnutzer stetig an.

4.2 Datenübertragung

Der Stand der heutigen Technik lässt es zu, Daten mit mobilen Endgeräten über das Internet zu übertragen. Voraussetzung hierfür ist die Ausstattung mit einer netzwerkfähigen Karte, die heutzutage schon zur Grundausstattung des Gerätes zählt. In Deutschland können verschiedene Netze zur Datenübertragung genutzt werden. Da die mobilen Endgeräte an einen Vertrag gebunden sind, wird die Auswahl des Netzes, je nach Anbieter, eingeschränkt. Die Netze unterscheiden sich jedoch in der Geschwindigkeit und in der flächendeckenden Verbreitung in Deutschland. In Abbildung 4.a wird die Funktionsweise der Datenübertragung dargestellt und erläutert. Zur Datenübertragung wird das WAP-Protokoll genutzt, welches in Abbildung 4.b dargestellt und unter Punkt 4.4 erläutert wird. Eine Übersicht der verfügbaren Netze sowie ihrer Geschwindigkeiten und Abdeckung in Deutschland wird unter den Punkt 4.5 und Punkt 4.6 gegeben.



Abbildung 4.a: Funktionsübersicht Datenübertragung
Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an epv-verlag

4.3 Funktionsweise

GSM (*GSM- früher Groupe Special Mobile jetzt Global System for mobile Communications*) funktioniert nach den TDMA-Verfahren (*Time Division Multiple Access*). Hier werden Funkkanäle durch Zeitschlitze (*Time Slots*) eines Frequenzträgers realisiert. Jeder Frequenzträger kann aus acht Zeitschlitzen, also aus acht Kanälen, bestehen. Für ein normales Gespräch reicht ein Kanal aus. Werden dem Nutzer mehrere Kanäle zugewiesen, spricht man von einer Kanalbündelung. Über die BTS (*Base Transceiver Station, Netzelement des digitalen GSM-Mobilfunknetzes*) wird der Nutzer mit dem Netz verbunden. Jede BTS kann bis zu 100 Gespräche gleichzeitig übertragen. Der BSC (*Base Station Controller, Netzelement des digitalen GSM-Mobilfunknetzes*) verwaltet die Empfangs- und Senderressourcen für ein oder mehrere BTS und kontrolliert den Datenverkehr zwischen BTS und MSC (*Mobile Switching Center*), welches als Vermittlungsstelle dient und die Verwaltung von Nutzerdaten und Verbindungen übernimmt. Das G-MSC (*Gateway - Mobile Service Switching Center*) stellt je nach Bedarf eine Verbindung ins gleiche oder andere Mobilfunknetz, ins Festnetz oder eine Datenverbindung her (vgl. epv-verlag, 2008).

UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) funktioniert nach dem CDMA-Verfahren (*Code Division Multiple Access*), welches an das TDMA-Verfahren angelehnt ist. Hier wird das Signal per Code-Spreizung über den gesamten Frequenzbereich verteilt. Die Spreizung erfolgt durch QPSK (*Quadrature Phase*

Shift Keying). Anhand des Spreizcodes kann der Empfänger das für sich bestimmte Signal herausfiltern. Durch dieses Verfahren ist die Nutzung einer Funkzelle, der Bereich der von einer BTS abgedeckt wird, flexibel nutzbar (vgl. elektronikkompendium, 2008).

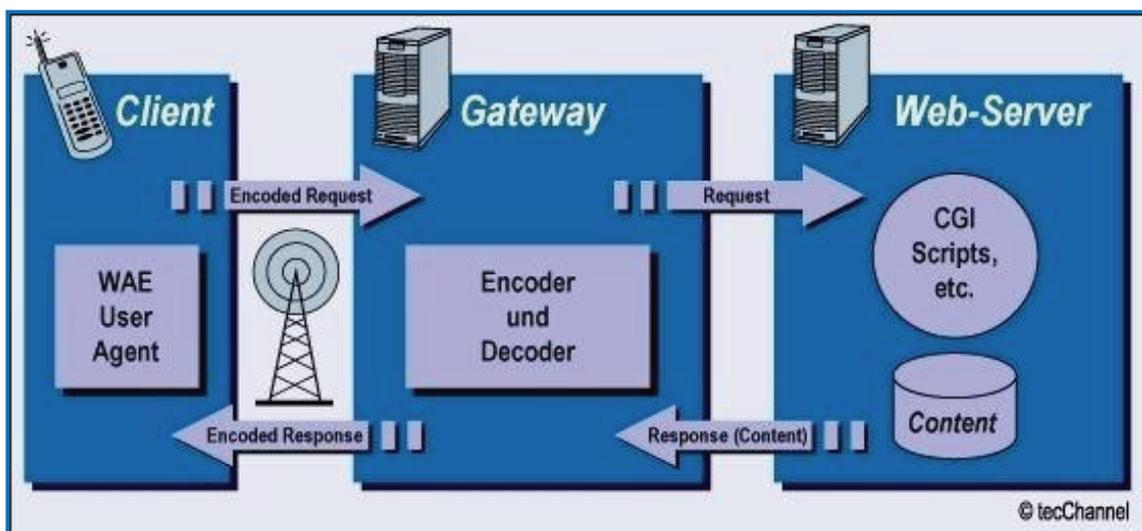


Abbildung 4.b: WAP-Protokoll
Quelle: tecchannel.de

4.4 WAP-Protokoll

Um Webseiten auf mobilen Endgeräten, wie Handys oder Pocket-PCs darzustellen, wird das WAP-Protokoll (*Wireless Application Protokoll*) benötigt. Durch die geringe Displaykapazität und Rechenleistung der Geräte, sind die Animationen und Grafiken, die viele Internetseiten bieten, zu groß. Der WAP-Standard beschränkt sich auf Text und kleinen Bildchen. Um dennoch die abgespeckten Inhalte der Seiten anzeigen zu können, muss der Dokumententyp, die aufzurufende Webseite, das WML-Format (*Wireless Markup Language*) besitzen. Durch WML wird die Form der Auszeichnungssprache nicht als Text beibehalten, sondern in kompilierter Form an den WAP-Client übertragen. Dazu kommuniziert der WAP-Client mit dem Webserver über einen Proxy, den sogenannten WAP-Gateway. Der Proxy (*Stellvertreter, Vermittler*) nimmt Anfragen entgegen und stellt über seine

eigene Adresse eine Verbindung her. Seit Ende 2003 bietet der WAP 2.0-Standard mehr Gestaltungsmöglichkeiten und hat somit schon fast das Niveau des „richtigen“ Internets erreicht. Der WAP-Gateway übersetzt also die Anfrage und leitet sie an den Web-Server mit Hilfe des HTTP-Protokolls (*Hypertext Transfer Protokoll*) weiter. Die Internetseite in WML-Form sollten parallel zu den üblichen Internetseiten existieren (vgl. teltarif, 2008). Um zu unterscheiden, welche der Seiten (index.html, index.wml) ausgeliefert werden soll, gibt es verschiedene Varianten. Zum einen kann mit Hilfe des HTTP-Request-Headers „Accept“ gefragt werden, ob der Webbrowser den MIME-Type (*Multipurpose Internet Mail Extensions*): „text/vnd.wap.wml“ unterstützt. Weil Standard-Webbrowser diesen MIME-Type nicht unterstützen, kann mit hoher Sicherheit davon ausgegangen werden, dass es sich um ein mobiles Endgerät handelt. Alternativ können, ebenfalls mit Hilfe des HTTP-Request-Headers „User-agent“, Informationen des Clients ermittelt werden, ob es sich um ein mobiles Endgerät handelt (vgl. VIO.Matrix, 2008).

4.5 Geschwindigkeiten der Netze

HSCSD (High Speed Circuit Switched Data)

High Speed Circuit Switched Data bündelt mehrere herkömmliche Kanäle, somit wird eine hohe Datenübertragungsrate gewährleistet. Je nach Entfernung zum BTS sind maximal vier Time Slots (*fest zugeordneter Zeitabschnitt innerhalb eines Übertragungsrahmen*) mit je 9,6 kBit /s bis 14,4 kBit /s möglich. Je nach Empfang und Anzahl der Time Slots, kann die Geschwindigkeit bis zu 57,6 kBit /s groß sein. Allerdings besteht für den Anbieter die Möglichkeit, die verfügbaren Time Slots pro BTS zu beschränken (vgl. skyynet, 2008).

GPRS (*General Packet Radio Service*)

General Packet Radio Service ist die Vorstufe zu UMTS. Hier werden die Daten in Pakete zerlegt und beim Empfänger wieder zusammengesetzt. Die Abrechnung erfolgt somit über die Datenmenge und nicht über Datenübertragungsdauer. Ebenfalls ist eine gleichzeitige Übertragung von Daten und Sprache möglich. Die

maximale Datenübertragungsrate beträgt 171,2 kBit /s, bei einer Datenbündelung von acht Kanälen mit je 21,4 kBit /s. Bei den Kanälen wird zwischen Uplink und Downlinkkanälen unterschieden. Die Geschwindigkeit ist theoretisch möglich und von der Anzahl der Kanäle abhängig und somit mehr als doppelt so schnell, wie ISDN (*Integrated Services Digital Network*). Je mehr Kanäle ein Telefon bietet, desto schneller ist die Übertragung. Allerdings bezieht sich der praktische Wert auf 53,6 kBit /s (vgl. skyynet, 2008).

EDGE (*Enhanced Data-Rates for GSM Evolution*)

Enhanced Data Rates for GSM Evolution ist eine Weiterentwicklung des Datendienstes GPRS. Hier sind in der Theorie Datenraten bis zu 59,2 kBit/s möglich. Bei acht Kanälen bedeutet das eine Geschwindigkeit von 473,6 kBit/s. Auch hier ist der praktische Wert deutlich geringer und bezieht sich auf 171,2 kBit/s (vgl. skyynet, 2008).

UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*)

Universal Mobile Telecommunications System ist der Nachfolger von GPRS und wird im Volksmund auch Mobilfunk-Standard der dritten Generation (*3G*) genannt. Im UMTS-Netz sind deutlich höhere Datenübertragungsraten für Sprach-, Video- und Datendienste vorgesehen. UMTS verwendet nicht wie GSM die Time Slots, sondern das CDMA-Verfahren (*Code Division Multiple Access, Daten werden gleichzeitig auf einen gemeinsamen Frequenzbereich übertragen*), was die Daten flexibel überträgt und die Bandbreite an die jeweiligen Erfordernisse anpasst. Somit sind Übertragungsraten von 384 kBit /s bis 2 MBit/s möglich (vgl. skyynet, 2008).

HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*)

High Speed Downlink Packet Access setzt auf UMTS auf. Hier sind Datenübertragungsraten im Downlink von 3,6 MBit/s bis 14,4 MBit/s im Endausbau möglich (vgl. skyynet, 2008).

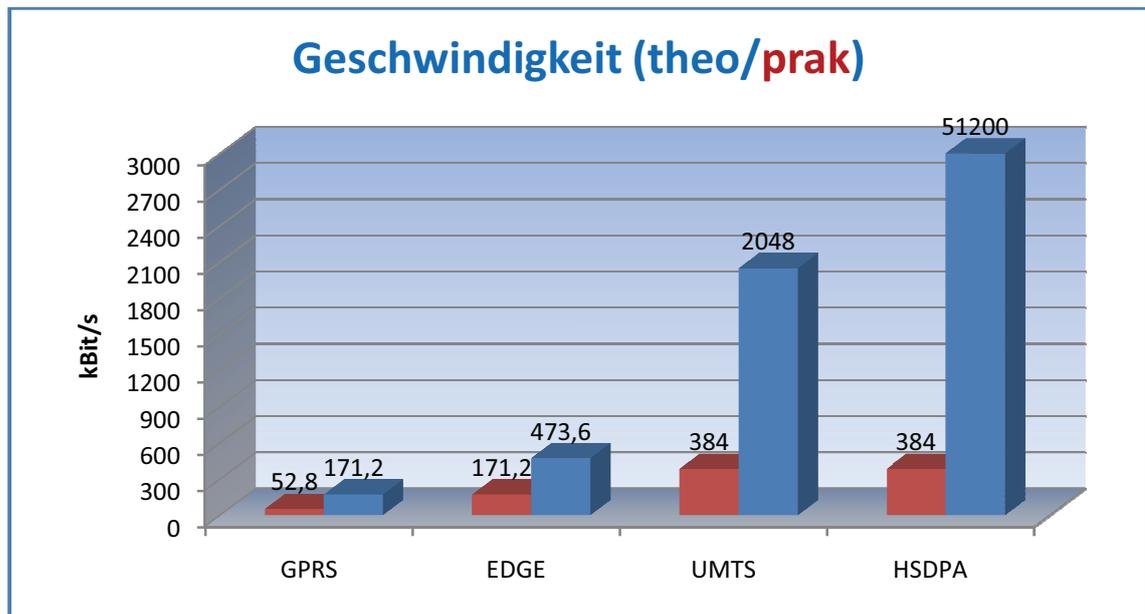


Abbildung 4.c: Geschwindigkeitsübersicht der Netze

HSUPA (*High Speed Upload Packet Access*)

High Speed Uplink Packet Access setzt ebenfalls auf UMTS auf. Hier sind Datenübertragungsraten im Uplink von 1,45 MBit/s bis 5,8 MBit/s im Endausbau möglich (vgl. skyynet, 2008).

4.6 Verteilung der Netze in Deutschland

Während das UMTS-Netz hauptsächlich in Großstädten vorhanden ist und sich noch im Aufbau befindet, ist das GPRS-Netz flächendeckend in Deutschland zu finden. Somit ist es auch im Moment das bevorzugte Netz der Anbieter, auch wenn geringere Geschwindigkeiten dabei in Kauf genommen werden müssen. Die Verbreitungen der Netze in Deutschland sind in den Abbildungen 4.c und 4.d dargestellt.

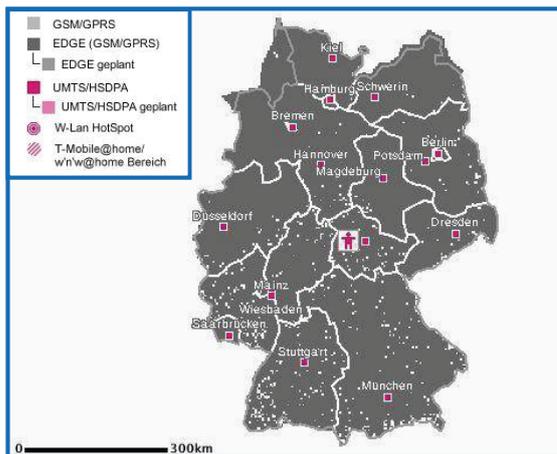


Abbildung 4.d: Verteilung GPRS/EDGE

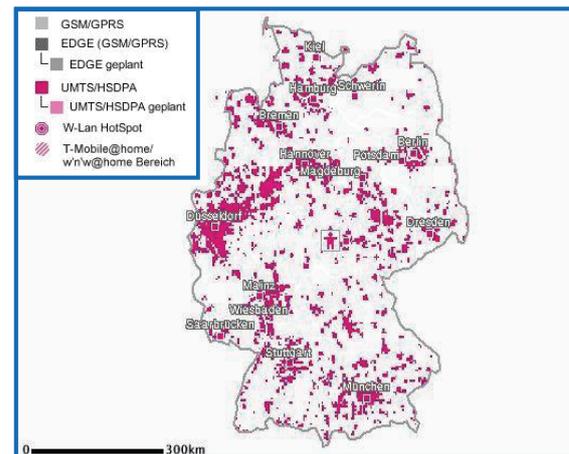


Abbildung 4.e: Verteilung UMTS/HSDPA

Quelle: T-Mobile

4.7 ASP.NET

ASP steht für Active Server Pages. Der Vorteil von ASP ist, dass die Pages (Seiten/Dokumente) auf dem Server aktiv sind und somit nicht bei jedem Abruf neu aufbereitet werden müssen. ASP.NET ist keine Programmiersprache, sondern eine Technologie die mit allen .NET Sprachen (z.B.: C#, VB.NET oder PHP) programmiert werden kann. In vielen Bereichen ist ASP.NET schneller als andere Script-Sprachen, weil sie übersetzt wird und nicht interpretiert. Eine ASP-Datei ist nichts anderes als eine gewöhnliche HTML-Datei mit integrierten ASP-Code-Stellen oder einer Codebehind-Datei. Durch die Trennung der Darstellung und der Programmlogik durch Codebehind-Dateien wird ein wartbarer Code erhalten. Um ASP einzusetzen wird ein geeigneter Webserver mit installiertem ASP-Modul benötigt. Bei Webservern von Microsoft ist das ASP-Modul standardmäßig mit installiert. Für andere Server gibt es bestimmte Erweiterungsmodule (ChiliASP oder InstantASP). Um ASP-Dateien selbst zu erzeugen, wird lediglich einer der vielen HTML-Editoren benötigt (vgl. Winkler, 2008). Mehr Informationen siehe: www.asp.net

ASP.NET auf mobilen Endgeräten

In ASP.NET werden viele Web-Controls (*Steuer-Controls*) angeboten. Nicht alle der mitgelieferten bzw. der unzähligen freien und kostenpflichtigen Web-Controls

funktionieren auf mobile Endgeräte. In der Entwicklungsumgebung Visual Studio von Microsoft wird ein Erweiterungsmodul .NET Compact Framework angeboten. Mit diesem Modul können ASP-Projekte für mobile Anwendungen erstellt werden. Ebenso enthält dieses Modul die Web-Controls, die für Nutzung des mobilen Internets garantieren. Aber auch im .NET Framework Developer Center <http://msdn.microsoft.com> ist eine Information für die existierenden Web-Controls hinterlegt.

4.8 Gerätewahl

Wie bereits beschrieben, soll die Anwendung auf mobile Endgeräte umgestellt werden. Mobile Endgeräte werden in verschiedenen Variationen angeboten. Die Gerätegruppe der PDAs (*Personal Digital Assistant*), auch Smartphone genannt, sowie die Handhelds und Mobiltelefone erfüllen die in Punkt 3.2 gestellten Anforderungen am besten. Zum Vergleich werden die Geräte kurz vorgestellt. Die Geräte der Gruppe sind klein und somit gut zu transportieren, ohne dass der Nutzer in seiner weiteren Arbeit eingeschränkt ist. Trotz ihrer Größe, bleiben die Geräte bedienbar. Weil es eine große Auswahl der Ausführungen gibt, kann das Gerät individuell an den Nutzer angepasst werden. Beispielsweise sind einige Geräte mit einer Tastatur ausgestattet, oder mit einem Touchscreen-Display, welches sich mit dem Finger sowohl als auch mit einem Stift bedienen lässt. Andere Geräte sind sogar mit beiden Bedienungsmöglichkeiten ausgestattet. Des Weiteren können die Geräte auch ohne großen Kostenaufwand, z. B.: durch eine Schutzhülle, vor Schmutz geschützt werden. Abhängig von der Ausstattung der Geräte und ob das Gerät an einem Vertrag gebunden ist, unterscheiden sie sich in den Anschaffungskosten. Ein Vorteil für die Wahl eines Gerätes mit Vertrag besteht darin, dass bei Reparaturen Austauschgeräte von den jeweiligen Vertragspartnern angeboten werden und dass sie kostengünstiger in der Anschaffung sind. Im folgenden Teil werden die Geräte näher erläutert.

PDA (*Personal Digital Assistant*)(Abb. 4.f, 4.g)

Der PDA ist ein Handflächengroßer Taschencomputer und dient hauptsächlich zur Kommunikation und persönlicher Organisation. PDAs verfügen über Funktionen,

wie Kalender, Taschenrechner oder E-Mailprogramme. Je nach Ausführung des Modells kann die Bedienung über eine Tastatur oder über einen elektronischen Stift erfolgen. Der PDA verfügt über eine Funktion, um handschriftliche Eingaben zu erkennen. Viele PDAs haben eine eingebaute Netzwerkkarte und können somit Wireless LAN nutzen. Ebenfalls besitzen einige Geräte einen eingebauten GPS-Empfänger, womit noch weitere Funktionen zur Verfügung stehen. Zudem kann mit einem PDA telefoniert werden (vgl. tech-faq, 2008). Wenn zur Ausstattung des Gerätes noch eine integrierte Kamera gehört, kann auch diese zusätzlich genutzt werden (siehe Ausblick). Die Anschaffungspreise variieren von 0,- € (mit Vertrag) bis 500,- € und höher (ohne Vertrag).

Handheld (Abb. 4.h)

Der Handheld ist ebenfalls ein Handflächengroßer Computer. Diese Geräte sind robuster und werden hauptsächlich für Firmenzwecke eingesetzt. Bedient wird ein Handheld über das Steuerkreuz oder einen elektronischen Stift auf einen Touchscreen. Auch der Handheld verfügt über die Grundfunktion eines PDAs. Mit diesem Gerät kann ebenfalls telefoniert werden, wobei die Ausstattung des Gerätes von Modell zu Modell unterschiedlich ist (vgl. computerlexikon, 2008). Diese Geräte sind nur ohne Vertrag erhältlich, dadurch ist der Kostenaufwand pro Gerät höher und beträgt etwa 300,-€ bis 800,-€ und mehr.

Mobiltelefon (Abb. 4.i)

Das Mobiltelefon dient hauptsächlich der Sprachkommunikation. Wie bei den anderen Geräten kann die Ausstattung von Modell zu Modell variieren. Zu der Grundausstattung zählt lediglich die Kamera. Aber auch hier steht die Entwicklung der Geräte nicht still, immer mehr Funktionen werden den Bedürfnissen der Nutzer angepasst, ein Zugriff auf das Internet mit einem Mobiltelefon ist auch hier möglich (vgl. Meyers Lexikonverlag, 2007). Die Preisspanne ist ähnlich wie die der PDAs.

Wie schon beschrieben, kann die Ausstattung der Geräte individuell an den Nutzer angepasst werden. Die heutige Technologie macht es möglich, dass dazu schon

WLAN-Karten, GPS-Empfänger und vieles mehr gehören. Je nach Auswahl der Extrafunktionen, steigt auch der Preis des Gerätes. Aufgrund der breiten Produktpalette ist das Angebot für diese Gerätegruppe riesig. Wie die Übersicht zeigt, sind Mobiltelefone hauptsächlich für das telefonieren konzipiert und somit ungeeignet für die Anwendung. Für den Zweck der zu entwickelnden Anwendung, wäre ein Handheld am besten geeignet, weil er sehr robust ist und viele Extrafunktionen hat, wie z.B.: einen Barcodeleser. Da der PDA recht kostengünstig gegenüber eines solchen Handhelds ist und weil auf mehreren Ausführungen beider Geräte das gleiche Betriebssystem (Windows Mobile) installiert ist, wird für spätere Tests ein PDA „MDA-Touch“ eingesetzt. Ferner ist es den Firmen überlassen, welche Geräte sie verwenden.



Abbildung 4.f: PDA mit Touchscreen-Display



Abbildung 4.g: PDA mit Tastatur



Abbildung 4.h: Handheld



Abbildung 4.i: Mobiltelefon

4.9 Verwendete Daten

Das Programm „Hausmanager Professionell“ ist in der Sprache C++ geschrieben. Die Anwendung wurde zu einer dynamischen Bibliothek kompiliert und zur weiteren Verwendung bereitgestellt. Die entstandene .dll- Datei (*Dynamic Link Library*) braucht nur in die Anwendung importiert und mit dem Projekt verlinkt werden und alle Funktionen der Library Eddy Net.dll können genutzt werden. Die Datenverwaltung erfolgt standardgemäß über Verzeichnisse und Unterverzeichnisse. Dort werden alle gebrauchten Daten hinterlegt und ebenso aus den Verzeichnissen aufgerufen. Häufig benutzte Daten werden in Datenbank-Dateien (*Sql-Lite*) geschrieben, umso eine geringere Aktionszeit zu gewährleisten. Dazu gehören die Nutzerverwaltung, die vorhandenen Maßnahmen sowie die Adressen der erfassten Firmen. In der bestehenden Anwendung werden die erzeugten Daten in einem Ordner „Anwendungsdaten“ geschrieben. Da die zu entwickelnde Anwendung auf die gleichen Daten zugreifen soll, bleibt diese Ordnerstruktur beibehalten. In Abbildung 4.j ist die Ordnerstruktur der Anwendung dargestellt. Unter den Ordner „App“ befinden sich die Skripte und Dateien der Anwendung „Hausmanager Professionell“. Diese greift auf den Ordner „Anwendungsdaten“, der sich eine Ebene höher befindet, zu. Unter den Ordner „Anwendungsdaten“ sind Datenbankfiles, Protokolle sowie Ordner für Images, html und vieles mehr angelegt. Für die zu entwickelnde Anwendung ist der Ordner „db“ interessant. Hier befinden sich die weiteren Verzeichnisse für die Liegenschaften und Unterverzeichnisse für Gebäude, die nach Erzeugung angelegt werden (Abb. 4.k). Wohneinheiten werden als Files (siehe Abbildung 4.l) mit der Endung „neth“ abgespeichert. Die Datenbankfiles, die für die Anwendung benötigt werden, bestehen aus mehreren Tabellen, die nicht miteinander verknüpft sind, sodass vorerst die Tabelle der Maßnahmen (dates, plan_big.db) und die Tabelle der Nutzer (user, hmprof.db) für die Entwicklung interessant sind. Die Tabellen sind wie folgt aufgebaut (siehe Abb. 4.m, 4.n).

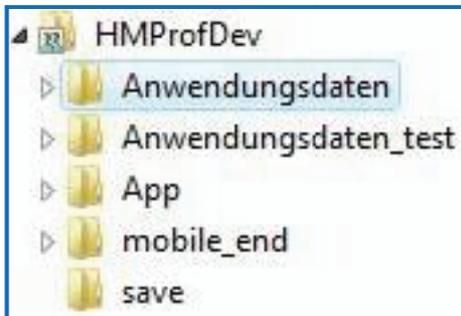


Abbildung 4.j: Ordnerstruktur

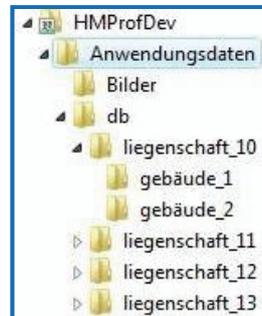


Abbildung 4.k: Ordnerstruktur

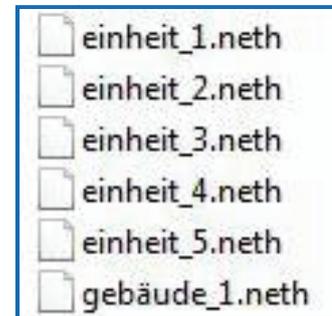


Abbildung 4.l: Ordnerstruktur

dates		
+irow	integer(5)	Nullable = false
id_date	integer(10)	Nullable = false
date_insp	time(7)	Nullable = false
status	integer(1)	Nullable = false
key_atom	varchar(255)	Nullable = false
key_home	varchar(255)	Nullable = false
label	varchar(255)	Nullable = false
label_room	varchar(255)	Nullable = true
iservice	integer(10)	Nullable = false
imem	integer(10)	Nullable = false
version	integer(10)	Nullable = false
gewerk	varchar(255)	Nullable = false
mtext	varchar(255)	Nullable = false
nparagraphs	integer(10)	Nullable = false
node_index	integer(10)	Nullable = false
node	blob	Nullable = true
options	blob	Nullable = true
bem	varchar(255)	Nullable = true
date_ok	timestamp	Nullable = true
date_rep	timestamp	Nullable = true
work_sheets	blob	Nullable = true
insp_category	integer(10)	Nullable = false
node_guid	varchar(255)	Nullable = false
insp_prio	integer(1)	Nullable = false
insp_src	varchar(255)	Nullable = true
insp_proj	varchar(255)	Nullable = true

Abbildung 4.m: Datenbankfiles (dates, plan_big.db)

user		
+id	integer(10)	Nullable = false
username	varchar(200)	Nullable = false
pwd	varchar(100)	Nullable = false
gruppe	integer(1)	Nullable = false
company	varchar(255)	Nullable = true
companystreet	varchar(255)	Nullable = true
companyzip	varchar(255)	Nullable = true
companyplace	varchar(255)	Nullable = true
companyphone	varchar(255)	Nullable = true
companyfax	varchar(255)	Nullable = true
companyemail	varchar(255)	Nullable = true
smtip	varchar(255)	Nullable = true
pwdmail	varchar(100)	Nullable = true
usermail	varchar(100)	Nullable = true
loggedin	integer(1)	Nullable = false

Abbildung 4.n: Datenbankfiles (user, hmprof.db)

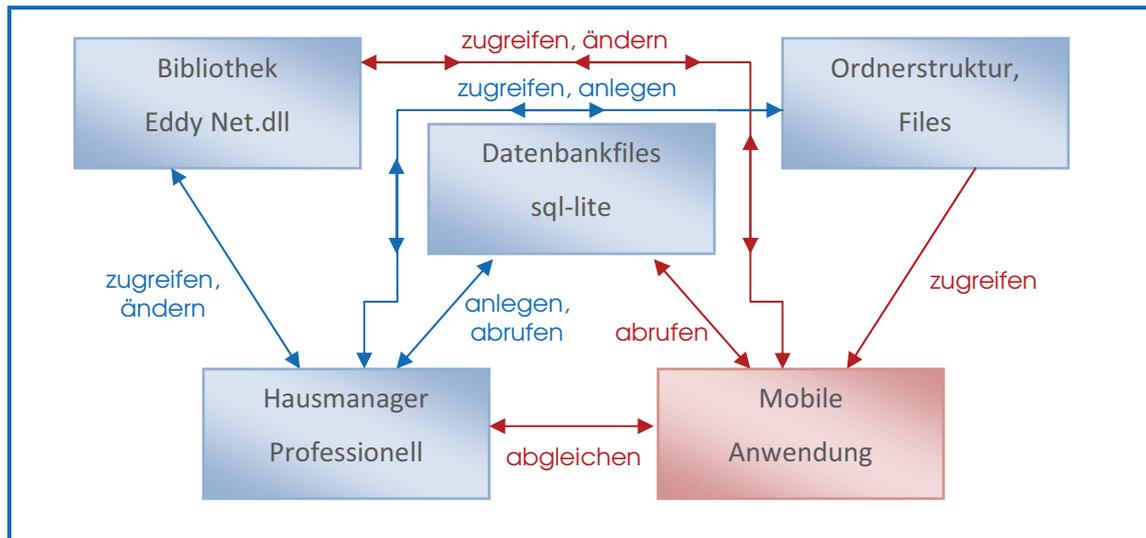


Abbildung 4.o: Komponentendiagramm mobile Anwendung

Ähnlich wie bei dem „Hausmanager Professionell“, soll die mobile Anwendung auf dieselben Daten zugreifen sowie auch Funktionen der Bibliothek „Eddy Net.dll“ nutzen und Daten bzw. Werte ändern können. Auf Verzeichnisse und Unterverzeichnisse soll die mobile Anwendung vorerst nur lesend zugreifen (Abb. 4.o).

4.10 Vorteile und Nachteile der Anwendung

Durch den mobilen Internetauftritt der Anwendung können Daten ständig abgeglichen werden. Der eigentliche Arbeitsablauf des Hausmeisters ist dadurch verbessert, da unnötige Wege, wie die tägliche Fahrt ins Büro bzw. zur Hausverwaltung, nicht mehr zwingend notwendig sind. Des Weiteren kann mehr Arbeitszeit zur Abhandlung der Aufträge investiert werden. Durch den ständigen Datenaustausch ist der Hausmeister, sowohl auch die Hausverwaltung, stets auf den aktuellsten Stand. Ebenfalls hat der Nutzer ein Gerät bei sich, mit dem er ständig telefonisch erreichbar ist. Der Auftraggeber, in dem Fall die Hausverwaltung, kann den Hausmeister bei Vorhandensein eines GPS-Empfängers, ständig überwachen und ihn orten. Das ist für die Hausverwaltung vom Vorteil aber für den Hausmeister eher ein Nachteil.

5. Entwurf/Umsetzung

Im Entwurf wird die Planung für den Prototypen vorgenommen, wobei die gestellten Anforderungen an diesen definiert werden. Es wird näher auf die erforderlichen Bereiche, wie Login, Filterfunktionen oder Übersichten des Prototypen eingegangen sowie auf die Darstellung in den Ansichten. Dazu werden die Bereiche, die benötigten Funktionen und die angezeigten Daten definiert. Des Weiteren erfolgt eine Erläuterung der für die Umsetzung geplanten Abläufe, welche in Diagrammen dargestellt sind.

5.1 Planung des Prototyps

Für diese Anwendung ist es notwendig, einen Login-Bereich zu erstellen, um den jeweiligen Nutzer zu identifizieren. Wenn der Nutzer nicht existiert, muss eine Fehlermeldung erscheinen. Nach erfolgreichem Login soll dem Nutzer eine Übersicht gegeben werden, welche die Liegenschaften und die dazugehörigen Maßnahmen anzeigt. Für eine anschauliche Übersicht der Maßnahmen muss ein Filter entwickelt werden, der die Maßnahmen in folgenden Status anzeigen kann: alle, zu erledigen, erledigt. Des Weiteren soll der Nutzer nach einem bestimmten Datum oder vorgefertigte Kriterien filtern können, dazu zählen: Tag, Woche, Monat, Jahr und Datum. Die gefilterten Maßnahmen sollen auf Wunsch des Nutzers mit ihren Informationen gesondert angezeigt werden können. Ebenfalls muss der Nutzer die Möglichkeit haben, zu den untergeordneten Gebäuden und zu den Wohneinheiten zu navigieren und sich dort die zugeordneten Maßnahmen anzeigen zu lassen bzw. nach gleichen Status oder Kriterium zu filtern. In der gesonderten Übersicht der Maßnahmen sollen Information, wie Bezeichnung der Maßnahme, Datum der Planung sowie die Zuordnung und die Kennzeichnung, ob die Maßnahme erledigt ist oder nicht, angezeigt werden. Weiterhin soll der Nutzer die angezeigten Maßnahmen bearbeiten können. Zum Bearbeiten zählt das Verschieben und das Erledigen der Maßnahme sowie die Erfassung von Kommentaren oder Bemerkungen zu der Maßnahme. Nach Beenden der Maßnahmenbearbeitung muss der Nutzer zurück zur Übersicht geleitet werden. Jede Ansicht soll ein Navigations-Button enthalten, der dem Nutzer die vorherige

Ansicht ermöglicht. Zusätzlich muss die Plan-Ansicht einen Navigationspfad enthalten, der dem Nutzer zeigt, in welcher Liegenschaft bzw. in welchem Gebäude er sich befindet. Weiterhin soll der Nutzer die Filtereinstellungen beibehalten können, wenn er den Navigations-Button in Anspruch nimmt. (siehe hierzu Abbildung 5.a).

5.2 Planung der GUI

Durch den eingeschränkten Platz, der zur Gestaltung der GUI (*Graphical User Interface*) zur Verfügung steht, können nicht alle Daten in einer Ansicht abgebildet werden. Aus diesem Grund müssen die verwendeten Daten in wichtigen Informationen und Details aufgeteilt werden. Informationen der Maßnahme, die in einer Ansicht abgebildet sein müssen, sind Daten die einen Termin betreffen. Dazu zählt das Datum des Termins, der auch verschoben werden kann, die Kennzeichnung, dass der Termin erledigt wurde sowie das Datum der Erledigung. Außerdem ist zu beachten, um welches Bauteil es sich handelt und zu welchem Objekt bzw. zu welchem Gebäude oder zur welcher Wohneinheit diese Maßnahme zugeordnet ist. Die weiteren Daten, wie die Beschreibung der Maßnahme sowie Bilder oder Anleitungen, können untergeordnet oder in Details abgebildet werden. Ebenfalls sind Daten die ein Objekt beschreiben von wichtiger Bedeutung. Dazu gehört die Bezeichnung der Objekte sowie die Angaben der untergeordneten Gebäude und deren Wohneinheiten. Aber auch die Abbildung der Anzahl der gesamten vorhandenen Maßnahmen in einen Objekt und die Zuordnung der Maßnahme zum Objekt bzw. zum Gebäude oder zur Wohneinheit muss dargestellt werden. Der Nutzer soll die Möglichkeit haben, nach dem Login mit seinen Nutzerdaten, sich die zuständigen Objekte und deren zugeordneten Maßnahmen anzeigen zu lassen. Weiterhin soll dem Nutzer eine Übersicht der ausstehenden Maßnahmen gegeben werden. Da Maßnahmen auch für einen großen Zeitraum angeordnet werden können, müssen diverse Filter für die Anzeige der Pläne entwickelt werden, wie beispielsweise die Filterung des Termins.

5.3 Verbesserung des Systems

Durch den Zugriff auf die gleichen Daten der Anwendung „Hausmanager Professionell“, ist ein Sofortabgleich garantiert. Somit ist sichergestellt, dass die Hausverwaltung sofort bescheid weiß, wenn Maßnahmen verschoben bzw. erledigt wurden. In der Abbildung 5.b wird der verbesserte Workflow dargestellt.

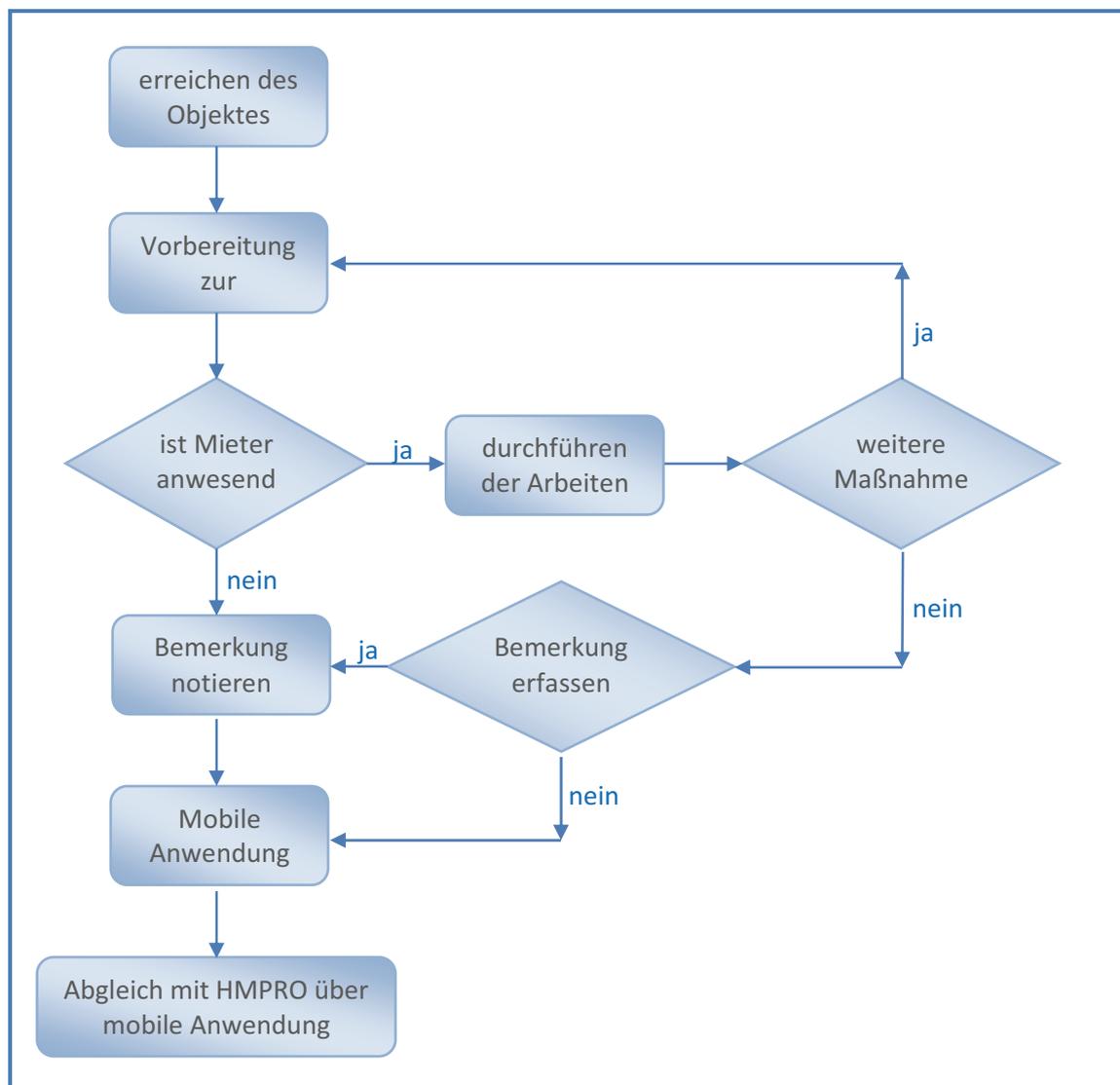


Abbildung 5.b: verbesserter Workflow mit mobile Anwendung

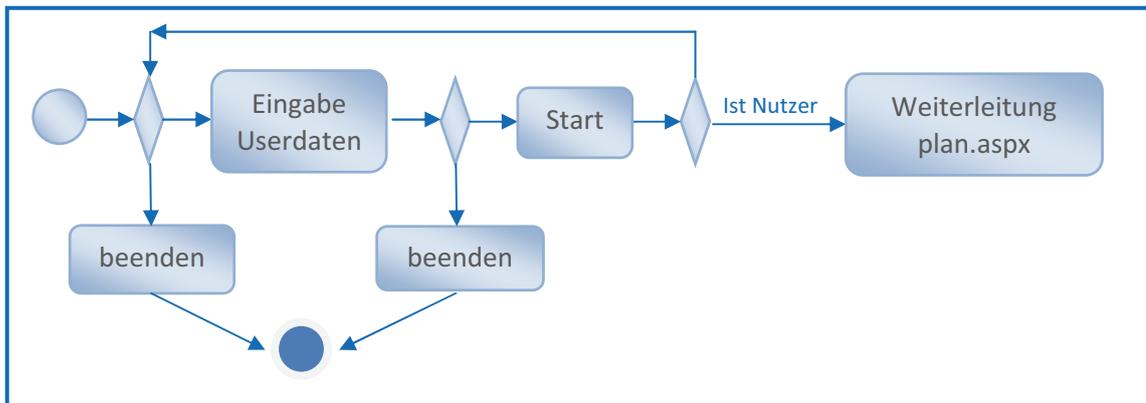


Abbildung 5.c: Aktivitätsdiagramm Login

5.4 Funktion des Prototyps

Im Login - Bereich werden die Nutzerdaten auf Korrektheit geprüft. Weiterhin soll eine Fehlerausschrift generiert werden, falls der Nutzer nicht existiert. Wenn der erfolgreiche Login erfolgt ist, wird der Nutzer zur nächsten Seite weitergeleitet (Abb. 5.c). Bei Weiterleitung zur Übersicht der Liegenschaften mit den jeweiligen Maßnahmen, werden zuerst die Filtereinstellungen festgelegt. Wenn die vorherige Seite die Login-Seite war, werden die Standardfilter „heute“ und „zu erledigen“ gesetzt, ansonsten liegt die Wahl der Filter bei dem jeweiligen Nutzer. Parallel werden die Filter in Session-Variablen geschrieben, damit die Einstellung für die weitere Bearbeitung gültig ist. Sind die Filtereinstellungen gesetzt, werden Datentabellen folgender Struktur, wie in Abbildung 5.d, angelegt.

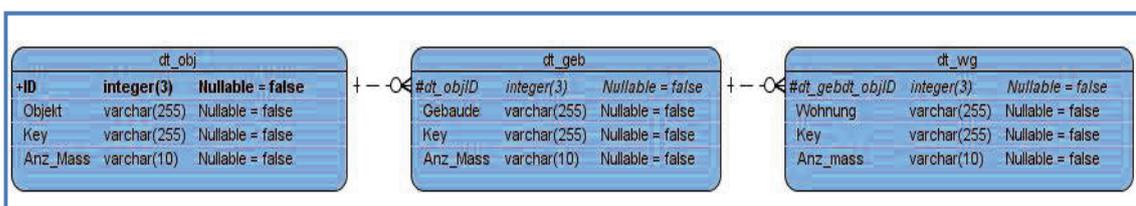


Abbildung 5.d: DB Modell Prototyp

Bei dem Aufruf der Maßnahmenübersicht wird der gespeicherte SQL-Adapter an eine Datentabelle übergeben und dann mit der Ergebnismenge gefüllt. Ist die Datentabelle leer, erscheint die Ausschrift „keine Maßnahmen vorhanden“ und der Nutzer kann zu seiner letzten Ansicht zurückkehren. Anderenfalls werden die Maßnahmen mit den notwendigen Informationen angezeigt. Wie bei den anderen Ansichten, kann der Nutzer den Zurück-Button wählen oder die Bearbeitung der Maßnahme vornehmen. Entscheidet sich der Nutzer für den Zurück-Button wird die letzte Ansicht mit den letzten Filtereinstellungen dargestellt. Wählt er den Bearbeiten-Button aus, wird die Termin-ID der gewählten Maßnahme an die nächste Seite übergeben (Abb. 5.f).

Mit dieser Termin-ID wird ein SQL-Statement auf der Datenbank „plan_big.db“ ausgeführt. Nachdem erfolgt eine Speicherung, Bearbeitung und Anzeige der Werte in dieser Datentabelle. Nach Aufforderung des Nutzers, kann die Maßnahme verschoben oder erledigt gesetzt werden. Ebenfalls können Bemerkungen zu der Maßnahme erfasst werden. Mit Aktivierung des Controls „Übernehmen“ werden die Daten geprüft, je nach Auswertung der Überprüfung werden diese übernommen oder Fehlerausschriften gegeben. Des Weiteren kann der Nutzer auch „Abbrechen“ auswählen und gelangt wieder zurück zur Maßnahmenübersicht (Abb. 5.g).

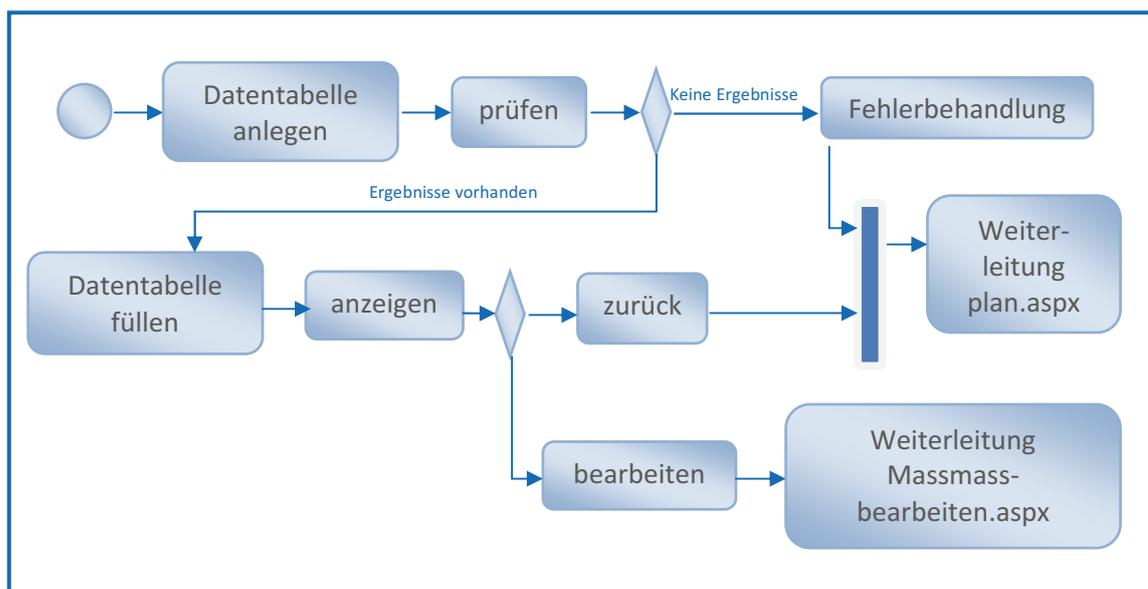


Abbildung 5.f: Aktivitätsdiagramm Maßnahmenübersicht

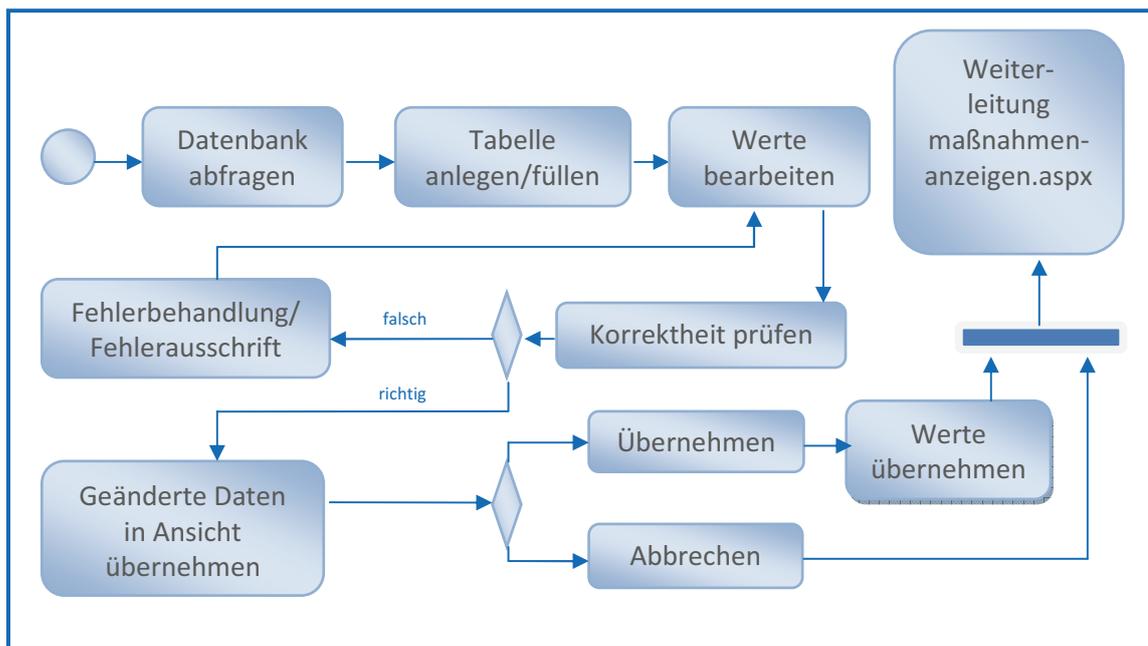


Abbildung 5.g: Aktivitätsdiagramm Maßnahmen-anzeigen

6. Der Prototyp

Der Prototyp dient zur Darstellung der umgesetzten Ergebnisse. Wie in den Rahmenbedingungen beschrieben, handelt es sich um eine ASP-Anwendung und greift auf die Daten der Anwendung „Hausmanager Professionell“ zurück.

6.1 Login

Die Prototyp startet mit dem Login (Abb. 6.a). Die Eingabe von Nutzernamen und Passwort, welche im „Hausmanager Professionell“ generiert wurden, ist erforderlich. Fehlereingaben, wie ein falscher Nutzername oder ein falsches Passwort, werden berücksichtigt. In solch einem Fall wird der Nutzer nicht weitergeleitet und eine Fehlerausschrift erscheint in der Anzeige.

Nutzer:

 Passwort:

 Nutzerdaten falsch!

Abbildung 6.a: Login

[Logout](#)

Filter: Heute ▾ zu erledigen ▾
 Massnahmen für 22.09.2008 bis
 22.09.2008
[alle anzeigen \(8\)](#)

Liegenschaften	Massnahmen
liegenschaft_10	0 anzeigen
liegenschaft_11	0 anzeigen
liegenschaft_12	4 anzeigen
liegenschaft_13	4 anzeigen
liegenschaft_14	0 anzeigen
liegenschaft_15	0 anzeigen

Abbildung 6.b: Plan

6.2 Pläne

Nach dem erfolgreichen Login erfolgt die Weiterleitung zur eigentlichen Hauptansicht (Abb. 6.b). Hier werden mehrere Filter angezeigt, die eine gesonderte Auswahl der Maßnahmen ermöglichen. Die Filter sind auf den jeweiligen Tag und den Status „zu erledigen“ voreingestellt. Je nach Bedarf des Nutzers, kann hier die Filterung vorgenommen werden. Filtert der Nutzer nach einem bestimmten Datum, erscheinen die Eingabefelder mit dem jeweiligen Datum des Einloggens. Das Format der Datumseingabe ist festgelegt, um Fehlereingaben zu vermeiden. In diesem Fall erscheint eine Fehlermeldung (Abb. 6.c). Ebenfalls werden falsche Datumsangaben, wie beispielsweise 32.11.2008 geprüft und auch hier erscheint eine Fehlermeldung (Abb. 6.d). Des Weiteren werden in dieser Ansicht die Liegenschaften angezeigt, für die der Nutzer zuständig ist. Klickt der Nutzer auf eine Liegenschaft, gelangt er zur Übersicht der Gebäude, die sich unter der Liegenschaft befinden. Klickt er auf ein Gebäude, werden die Wohneinheiten des Gebäudes angezeigt. In den jeweiligen Ansichten befindet sich ein Zurück-Button, mit dem der Nutzer zur oberen Ebene zurück gelangt, und eine Anzeige des Navigationspfades mit der Bezeichnung der Liegenschaft bzw. des Gebäudes. Unter jeder Ansicht können die Maßnahmen angezeigt werden, die den Filtereinstellungen entsprechen (Abb. 6.e, 6.f). Mit der Aktivierung des Controls „anzeigen“ erfolgt eine Weiterleitung zur nächsten Seite.

Filter: nach Datum ▾ zu erledigen ▾

von: 24.09.200855

bis: 24.09.2008

Eingabe: tt.mm.jjj

Abbildung 6.c: Filter-Fehlermeldung Eingabe

Filter: nach Datum ▾ alle ▾

von: 32.09.2008

bis: 30.09.2008

kein gültiges Datum

Massnahmen für 30.09.2008 bis 30.09.2008

Abbildung 6.d: Filter-Fehlermeldung ungültiges Datum

[Logout](#)

Filter: Morgen ▾ zu erledigen ▾

Massnahmen für 22.09.2008 bis 23.09.2008

[Zurück](#)

> liegenschaft_12

Gebäude	Massnahmen
gebäude_1	0 anzeigen
gebäude_2	3 anzeigen

Abbildung 6.e: Übersicht Gebäude

[Logout](#)

Filter: Morgen ▾ zu erledigen ▾

Massnahmen für 22.09.2008 bis 23.09.2008

[Zurück](#)

> liegenschaft_12 > gebäude_2

Einheiten	Massnahmen
einheit_1	2 anzeigen
einheit_2	0 anzeigen
einheit_3	0 anzeigen
einheit_4	0 anzeigen
einheit_5	0 anzeigen

Abbildung 6.f: Übersicht Wohneinheiten

6.3 Maßnahmenübersicht

Hier werden die gefilterten Maßnahmen angezeigt. Hinzu werden die ersten wichtigen Informationen der Maßnahmen, wie das Datum der Planung, die Bezeichnung und die Zuordnung der Maßnahme (Liegenschaft, Gebäude, Einheit) dargestellt (Abb. 6.g). Mit einem Klick auf dem Control „bearbeiten“ (Haken, grün), gelangt der Nutzer zur Bearbeitung der Maßnahme.

Maßnahmen	
Türen reparieren 22.09.2008 <i>Ort: liegenschaft_12</i> <i>Bauteil: Haustechnische Anlagen</i> <i>Tischler</i>	✓
Funktionsfähigkeit übe ... 22.09.2008 <i>Ort: liegenschaft_12/gebäude_2</i> <i>/einheit_1</i> <i>Bauteil: Rohbau</i> <i>Heizung / Sanitär</i>	✓
Dachrinne überprüfen 22.09.2008 <i>Ort: liegenschaft_12/gebäude_2</i> <i>/einheit_1</i> <i>Bauteil: Rohbau</i> <i>Dachdecker</i>	✓
kontrolle, ggf. erneuern 22.09.2008 <i>Ort: liegenschaft_12/gebäude_2</i> <i>Bauteil: Ausbau</i> <i>Blitzschutz</i>	✓

[Zurück](#)

Abbildung 6.g: Maßnahmenübersicht

Türen reparieren

Türen reparieren

geplant für: 22.09.2008
erledigt am: 22.09.2008

Notizen

Baustein 1 ▾

Vorgefertigter Text
der nach der Auswahl
in die Textbox
geladen wird

[Übernehmen](#) [Abbrechen](#)

Abbildung 6.h: Maßnahme anzeigen

6.4 Maßnahmen bearbeiten

Hier kann die Maßnahme verschoben, erledigt oder ein beliebiger Text zur Maßnahme erfasst werden. Klickt der Nutzer auf „Übernehmen“, folgt nach einer Prüfung eine Übernahme dieser geänderten Daten. Klickt der Nutzer auf „Abbrechen“ werden die ggf. geänderten Daten verworfen und anschließend der Nutzer anschließend zur Übersicht zurückgeleitet.

6.5 Logout

Mit Klick auf dem Button „Logout“ wird die Anwendung beendet. Der Nutzer gelangt auf die Startseite und kann sich nach Bedarf neu einloggen.

7. Test/Überprüfung der Anwendung

Um zu ermitteln, ob eine solche Anwendung für mobile Endgeräte sinnvoll ist, wurden Testfälle definiert und durchgeführt. Der entwickelte Prototyp wird anhand seiner Funktionsfähigkeit, Bedienung, Geschwindigkeit, Verfügbarkeit, Kostenintensivität und Kompatibilität getestet. Für einige dieser Testfälle werden Protokolle angelegt, welche die Testdurchführung beschreiben. Dazu ist es nötig, die Testdaten festzusetzen und bereitzustellen.

7.1 Testdaten

Um möglichst reale Bedingungen zu schaffen, wird davon ausgegangen, dass ein Hausmeister für ca. 20 Liegenschaften verantwortlich ist. Er kann pro Tag etwa vier Objekte anfahren und dort ca. fünf Aufgaben erledigen. Somit ergibt sich, dass der Nutzer in einer Woche 20 Liegenschaften anfährt und 100 Aufgaben erledigen kann. Unter den Objekten werden noch zusätzlich zwei Gebäude mit jeweils fünf Einheiten angelegt.

7.2 Testvorbereitung

Die Tests wurden mit den bereitgestellten Daten auf der Testumgebung „mobiletest.hmprof.de“ durchgeführt und vorbereitet.

7.3 Testgerät

Als Testgerät diente der PDA: „MDA Touch“. Das Gerät besitzt einen Prozessor: TI OMAP 805 mit 201 MHz und hat eine Speicherkapazität von 128 MB Flash ROM/64 MB RAM. Die Auflösung des Gerätes beträgt: 240 * 320 Pixel (vgl. handy-mc, 2008). Für die Tests der Anwendung „Hausmanager Professionell“ wurde folgendes Gerät verwendet: ACER Aspire 5100, Prozessor: AMD Tution™ 64 X2 mit 2 + 800 MHz, Speicherkapazität: 2,37 GB DDR2.

7.4 Funktionsfähigkeit

Mit diesem allgemeinen Test wurde die Anwendung mit den entwickelten Funktionen überprüft (siehe Anhang: TP Funktionsfähigkeit). Zudem beweist dieser Test, dass mit der Anwendung Informationen der Maßnahmen dargestellt und bearbeitet werden können.

7.5 Bedienungstest (Handling)

Bei dieser Prüfung werden Maßnahmen bearbeitet, verschoben, erledigt gesetzt sowie Bemerkungen zu ihnen erfasst (siehe Anhang TP Handling). Der Bedienungstest zeigt, dass die Informationen mit wenig Navigationsaufwand ersichtlich sind. Auch das Erledigen der Maßnahmen wird mit wenigen Klicks erzielt. Solange die Eingabe über vorgefertigte Controls bzw. Texte erfolgt, ist eine schnelle Bearbeitung möglich, wobei diese von der Bedienung des Nutzers abhängig ist. Die erfasste Zeit der Aktionen dient zum Vergleich mit der bestehenden Anwendung „Hausmanager Professionell“ (vgl. Tab. 7.a).

Aufgabe	Hausmanager Professionell [s]	Mobile Anwendung [s]
Maßnahme verschieben	175	285
Maßnahme Text erfassen (manuell)	175	296
Maßnahme Text erfassen (Bausteine)	-	136
Maßnahme erledigen	70	158

Tabelle 7.a: Zeit für Bedienung

Die unterschiedlichen Ergebnisse erklären sich durch die Verbindung mit dem Internet beider Geräte. Während das mobile Endgerät die Daten über das Funknetz überträgt, tauscht das Notebook die Daten über die WLAN-Karte aus (siehe Punkt 7.3.). Die Zeiten weisen bei der manuellen Texteingabe eine deutliche Abweichung von ca. 1 min auf. Diese Abweichung lässt sich folgendermaßen erklären.

Einerseits kann ein geübter Nutzer mit der manuellen Eingabe umgehen, während ein ungeübter Nutzer Probleme mit der Eingabe hat, wie auch bei einer Tastatur bei einem PC. Andererseits ist die für die Bedienung vorgesehene Tastatur sehr klein und schwer zu handhaben. Durch den höheren Zeitaufwand der manuellen Eingabe, wäre eine Verbesserung der Texteingabe empfehlenswert (weiteres siehe Ausblick).

7.6 Geschwindigkeit

Der Geschwindigkeitstest weist nach, dass der Datentransfer, wie angenommen, von der Stärke des Signals und somit vom Standort des Nutzers abhängig ist. Mit Hilfe des Programms Net-Monitor wurden Netzstärken von 71% - 96 % und 46 % gemessen (vgl. Ullihome, 2008). 71 % - 96 % wurden in Wohnungen und auf freien Flächen erreicht und 0% - 46 % im Keller. Da die Dateigröße abhängig von der Anzahl der Maßnahmen ist, wurde durch mehrmaliges runterladen unterschiedlich großer Dateien, ein Durchschnittswert berechnet und in einer Tabelle dargestellt (Tab. 7.b). Dieselben Messungen wurden zum Vergleich mit Active Sync durchgeführt. Active Sync ist ein Programm, welches das mobile Endgerät synchronisiert, wenn es mit dem PC über den USB-Anschluss verbunden ist. Die Datenmenge ist abhängig von der Anzahl der Maßnahmen, je mehr in die Ergebnismenge fallen, umso größer wird die Datei (Abb. 7.a).

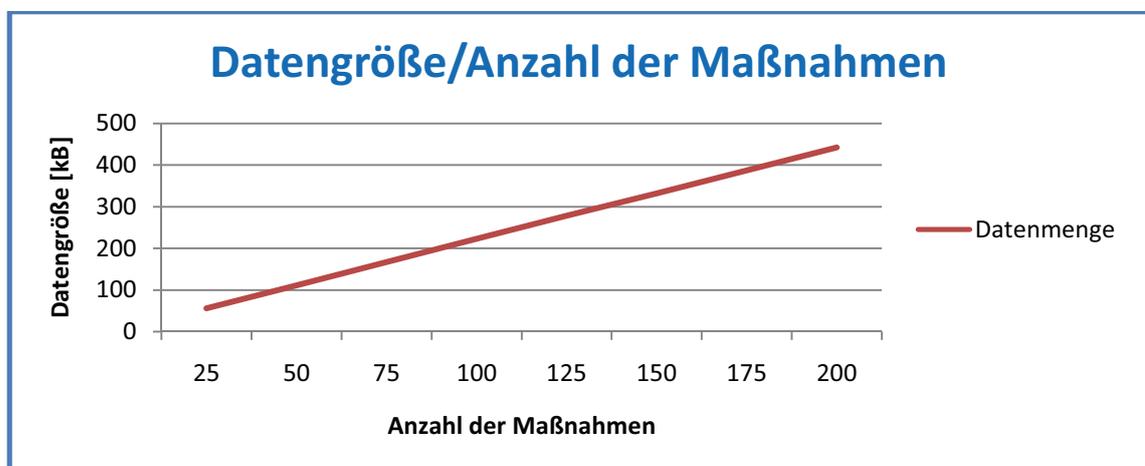


Abbildung 7.a: Datengröße/ Anzahl der Maßnahmen

Datenmenge [kB]	Zeit [s]		
	61 %	46 %	Active
	Sync		
50	5,33	6,33	4,00
100	10,33	12,67	10,33
150	16,00	20,67	14,67
200	20,67	25,67	19,00
250	29,33	32,33	26,33
300	38,67	41,00	37,00
350	45,33	48,00	45,00
400	52,67	54,33	50,67
450	59,33	61,67	58,33
500	70,67	72,00	71,00

Tabelle 7.b: Durchschnittswerte Download

Mit den berechneten Durchschnittswert und der gemessenen Netzstärke wurde die Geschwindigkeit auf folgendem Weg ermittelt und die Ergebnisse in Tabelle 7.c dargestellt.

Berechnung der Geschwindigkeit:

$$1 \text{ kByte} = 8 \text{ kBit}$$

$$\text{Geschwindigkeit} \left[\frac{\text{kBit}}{\text{s}} \right] = \frac{\text{Datenmenge [kB]} * 8}{\text{Zeit [s]}}$$

Berechnung der Geschwindigkeit (praktisch):

$$\text{Geschwindigkeit (f, a)} \left[\frac{\text{kBit}}{\text{s}} \right] = \frac{\sum \text{Geschwindigkeit} \left[\frac{\text{kBit}}{\text{s}} \right]}{10 \text{ (Anzahl Messungen)}}$$

Berechnung der theoretischen Geschwindigkeit (theoretisch, Funk):

$$\text{Geschwindigkeit (thf)} \left[\frac{\text{kBit}}{\text{s}} \right] = \text{max. Geschwindigkeit} \left[\frac{\text{kBit}}{\text{s}} \right] * \frac{100}{\text{Netzstärke}}$$

Berechnung der theoretischen Geschwindigkeit (theoretisch, Active Sync):

$$Geschw. (tha) \left[\frac{kBit}{s} \right] = max. Geschw. t (a) \left[\frac{kBit}{s} \right] * \frac{Geschwindigkeit (thf) \left[\frac{kBit}{s} \right]}{Geschwindigkeit (f) \left[\frac{kBit}{s} \right]}$$

Datenmenge [kB]	Geschwindigkeit [kBit/s]		
	61 %	46 %	Active Sync
50	75	63	100
100	77	63	77
150	75	58	82
200	77	62	84
250	68	62	76
300	62	59	65
350	62	58	62
400	61	59	63
450	61	58	62
500	57	56	56
praktisch	67	60	73
theoretisch	127		137

Tabelle 7.c: Datenraten

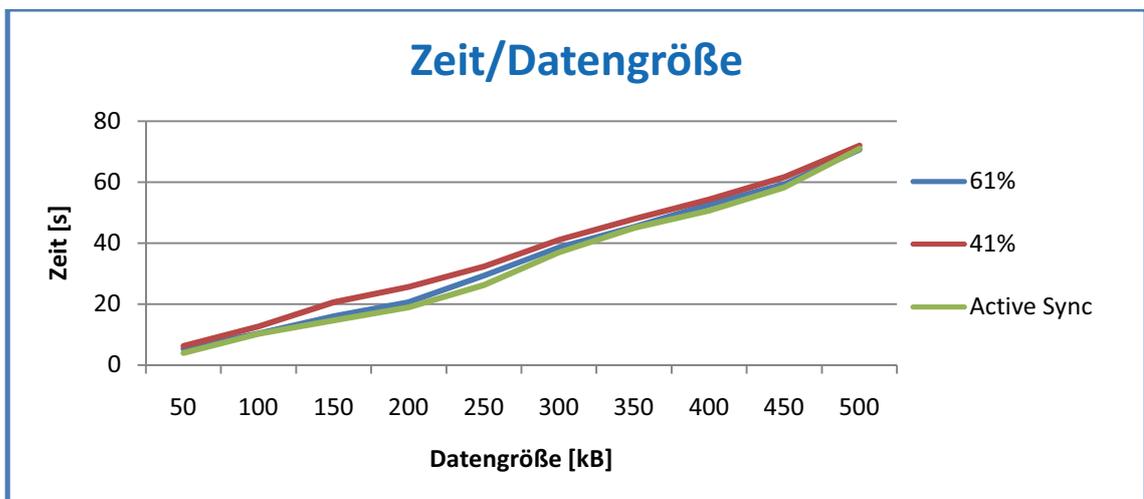


Abbildung 7.b: Zeit/Datengröße

Abbildung 7.b zeigt den Verlauf der benötigten Zeit, abhängig von der Datenmenge und der gemessenen Geschwindigkeit.

Im Vergleich dazu ist in der Abbildung 7.c der zeitliche Verlauf mit der ermittelten theoretischen Geschwindigkeit und der eines PCs dargestellt.

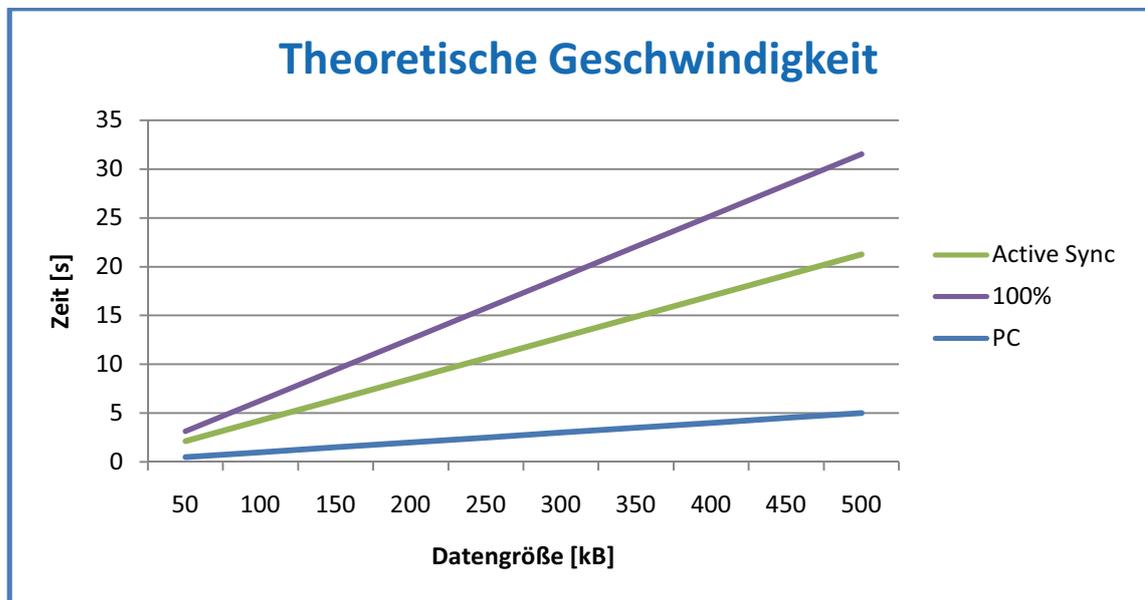


Abbildung 7.c: Theoretische Geschwindigkeit

In Abbildung 7.d wird die angenommene theoretische Geschwindigkeit, die bei 61 % Netzstärke berechnet wurde, mit der praktischen Geschwindigkeit verglichen. Dazu erfolgte die Ermittlung der durchschnittliche Abweichung und graphisch Darstellung.

Berechnung der Abweichung:

$$1 \text{ kByte} = 8 \text{ kBit}$$

$$\text{Zeit (th)}[s] = \frac{\text{Datenmenge [kB]} * 8}{\text{Geschwindigkeit (f)} \left[\frac{\text{kBit}}{s}\right]}$$

$$\text{Zeit (diff)}[s] = \text{Zeit (pr)}[s] - \text{Zeit (th)}[s]$$

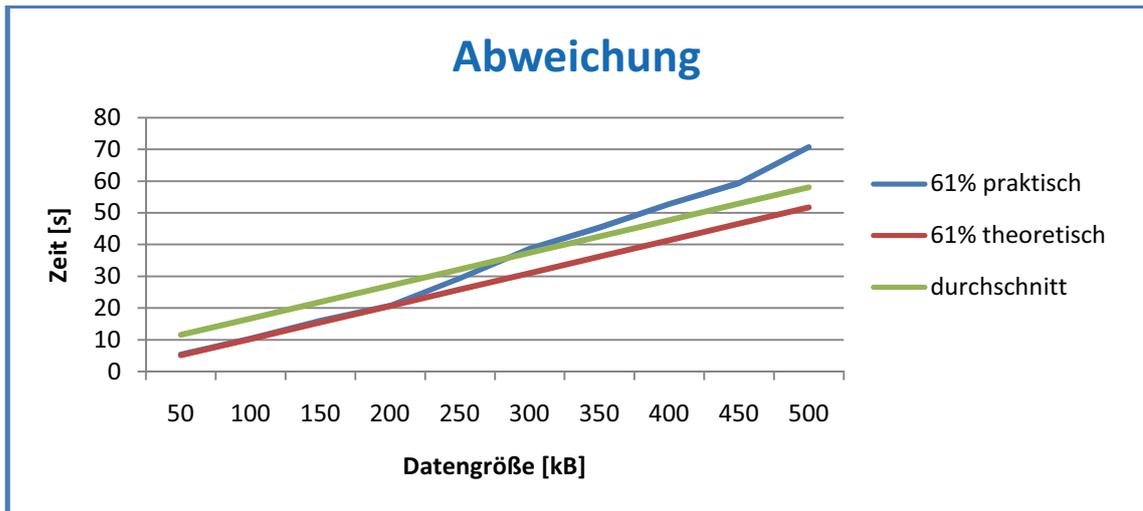


Abbildung 7.d: Abweichung

Hier ist erkennbar, dass mit zunehmender Größe der herunter geladenen Datei eine Abweichung zum theoretischen Wert entsteht. Diese Abweichung resultiert aus Funknetzschwankungen sowie aus der Verarbeitungszeit des Endgerätes für den Aufbau der angeforderten Website. Im Durchschnitt ergibt sich daraus eine Abweichung von ca. 6s.

7.7 Verfügbarkeitstest

Wie der Bedienungstest zeigt, kann die Geschwindigkeit variieren. Durch die verschiedenen Standorte kommt es in manchen Fällen zu Unterbrechungen der Funkübertragung. Somit stellt sich die Frage: Was passiert bei einem kompletten Netzausfall? Für diesen Test wurde die Anwendung aufgerufen und verschiedene Aktionen durchgeführt. Während der Nutzung erfolgte eine Trennung der Verbindung zum Gerät, um so einen Netzausfall zu simulieren und nach bestimmten Zeitintervallen wieder aufgenommen (Tabelle 6.6.c). Danach soll eine weitere Nutzung der Anwendung ohne Fehlermeldung bzw. ohne neuen Login möglich sein.

Unterbrechungsdauer	weitere Nutzung
5 min	i. O.
10 min	i. O.
20 min	i. O.
30 min	i. O.

Tabelle 7.d: Unterbrechung Funknetz

7.8 Kostenintensivität

Hier wurden die Standardaktionen (siehe Anhang: TP Kosten) eines Nutzers getestet. Dabei erfolgte die Ermittlung der Datentransfermenge und damit die Abschätzung der Kosten, mithilfe einer Übersicht der Mobilfunkanbieter (vgl. Mobile Flatrates und Datentarife, 2008). Für die Ermittlung der Datentransfermenge diente das Programm GPRS-Monitor, welches dem Testgerät beigelegt war. Die Aktionen des Protokolls wurden 20-mal ausgeführt, um so die übertragende Datenmenge eines Hausmeisters für einen Tag zu bestimmen. Das Ergebnis resultiert aus der Multiplikation mit der durchschnittlichen Anzahl der Arbeitstage in einem Monat und der Datenmenge. Der ermittelte Wert hängt von verschiedenen Faktoren ab und wird als angenommener Wert bezeichnet. Durch häufiges Filtern oder versehentliche Bearbeitung von Maßnahmen, kann dieser in unterschiedlichen Ausmaßen variieren. Angenommen wurde ein monatlicher Verbrauch von ca. 50 MB.

Ermittelter Wert : ca. 2 MB pro Tag

Monatlicher Datentransfer: ca. 50 MB pro Monat

$$\frac{\text{Datenmenge [MB]}}{\text{Monat}} = \text{Datenmenge [MB]} * \frac{21 \text{ Arbeitstage}}{\text{Monat}}$$

Die Angebote verlaufen über Datenvolumenpakete von 250 MB für 10,- €/Monat, aufgesetzt auf den bestehenden Vertrag, bis hin zu Flatrates ohne Volumenbegrenzung für 25,- €/Monat bis 45,- €/Monat bei Neuverträgen (vgl. Mobile Flatrates und Datentarife, 2008).

7.9 Kompatibilität

Die Anwendung wurde mit ASP.NET entwickelt und mit dem Betriebssystem Windows mobile getestet. Für den Kompatibilitätstest wurden verschiedenen Emulatoren benutzt, die im Internet zur Verfügung stehen (vgl. mobiForge, 2008). Die im Prototypen verwendeten Controls (Steuer-Controls), wie GridView, Datalistview sind an Datenbanken gebunden und füllen sich, je nach der Ergebnismenge der Datenbankabfrage. Diese Controls sind nicht kompatibel mit den Standardbrowsern von anderen Betriebssystemen, wie beispielsweise Symbian OS. Somit ist die Anwendung vorerst nur für Geräte nutzbar, auf denen das Betriebssystem Windows mobile installiert ist.

8. Gegenüberstellung Ziel - Ergebnis

Die Umstellung der Gebäudemanagementsoftware „Hausmanager Professionell“ auf mobile Endgeräte ist durchaus sinnvoll. Die gestellten Anforderungen konnten nach Planung und Analyse umgesetzt werden, sodass ein Prototyp entstand. Dieser wurde während und nach der Entwicklung ausführlich getestet. Wie aus den Testergebnissen ersichtlich, ist die mobile Anwendung gegenüber der bestehenden zwar etwas langsamer, aber genauso effektiv. Alle benötigten Informationen konnten durch wenig Navigationsaufwand dargestellt werden. Dadurch ist eine schnelle Bearbeitung ist es möglich, die zusätzlich anfallenden Kosten gering zu halten. Hinzu kommt, dass die Verbesserung des Systems den Arbeitsablauf eines Hausmeisters, wie in Punkt 5.3 dargestellt, optimiert. Der Nutzer braucht nicht unbedingt zur Firma fahren, um sich dort einen Arbeitsplan zu erstellen oder die Daten nach erledigter Arbeit abzugleichen. Mit der mobilen Anwendung ist der Vorgang problemlos von zu Hause bzw. von einer Baustelle aus möglich, wodurch die Zeit effektiver für den Arbeitsprozess genutzt werden kann. Die Anschaffungskosten der Geräte und die monatlichen Gebühren für die Bereitstellung des Internets, können durch die gesparten Kosten, die durch den Wegfall der Fahrten gewonnen werden, gedeckt werden. Durch die Weiterentwicklung der Computerindustrie und dem ständigen Konkurrenzkampf

unter den Mobilfunkanbietern, sinken die Preise für Geräte und Verträge stetig. Langfristig gesehen, wirkt sich das positiv auf die Hausverwaltung aus. Die Bedienung solcher Geräte ist sehr unterschiedlich, aber nach etwas Einarbeitungszeit sollte dies kein Problem mehr sein. Wie die Testergebnisse zeigen, muss mit kurzen Unterbrechungen des Funknetzes sowie mit Funklöcher an manchen Standorten gerechnet werden. Grundsätzlich ist der Einsatz der mobilen Anwendung vom Vorteil. Sie unterstützt den Nutzer bei der Dokumentation und Planung von Dienstleistungen, kann aber jedoch immer weiter verbessert und entwickelt werden.

9. Ausblick

Wie der Bedienungstest beweist, ist die manuelle Texteingabe eine kleine Schwachstelle des Systems. Sie kann aber durch vorgefertigte Textbausteine behoben werden. Das wiederum führt dazu, dass der Nutzer dann nur noch Standardtexte zusammenfügen muss. Das Problem, dass nicht immer dieselben Texte benötigt werden, kann aber dynamisch gelöst werden. Hierzu muss der Text beim ersten Schreiben in einer Datenbank abgespeichert und mit einem Status versehen werden, welcher auf ein Datum verweist. Wird dieser längere Zeit nicht benutzt, ändert sich der Status und der Text kann gelöscht werden. Somit ist gewährleistet, dass die Datenbank nicht zu umfangreich wird. Um große Datenmengen für die Anzeige zu bewältigen, kann auf Funktionen der datenbankgebundenen Steuerelemente zurückgegriffen werden. Das Paging, welches in den verwendeten Controls integriert ist, bewirkt eine Abfrage definierter Mengen, die danach bereitgestellt werden. Es erfolgt ein Anlegung standardmäßiger Buttons zum Blättern der Seiten. Bei Benutzung dieser Controls wird immer der Datenbereich abgefragt, der ausgewählt wurde. Weiterhin sind viele Geräte mit einer Kamera ausgestattet, die beispielsweise zu einer Schadensdokumentation genutzt werden können. Ebenso könnte eine Funktion geschrieben werden, die mit Hilfe des GPS-Empfängers (*Global Positioning System*), sofern das Gerät damit ausgestattet ist, beim Erreichen einer Liegenschaft die Position bestimmt und die anfallenden Maßnahmen der Liegenschaft anzeigt.

Auch mit der angebotenen Software für mobile Geräte lassen sich weitere Features erstellen. Beispielsweise können mit mobilen pdf-Versionen Datenblätter erstellt werden, die ebenfalls zur Dokumentation dienen. Ist das Gerät mit einem Touchscreen-Display ausgestattet, kann der Nutzer sich die Arbeiten vom Mieter, wenn nötig, bestätigen lassen. Dazu müsste das Display als Textfeld bereitstehen, um ausreichend Platz für die Unterschrift zur Verfügung zu stellen. Nach dem Unterschreiben, könnte eine Bildschirmkopie als Grafik abgespeichert und in einem Datenblatt eingefügt werden. Des Weiteren hat der Nutzer die Möglichkeit, mit einer annähernd genauen Zeiterfassung für die Bearbeitung der Maßnahmen, seinen Stundennachweis zu generieren und folglich danach abzurechnen. Wenn die Hausverwaltung eine neue Maßnahme angelegt hat, kann dies durch ein Signal auf dem mobilen Gerät für den Hausmeister kenntlich gemacht werden. Es gibt noch sehr viel mehr Funktionen und Features, die die Nutzung mit mobilen Geräten interessant machen. Sowohl mit dieser als auch mit anderen Anwendungen. Auch bei der Nutzung des mobilen Internets fällt auf, dass bereits viele Firmen der führenden Internetseiten, eine Umstellung auf mobile Geräte vollzogen haben. Heutzutage gehört eine mobile Version der Internetseite schon zum Standard, denn die Art der Internetnutzung wird von vielen Usern angenommen, was auch im Interesse der Mobilfunkanbieter liegt. Sie bieten mittlerweile eine große Auswahl von immer günstiger werdenden Datentarifen und Flatrates an und unterstützen die Weiterentwicklung der Netze, die ständig ausgebaut und perfektioniert werden, damit die Geschwindigkeit immer schneller und die Verfügbarkeit überall gegeben wird.

Quellenverzeichnis

T-Mobile. (01. 09 2008). *Funkversorgung*. Abgerufen am 01. 09 2008 von <http://www.t-mobile.de/funkversorgung/inland>

computerlexikon. (23. 08 2008). *Was ist ein Handheld?* Abgerufen am 23. 08 2008 von <http://www.computerlexikon.com/was-ist-handheld>

elektronik-kompndium. (02. 08 2008). *UMTS*. Abgerufen am 02. 08 2008 von <http://www.elektronik-kompndium.de/sites/kom/0910231.htm>

epv-verlag. (11. 08 2008). *GSM*. Abgerufen am 11. 08 2008 von http://www.epv-verlag.de/pdf/392454493x_Leseprobe.pdf

Evren Eren, K.-O. D. (2001). In *Mobiles Internet - Planung, Konzeption und Umsetzung mit WAP* (S. 12-34). Deutschland: Addison-Wesley.

handy-mc. (18. 09 2008). *T-Mobile MDA Touch*. Abgerufen am 18. 09 2008 von <http://www.handy-mc.de/datenblatt/handy/t-mobile-md-a-touch-alle-daten.html>

Jähnert, J. M. (2007). In *Verteilte Nutzungsdatenerfassung und nachgelagerte Weiterverarbeitung der Nutzungsdaten im mobilen Internet* (S. 15). Stuttgart: Universität Stuttgart- Institut für Kommunikationsnetze und Rechnersysteme.

Meyers Lexikonverlag. (2007). *Mobiltelefon*. Bibliographisches Institut & F. A. Brockhaus AG.

mobiForge. (19. 09 2008). *mobiForge*. Abgerufen am 19. 09 2008 von <http://mobiforge.com>

Mobile Flatrates und Datentarife. (25. 07 2008). Abgerufen am 18. 09 2008 von <http://www.insidepda.de/blog/sonstige-news/mobile-flatrates-und-datentarife/>

net-haus. (02. 09 2008). *über net-haus*. Abgerufen am 02. 09 2008 von <http://www.net-haus.com/net-haus-fm/ueberuns/index.html>

skyynet. (11. 08 2008). *Mobile Datenübertragung*. Abgerufen am 11. 08 2008 von <http://www.skyynet.de/mobiledata.php>

tech-faq. (27. 08 2008). *Was ist ein PDA?* Abgerufen am 27. 08 2008 von <http://www.tech-faq.com/lang/de/pda.shtml>

teltarif. (10. 09 2008). *WAP - Mobil ins Internet, oder nicht?* Abgerufen am 10. 09 2008 von <http://www.teltarif.de/i/wap.html>

Ullihome. (10. 09 2008). *NetMonitor-Download/de*. Abgerufen am 10. 09 2008 von <http://www.ullihome.de/index.php/NetMonitor-Download/de>

VIO.Matrix. (29. 07 2008). *Mobiles Internet – WAP/WML – Seiten*. Abgerufen am 29. 07 2008 von <http://www.viomatrix.de/programmierung-mobiles-internet--wap-wml-seiten-mit-vio-matrix.html>

Winkler, J. (02. 09 2008). *ASP - Einführung*. Abgerufen am 02. 09 2008 von http://www.html-world.de/program/asp_1.php (02.09.2008)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.a : Use-Case „Hausmanager Professionell“	8
Abbildung 3.a : Workflow „Hausmanager Professionell“	11
Abbildung 3.b : Use-Case mobile Anwendung	11
Abbildung 3.c : Workflow mobile Anwendung.....	12
Abbildung 3.d : Komponentendiagramm „Hausmeister Professionell“	13
Abbildung 4.a : Funktionsübersicht Dateiübertragung.....	16
Abbildung 4.b : WAP-Protokoll.....	17
Abbildung 4.c : Geschwindigkeitsübersicht der Funknetze	20
Abbildung 4.d : Verteilung GPRS/EDGE in Deutschland.....	21
Abbildung 4.e : Verteilung UMTS/HSDPA in Deutschland.....	21
Abbildung 4.f : PDA mit Touchscreen-Display.....	24
Abbildung 4.g : PDA mit Tastatur	24
Abbildung 4.h : Handheld.....	24
Abbildung 4.i : Mobiltelefon.....	24
Abbildung 4.j : Ordnerstruktur allgemein	26
Abbildung 4.k : Ordnerstruktur Anwendungsdaten	26
Abbildung 4.l : Ordnerstruktur Wohneinheiten.....	26
Abbildung 4.m : Datenbankfiles (dates, plan_big.db)	26
Abbildung 4.n : Datenbankfiles (user, hmprof.db).....	26
Abbildung 4.o : Komponentendiagramm mobile Anwendung	27
Abbildung 5.a : Aktivitätsdiagramm mobile Anwendung	30
Abbildung 5.b : Workflow mobile Anwendung (verbessert)	31
Abbildung 5.c : Aktivitätsdiagramm Login.....	32
Abbildung 5.d : Datenbankmodell Prototyp	35
Abbildung 5.e : Aktivitätsdiagramm Plan	32
Abbildung 5.f : Aktivitätsdiagramm Maßnahmenübersicht.....	33
Abbildung 5.g : Aktivitätsdiagramm Maßnahmen-anzeigen.....	34
Abbildung 6.a : Screenshot Login.....	36
Abbildung 6.b : Screenshot Plan	36
Abbildung 6.c : Filter – Fehlermeldung Eingabe.....	36
Abbildung 6.d : Filter – Fehlermeldung ungültiges Datum	36

Abbildung 6.e : Screenshot Übersicht Gebäude.....	37
Abbildung 6.f : Screenshot Übersicht Wohneinheiten.....	37
Abbildung 6.g : Screenshot Maßnahmenübersicht.....	37
Abbildung 6.h : Screenshot Maßnahmen-anzeigen.....	37
Tabelle 7.a: Zeit für Bedienung.....	40
Abbildung 7.a : Dateigröße/Anzahl der Maßnahmen.....	41
Tabelle 7.b: Durchschnittswerte Download	42
Tabelle 7.c: Datenraten.....	43
Abbildung 7.b : Zeit/Dateigröße.....	43
Abbildung 7.c : Theoretische Geschwindigkeit	44
Abbildung 7.d : Abweichung	45
Tabelle 7.d: Unterbrechung Funknetz.....	45

Erklärung

Ich erkläre, dass ich diese Arbeit selbstständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln angefertigt haben und dass ich alle Stellen, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entstammen, kenntlich gemacht habe. Mir ist bewusst, dass Plagiate als Täuschungsversuch gewertet werden und im Wiederholungsfall zum Verlust der Prüfungsberechtigung führen können.

Ort, Datum

Unterschrift

Anhang

Testprotokoll. TP Kosten

Testfall	Voraussetzungen	Vorgehensweise
Tester: Steffen Schröder Testdatum: 14.09.2008		
TF 1	Login mit richtigen Nutzerdaten, User: net-haus Password: .net-haus.	Nutzerdaten eingeben
TF 2	TF 1	Filtereinstellungen ändern Beispiel: Jahr, alle; Monat, alle; nach Datum, erledigt; mehrere Möglichkeiten testen
TF 3	TF 2, so dass Maßnahmen angezeigt werden können	anzeigen auswählen
TF 4	TF 3	Bearbeiten auswählen
TF 5	TF 4	Datum ändern Übernehmen Zurück wählen
TF 6	TF 4	erledigt über Checkbox setzen übernehmen zurück wählen
TF 7	TF 4	Textfeld mit beliebigen Text füllen übernehmen zurück wählen
TF 8	TF 2	„Logout“ wählen
	Datentransfer	2,05 kB

Testprotokoll: TP Funktionsfähigkeit

Testfall	Voraussetzung	Vorgehensweise	erwartetes Ergebnis	Ergebnis
	Tester: Steffen Schröder			
TF 1	Login mit falsche Nutzerdaten, User: net-haus Password: .net.	falsche Nutzeraten eingeben	keine Weiterleitung zur Übersicht Plan Fehlermeldung erscheint „falsche Nutzerdaten“ Login nicht möglich	Ok Ok Ok
TF 2	Login mit richtigen Nutzerdaten, User: net-haus Password: .net-haus.	Nutzerdaten eingeben	Weiterleitung zur Übersicht Plan Anzeige des Filters und der Übersicht der „Liegenschaften“ Filtereinstellungen (Heute, zu erledigen, Datum von heute bis heute)	Ok Ok Ok
TF 3	TF 2	Filtereinstellungen ändern Beispiel: Jahr, alle; Monat, alle; nach Datum, erledigt; mehrere Möglichkeiten testen bei Filter nach Datum TF 7 durchführen	Ansicht wird immer aktualisiert Filtereinstellungen werden übernommen Wenn Filter „nach Datum“ erscheinen Datumseingabefelder für von Datum bis Datum Ergebnis TF 7	Ok Ok Ok Ok
TF3.1	TF 2, so dass keine Maßnahmen angezeigt werden können	anzeigen auswählen	Meldung „keine Maßnahmen vorhanden“ erscheint	Ok

TF 4	TF 3, sodass Maßnahmen angezeigt werden können	anzeigen auswählen	Maßnahmen werden angezeigt Anzahl Maßnahmen = Anzahl „anzeigen“	Ok Ok
TF 5	TF 4	Bearbeiten auswählen	ausgewählte Maßnahme wird angezeigt	Ok
TF 6	TF 5	Datum ändern übernehmen Maßnahme wieder wählen	Datum wird übernommen Datum wird richtig angezeigt	Ok Ok
TF 7	TF 5	Falsche Daten eingeben Eingabebeispiel: 311.01.2008 32.04.2009 Datum ändern Übernehmen	editiertes Datum wird rot hinterlegt Fehlerausschrift wird angezeigt Eingabebeispiel 1 = „tt.mm.jjjj“ Eingabebeispiel 2 = „kein gültiges Datum“ übernehmen nicht möglich	bei Notebook Ok Ok Ok Ok
TF 8	TF 5	erledigt über Checkbox setzen übernehmen Maßnahme wiederwählen	heutiges Datum zur Erledigung wird generiert Datum wird übernommen Maßnahme wird durchgestrichen dargestellt	Ok Ok Ok
TF 9	TF 8 über Datumsfeld, (Filtereinstellung „alle“ wählen)	Datum manuell in TextBox schreiben übernehmen dieselbe Maßnahme wählen	Datum wird übernommen Maßnahme wird durchgestrichen dargestellt	Ok Ok Ok Ok

			Checkbox ist abgehakt Datumsfeld erledigt ist ausgefüllt	
TF 10	TF 5	Textfeld mit beliebigen Text füllen übernehmen dieselbe Maßnahme wählen	Übernahme möglich Text wird korrekt angezeigt	Ok Ok
TF 11	TF 5	Über SelectBox Bausteine wählen übernehmen dieselbe Maßnahme wählen	Textfeld wird mit vorgefertigten Textteilen gefüllt Übernahme möglich Text wird korrekt angezeigt	Ok Ok Ok
TF 11	TF5	TF 7 mit Datumsfeld „erledigt“	editiertes Datum wird rot hinterlegt Fehlerausschrift wird angezeigt Eingabebeispiel 1 = „tt.mm.jjjj“ Eingabebeispiel 2 = „kein gültiges Datum“ übernehmen nicht möglich	bei Notebook Ok Ok Ok Ok
TF 12	TF 5	„zurück“ wählen	Übersicht „Liegenschaft“ wird angezeigt Filtereinstellungen werden übernommen	Ok Ok
TF 13	TF 2	Klick auf Liegenschaft	Anzeige wechselt zur Übersicht „Gebäude“ Filtereinstellungen werden übernommen	Ok Ok
TF 14	siehe TF 3-TF 11	TF 3 – TF 11 mit Übersicht Gebäude	siehe TF 3 – TF 11	Ok

TF 15	TF 5	„zurück“ wählen	Anzeige wechselt zur Übersicht „Gebäude“ Filtereinstellungen werden übernommen	Ok Ok
TF 16	TF 15	„zurück“ wählen	Übersicht „Liegenschaft“ wird angezeigt Filtereinstellungen werden übernommen	Ok Ok
TF 15	TF 13	Klick auf Gebäude	Anzeige wechselt zur Übersicht „Einheiten“ Filtereinstellungen werden übernommen	Ok Ok
TF 16	siehe TF 3-TF 11	TF 3 – TF 11 mit Übersicht Einheiten	siehe TF 3 – TF 11	Ok
TF 17	TF 5	„zurück“ wählen	Anzeige wechselt zur Übersicht „Einheiten“ Filtereinstellungen werden übernommen	Ok Ok
TF 18	TF 17	„zurück“ wählen	Anzeige wechselt zur Übersicht „Gebäude“ Filtereinstellungen werden übernommen	Ok Ok
TF 19	TF 18	„zurück“ wählen	Anzeige wechselt zur Übersicht „Liegenschaften“ Filtereinstellungen werden übernommen	Ok Ok
TF 20	TF 4	„alle anzeigen“ wählen	Maßnahmenübersicht wird angezeigt Anzahl Maßnahmen = Anzahl „alle anzeigen“	Ok Ok
TF 21	TF 2	„Logout“ wählen	Login-Seite wird angezeigt Textfelder sind leer	Ok Ok

Testprotokoll: TP Handling

Ausgewertet wird der Unterschied des Navigationsaufwands zur bestehenden Anwendung „Hausmanager Professionell“ um sich Informationen der Maßnahmen darstellen zu lassen. Der Navigationsaufwand wird anhand der Klicks gezählt. Klicks, meint das Aktivieren eines Controls der Anwendung. Da die Maßnahmen unterschiedliche Zuordnungen haben können wird unter minimal und maximal unterschieden. Der minimale Wert steht für die Darstellung aus der Gesamtübersicht und der maximale Wert steht für die Darstellung der einzelnen Zuordnungen.

Beispiel:

Minimal - in der Gesamtübersicht werden alle Maßnahmen die der Liegenschaft zugeordnet sind, also auch die Maßnahmen der untergeordneten Gebäude und Einheiten, angezeigt. Es wird nur eine Aktivierung eines Controls benötigt, um Informationen der Maßnahme darzustellen. → eine Aktivierung eines Controls = ein Klick. Maximal - Navigation zum untergeordneten Gebäude → Aktivierung eines Controls um die untergeordneten Gebäude anzeigen zu lassen und eine Aktivierung eines Controls um sich die Maßnahmen, die dem Gebäude zugeordnet sind anzeigen zu lassen. → zwei Aktivierungen zweier Controls = zwei Klicks. → minimal/maximal = 1/2.

Hinweis zum Testfall

- Wichtig für den Test
 - Filtereinstellungen so wählen, dass mindestens 6 Maßnahmen zu einer Liegenschaft angezeigt werden können (Bsp.: Jahr und alle)
 - sobald auf anzeigen geklickt wird, startet die Zeiterfassung → dann Aktionen ausführen
 - die Zeit stoppt, wenn zurück, auf der Seite „massnahmen_anzeigen.aspx“, geklickt wird
 - nach Erreichen der Seite „plan.aspx“ die Filtereinstellung ändern, um Zeit erneut zu erfassen

Test	Hausmanager Professionell	Mobile Anwendung	Ergebnis
Tester: Steffen Schröder		Testdatum: 13.09.2008	
Maßnahme ist der Liegenschaft zugeordnet			
	minimal / maximal	minimal / maximal	max/max
Maßnahme ist dem Gebäude zugeordnet			
Maßnahme ist der Einheit zugeordnet			
Klicks bis zur Darstellung der Informationen	Anzahl: 1 / 1 1 / 3 1 / 5	Anzahl: 1 / 1 1 / 2 1 / 3	1 / 1 3 / 2 5 / 3
Klicks bis zur Bearbeitung der Maßnahme	Anzahl: 3 / 3 3 / 5 3 / 7	Anzahl: 2 / 2 2 / 3 2 / 4	3 / 2 5 / 3 7 / 4
Maßnahmen verschieben:			
<i>Zeit: Hausmanager Professionell/mobile Anwendung jeweils 2 Maßnahmen auf ein beliebiges Datum verschieben</i>			
Liegenschaft			
<i>Liegenschaft: liegenschaft_10</i>			
<i>Maßnahme: Rattenfallen austauschen</i>			
<i>Datum (neu): 24.09.2008</i>			
<i>Liegenschaft: liegenschaft_10</i>			
<i>Maßnahme: Türen reparieren</i>			
<i>Datum (neu): 27.09.2008</i>			
<i>Zeit: 58 s / 1 min 34 s</i>			
Gebäude			
<i>Liegenschaft/Gebäude: liegenschaft_10/gebäude_2</i>			

Maßnahme: Funktionstüchtigkeit prüfen

Datum (neu): 30.09.2008

Liegenschaft/Gebäude: liegenschaft_10/gebäude_2

Maßnahme: Kontrolle, ggf. erneuern

Datum (neu): 12.12.2008

Zeit: 58 s / 1 min 35 s

Einheit

Liegenschaft/Gebäude/Einheit: liegenschaft_10/gebäude_2/einheit_1

Maßnahme: Türen reparieren

Datum (neu): 23.10.2008

Liegenschaft/Gebäude/Einheit: liegenschaft_10/gebäude_2/einheit_1

Maßnahme: Parkett, Linoleum, Teppich verlegen

Datum (neu): 17.11.2008

Zeit: 59 s / 1 min 36 s

Gesamtzeit: 2 min 55 s / 4 min 45 s

Klicks bis zur	Anzahl:	Anzahl:	
Übernahme zum	3 / 3	3 / 3	3 / 3
verschieben der	3 / 4	3 / 4	4 / 4
Maßnahme	3 / 5	3 / 5	5 / 5

Maßnahmen folgende Texte erfassen:

jeweils zu einer Maßnahme einen (min. 100 Zeichen) beliebigen Text erfassen

Liegenschaft

Liegenschaft: liegenschaft_14

Maßnahme: Türen reparieren

Text (neu): Der Vorteil der Klugheit besteht darin, dass man sich dumm stellen kann. Das Gegenteil ist schon schwieriger. (Kurt Tucholsky)

Zeit: 57 s / 1 min 39 s

Gebäude

Liegenschaft/Gebäude: liegenschaft_14/gebäude_2

Maßnahme: Kontrolle, ggf. erneuern

Text (neu): Zwei Dinge sind unendlich, das Universum und die menschliche Dummheit, aber bei dem Universum bin ich mir noch nicht ganz sicher. (Albert Einstein)

Zeit: 59 s / 1 min 40 s

Einheit

Liegenschaft/Gebäude/Einheit: liegenschaft_14/gebäude_2/einheit_1

Maßnahme: Türen reparieren

Text (neu): Wir leben alle unter dem gleichen Himmel, aber wir haben nicht alle den gleichen Horizont. (Konrad Adenauer)

Zeit: 57 s / 1 min 37 s

Gesamtzeit: 2 min 55 s / 4 min 56 s

Maßnahmen folgende Texte erfassen:

nur mobile Anwendung

jeweils zu einer Maßnahmen einen Text über Bausteine erfassen

Liegenschaft

Liegenschaft: liegenschaft_11

Maßnahme: Türen reparieren

Textbaustein: Baustein_2

Zeit: 46 s

Gebäude

Liegenschaft/Gebäude: liegenschaft_11/gebäude_2

Maßnahme: Funktionstüchtigkeit prüfen

Textbaustein: Baustein_3

Zeit: 46 s

Einheit

Liegenschaft/Gebäude/Einheit: liegenschaft_11/gebäude_2/einheit_1

Maßnahme: Rasen mähen, Hecke schneiden

Textbaustein: Baustein_1

Zeit: 44 s			
Gesamtzeit: 2 min 16 s			
Klicks bis zur	Anzahl:	Anzahl:	
Übernahme zur	3 / 3	3 / 3	3 / 3
Texterfassung der	3 / 4	3 / 4	4 / 4
Maßnahme	3 / 5	3 / 5	5 / 5
Maßnahmen erledigen:			
<i>jeweils 2 Maßnahmen erledigen</i>			
<i>eine über Checkbox</i>			
<i>eine manuell</i>			
Liegenschaft			
<i>Liegenschaft: liegenschaft_14</i>			
<i>Maßnahme: Türen reparieren</i>			
<i>Zeit: 10 s / 18 s</i>			
<i>Liegenschaft: liegenschaft_20</i>			
<i>Maßnahme: Rattenfallen austauschen</i>			
<i>erledigt: 23.11.2008</i>			
<i>Zeit: 12 s / 35 s</i>			
Gebäude			
<i>Liegenschaft/Gebäude: liegenschaft_14/gebäude_2</i>			
<i>Maßnahme: Funktionstüchtigkeit prüfen</i>			
<i>Zeit: 12 s / 15 s</i>			
<i>Liegenschaft/Gebäude: liegenschaft_20/gebäude_2</i>			
<i>Maßnahme: Kontrolle, ggf. erneuern</i>			
<i>erledigt: 13.10.2008</i>			
<i>Zeit: 12s / 38 s</i>			
Einheit			
<i>Liegenschaft/Gebäude/Einheit: liegenschaft_14/gebäude_2/einheit_1</i>			
<i>Maßnahme: Parkett, Linoleum, Teppich verlegen</i>			

Zeit: 12s / 17 s

Liegenschaft/Gebäude/Einheit: liegenschaft_20/gebäude_2/einheit_1

Maßnahme: Rasen mähen, Hecke schneiden

erledigt: 05.12.2008

Zeit: 12 s / 35 s

Gesamtzeit: 1 min 10 s / 2 min 38 s

Klicks bis zur	Anzahl:	Anzahl:	
Übernahme zum	2 / 2	4 / 4	2 / 4
erledigen der	2 / 4	4 / 5	4 / 5
Maßnahme	2 / 5	4 / 6	5 / 6
Daten anhand des	Daten sind korrekt übernommen worden:		Ok
Protokolls			
kontrollieren			

Entwicklerdokumentation

login.aspx / login.aspx.cs

Event-Handler

Start_Click (Objekt sender, EventArgs e)

- prüft Richtigkeit des Nutzers
- setzt weiter Option, die in einer späteren Entwicklungsphase benötigt werden können
- leitet User zu plan.aspx weiter

Ende_Click (Objekt sender, EventArgs e)

- schließt Fenster (nur IE)

plan.aspx/ plan.aspx.cs

Funktionen

bool isDateTime(string text)

- prüft Datumseingabe in den vorgesehenen Felder auf tt.mm.jjjj
- Regulärer Ausdruck

void GetFilter()

- Setzt Filtereinstellungen auf Session-Variablen

void delSession()

- löscht die Session-Variablen von GetFilter

void MakeDt()

- baut Datentabelle (Liegenschaft) auf
- durchläuft die Verzeichnisse
- ruft MakeNextDt() auf

- füllt die Datentabelle mit Ergebnissen

void MakeNextDt(string path_subdir)

- baut Datentabelle (Gebäude, WG) auf

- durchläuft die Unterverzeichnisse

- füllt die Datentabelle mit Ergebnissen

- bindet Tabelle Liegenschaft an Control

string Endung(string path)

- schneidet eventuelle Datei-Endungen ab
- für Bezeichnung in der Ansicht (speziell Wohneinheiten)

`void SetFilter()`

- setzt Filtereinstellungen
- Fehlerbehandlung für Falscheingaben (Datum)
- ruft `MakeDt()` auf
- ruft `GetFilter()` auf
- ruft `RefreshGrid()` auf

`void ShowMass(string filter, string datest, string dateen, bool isfilter, short expression)`

- baut Datenbankanbindung auf und beendet diese wieder
- führt SQL-Statement anhand der Übergabeparameter aus
- speichert SQL-Adapter mit der Ergebnismenge
- `string CountMass(string notex, string key, bool isfilter, short expression)`
- ruft `ShowMass()` mit bestimmten Parametern
- zählt Anzahl der Maßnahmen

`void RefreshGrid()`

- prüft welches Control angezeigt wird
- ruft `CountMass()` auf
- bindet Datentabelle an jeweilige Control

Event-Handler

`Page_Load (Objekt sender, EventArgs e)`

- wird ausgelöst bei erstmaligen Aufruf und wenn von anderer Seite zurück navigiert wurde
- ruft `SetFilter()` auf
- prüft, welches Control angezeigt wird
- bindet Datentabelle an jeweilige Control
- `OnClickStart (Objekt sender, EventArgs e)`
- prüft welches Control angezeigt wird
- navigiert ggf. eine Ebene zurück

`Datefilter (Objekt sender, EventArgs e)`

- setzt Nutzerbestimmte Filtereinstellungen
- ruft `SetFilter()` auf
- `OnClickObj(Objekt sender, EventArgs e)`
- ruft `SetFilter()` auf

- legt temporäre Datentabelle von Datentabelle Gebäude an
- setzt Control Liegenschaft visible=false
- bindet Datentabelle Gebäude an Control
OnClickGeb(Object sender, EventArgs e)
- ruft SetFilter() auf
- legt temporäre Datentabelle von Datentabelle WG an
- setzt Control Gebäude visible=false
- bindet Datentabelle WG an Control
OnClickObjMass(Object sender, EventArgs e)
- holt Filtereinstellungen
- ruft ShowMass() mit bestimmten Parametern auf
- leitet User weiter zu massnahmeanzeigen.aspx
OnClickGebMass(Object sender, EventArgs e)
- holt Filtereinstellungen
- ruft ShowMass() mit bestimmten Parametern auf
- leitet User weiter zu massnahmeanzeigen.aspx
OnClickWgMass(Object sender, EventArgs e)
- holt Filtereinstellungen
- ruft ShowMass() mit bestimmten Parametern auf
- leitet User weiter zu massnahmeanzeigen.aspx
OnClick_Go(Object sender, EventArgs e)
- Aufruf bei Aktivierung der Datumseingaben
- ruft SetFilter() auf
OnClickAll(Object sender, EventArgs e)
- holt Filtereinstellungen
- ruft ShowMass() mit bestimmten Parametern auf
- leitet User weiter zu massnahmeanzeigen.aspx
OnClickLogout(Object sender, EventArgs e)
- löscht alle Session-Variablen
- Weiterleitung zu login.aspx
[massnahmenanzeigen.aspx / massnahmenanzeigen.aspx.cs](#)
Event-Handler
Page_Load (Object sender, EventArgs e)

- Verarbeitet SQL-Adapter, füllt Datentabelle
- bindet Tabelle an Control
- Fehlerausschrift bei leere Ergebnismenge
OnDataBindingText (Objekt sender, EventArgs e)
- wird zeilenweise aufgerufen wenn Datentabelle an Control gebunden ist
- schneidet Formatierungszeichen aus Datensatz der Ergebnismenge
- kennzeichnet Text als erledigt
OnDataBindingDatum (Objekt sender, EventArgs e)
- wird zeilenweise aufgerufen wenn Datentabelle an Control gebunden ist
- konvertiert Datetime zu String
- kennzeichnet Datum als erledigt
OnClickBack (Objekt sender, EventArgs e)
- löscht Datentabelle
- Weiterleitung zur plan.aspx
gridView2_PageIndexChanging (Objekte sender, GridViewPageEventArgs e)
- ermöglicht gesplittete Anzeige der Daten
- füllt Datentabelle neu
- bindet Datentabelle ans Control
[massnahmenanzeigen.aspx / massnahmenanzeigen.aspx.cs](#)
- Funktionen
- bool isDateTime(string text)
- prüft Datumseingabe in den vorgesehenen Felder auf tt.mm.jjjj
- Regulärer Ausdruck
void sql_mass(string filter)
- baut Datenbankbindung auf und beendet diese wieder
- führt SQL-Statement anhand des Übergabeparameters aus
- füllt Datentabelle mit der Ergebnismenge
void BindList ()
- bindet Datentabelle an Control
- Event-Handler
- Page_Load (Objekt sender, EventArgs e)
- verarbeitet Übergabeparameter
- ruft sqlmass() auf

- ruft BindList() auf
DataList_EditCommand (Objekt sender, DataListCommandEventArgs e)
- öffnet die Items für die Bearbeitung
- ruft BindList() auf
DataList_CancelCommand (Objekt sender, DataListCommandEventArgs e)
- schließt die Items für die Bearbeitung
- leitet User zu massnahmenanzeigen.aspx weiter
OnDataBindingDatum (Objekt sender, EventArgs e)
- wird zeilenweise aufgerufen wenn Datentabelle an Control gebunden ist
- konvertiert Datetime zu String
OnDataBindingDatumEdit (Objekt sender, EventArgs e)
- wird zeilenweise aufgerufen wenn Items zur Bearbeitung geöffnet werden
- konvertiert DateTime zu String
OnDataBinding_Datum_New(Objekt sender, EventArgs e)
- wird aufgerufen wenn neues Datum eingegeben wird
- konvertiert Struktur der Datenbank zu DateTime
- setzt Wert für Checkbox
DataList_UpdateCommand (Objekt sender, DataListCommandEventArgs e)
- holt sich alle Werte für die Änderung der Maßnahme
- bearbeitet Werte in die passende Struktur
- Fehlerbehandlung bei Eingaben
- ändert Maßnahme und aktualisiert Datenbankfile plan_big.db
- leitet User zu massnahmenanzeigen.aspx weiter
OnTextChanged_Datum (Objekt sender, EventArgs e)
- ruft isDateTime() auf
- Fehlerbehandlung bei Datumseingaben
- legt temporäre Datentabelle von Datentabelle Gebäude an
- setzt Wert für Checkbox
Change_Checkbox_Erl(Objekt sender, EventArgs e)
- aufruf bei Aktivierung der Checkbox
- generiert TimeStamp
- setzt Wert für Checkbox
- legt temporäre Datentabelle von Datentabelle WG an

- setzt Control Gebäude visible=false
- bindet Datentabelle WG an Control
OnDataBindingText(Object sender, EventArgs e)
- wird zeilenweise aufgerufen wenn Datentabelle an Control gebunden ist
- schneidet Formatierungszeichen aus Datensatz der Ergebnismenge
NoticeLoad(Object sender, EventArgs e)
- wird zeilenweise aufgerufen wenn Datentabelle an Control gebunden ist
- schneidet Formatierungszeichen aus Datensatz der Ergebnismenge
LoadBox(Object sender, EventArgs e)
- füllt Notizfeld mit vorgegebenen Texten
- löscht auch Texte