

# Entwicklung eines mobilen Software-Assistenten zur Unterstützung der vernetzten Pflege

Master-Arbeit  
von

Thomas Knapp

An der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften  
Institut für Informationswirtschaft und -management (IISM)  
Information & Market Engineering

Gutachter:	Prof. Dr. rer. pol. Christof Weinhardt
Betreuender Assistent:	Dr. Henner Gimpel
Betreuende Mitarbeiter FZI:	Bruno Rosales Saurer
	Mathias Schmon
	Imanol Bernabeu

31. März 2012

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Ziele der Arbeit</b>	<b>3</b>
<b>3. Analyse der Anforderungen</b>	<b>5</b>
<b>4. Entwurfsentscheidungen zur Entwicklung der mobilen Anwendung unter Android</b>	<b>6</b>
<b>5. Basisanwendung und Plug-Ins zur Realisierung der identifizierten Anforderungen</b>	<b>7</b>
5.1. Aufgaben und Struktur der Basisanwendung . . . . .	7
5.2. Einbinden von Plug-Ins in die Basisanwendung . . . . .	7
5.3. Das Plug-In "Kontakte" . . . . .	7
5.4. Das Plug-In "Touren" . . . . .	8
5.5. Das Plug-In "Hilfe" . . . . .	8
<b>6. Evaluation</b>	<b>9</b>
<b>7. Zukünftige Entwicklungs- und Einsatzmöglichkeiten</b>	<b>10</b>
<b>8. Fazit</b>	<b>11</b>
<b>9. Erklärung</b>	<b>12</b>
<b>Anhang</b>	<b>13</b>
A. First Appendix Section . . . . .	13
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>15</b>

# 1. Einleitung

Nach Schätzungen des Statistischen Bundesamtes steigt der Anteil der über 65jährigen in der Bundesrepublik Deutschland von 19% im Jahr 2005 auf 30% im Jahr 2050 [Pre06] bei gleichzeitig steigender Lebenserwartung. Dieser demographische Wandel birgt große Herausforderungen für das Gesundheitswesen, da eine größere Anzahl an Patienten mit altersbedingten Krankheiten versorgt werden muss, die häufig multimorbide und immobil sind.

Insbesondere Hausarztpraxen als zentrale Anlaufstellen für Beschwerden im Alter stehen vor neuen Aufgaben. Wo früher nur Heilkunde angewandt wurde, werden heute beispielsweise auch koordinative Aufgaben zwischen Fachärzten, Pflegediensten und Apotheken übernommen. Mit einer gestiegenen Anzahl an pflegebedürftigen Personen wird sich dieser Trend weiter verstärken. Hinzu kommt, dass häufigere Immobilität der älteren Patienten von den Hausärzten mehr zeitaufwendige Hausbesuche abverlangen wird. Dem gegenüber steht eine sinkende Anzahl an Hausärzten, da auch deren Altersstruktur vom demographischen Wandel geprägt ist. Nach Schätzungen wird die Anzahl der Hausärzte bis 2020 bundesweit um etwa 7000 zurückgehen, was einem Anteil von 13.3% entspricht ([Kop10, S. 65]). Überdurchschnittlich hoch wird der Rückgang an Hausärzten in den ländlichen Regionen der neuen Bundesländer ausfallen ([Kop10, S. 52 ff.]). Der Rückgang der Hausärzte wird bundesweit zu signifikanten Versorgungsengpässen führen.

Um auch in Zukunft eine ausreichende Versorgung von Patienten gewährleisten zu können, wurde vom Gemeinsamen Bundesausschuss eine Richtlinie herausgegeben, die Rahmenbedingungen formuliert, in denen ärztliche Tätigkeiten auf Berufsangehörige der Alten- und Krankenpflege übertragen werden können [ric12]. Diese Maßnahme soll Hausärzte bei Tätigkeiten entlasten, für die nicht unbedingt ärztliche Expertise notwendig ist. Insbesondere die Anzahl der vom Arzt durchzuführenden Hausbesuche könnte sich hierdurch verringern. Ärztliche Tätigkeiten können dabei sowohl an Arzthelfer in einer Praxis, Mitarbeiter eines ambulanten Pflegedienstes, Pfleger in einem Alten- und Pflegeheim sowie Gesundheits- und Krankenpflegern in einem Krankenhaus delegiert werden. Vor der Her-

ausgabe der Richtlinie im März 2012 wurde bereits in verschiedenen Modellprojekten der Nutzen von Delegation evaluiert. Mit dem Modellprojekt AGnES [vdBMH<sup>+</sup>09] beispielsweise ließ sich belegen, dass durch Delegation positive Effekte bzgl. Effizienz und Qualität der ärztlichen Leistungen erzielt werden können. Um diese Effizienz- und Qualität zu erreichen, benötigen die Berufsangehörigen der Alten- und Krankenpflege allerdings gewisse Zusatzqualifikationen, die im Rahmen verschiedener Weiterbildungsprogramme erworben werden können. Beispiele hierfür sind VERAH (Versorgungsassistentin in der Hausarztpraxis) ([fhFiDHle08] und [?]) oder MFP (Medizinisches Fachpflegekräfte) [QUELLE]. In einem ca. 200stündigen Fortbildungsprogramm werden unter anderem Kenntnisse aus den Bereichen Case Management, Gesundheits-, Praxis- und Wundmanagement sowie IT vermittelt.

Das Gesamtziel des Gesetzgebers ist, eine integrierte Versorgung von Pflegebedürftigen zu erreichen, bei der die Parteien des Gesundheitssystems (Ärzte, Pflegekräfte, Krankenkassen) intensiv zusammenarbeiten sollen. Ein enge Zusammenarbeit bedeutet einen hohen Koordinationsaufwand und damit verbunden ein hohes Maß an Informationsaustausch. Um das volle Potential der Delegation ärztlicher Leistungen ausschöpfen zu können, müssen entsprechende EDV-Systeme unterstützend eingesetzt werden. Zwar werden auch heute schon vielfältige Verwaltungssysteme zur Dokumentation von entweder ärztlichen oder Pflegetätigkeiten eingesetzt, jedoch ist das Angebot an Software zur Unterstützung einer Zusammenarbeit zwischen Ärzten und Pflegediensten gering. Gerade wenn es darum geht, vor Ort beim Klienten Vorgänge zu dokumentieren, wird häufig zunächst auf Papier dokumentiert und die Information erst zu einem späteren Zeitpunkt in ein EDV-System übertragen. Diese Medienbrüche kosten Zeit und in der Folge Geld und die Fehlerquellen bei der manuellen Übertragung von Informationen sind vielfältig.

Diese Master-Arbeit setzt an der Schnittstelle zwischen Ärzten und Berufsangehörigen der Alten- und Pflegeberufe an.

[Beschreibung der einzelnen Kapitel.]

## 2. Ziele der Arbeit

Ziel dieser Master-Arbeit ist es, ein elektronisches System zur Unterstützung der Zusammenarbeit von Ärzten und Berufsangehörigen der Alten- und Pflegeberufe, die eine Zusatzqualifikation zur Ausübung ärztlicher Tätigkeiten haben, zu entwickeln. Einerseits soll eine Delegation von Aufgaben möglich sein, andererseits sollen die ausgeführten Tätigkeiten elektronisch dokumentiert werden können. Da die ärztlichen Tätigkeiten vornehmlich vor Ort beim Klienten durchgeführt werden, lassen sich im Kern zwei notwendige Komponenten identifizieren.

Abbildung 2.1 zeigt eine stilistische Darstellung der Komponenten der Arbeit. Die Basis bildet ein zentrales System, in welchem die Daten zu Klienten, auszuführenden und ausgeführten Tätigkeiten verwaltet werden. Daneben gibt es eine Software auf einem mobilen Endgerät, die es ermöglicht, Informationen über auszuführende Tätigkeiten abzurufen und nach der Ausführung die Ergebnisse zu dokumentieren. Verbunden werden beide Systeme über eine Middleware, die Anfragen an das Verwaltungssystem über verschiedene Schnittstellen ermöglichen soll. Da die Kommunikation zwischen der mobilen Anwendung und dem Verwaltungssystem in dieser Arbeit aber lediglich über einen Schnittstellentyp läuft, dient die Middleware vor allem als Platzhalter, um zu einem späteren Zeitpunkt andere Schnittstellen implementieren zu können. Die Implementierung weiterer Schnittstellen ist nicht Teil dieser Arbeit.

Idee der direkten elektronischen Dokumentation beim Klienten ist die Vermeidung von Medienbrüchen. Anstatt zunächst auf Papier zu dokumentieren und diese Informationen zu einem späteren Zeitpunkt zu übertragen, sollen die Informationen über eine internetgestützte Schnittstelle direkt an das Verwaltungssystem übertragen werden. Ziel ist eine Einsparung der Zeit, die dafür benötigt wird, die schon einmal dokumentierten Informationen noch einmal manuell zu übertragen. Außerdem wird eine Reduzierung möglicher Fehlerquellen angestrebt, um die Qualität der Dokumentation zu erhöhen.

Die Entwicklung der mobilen Anwendung ist Kern der Arbeit. Vorgabe ist, Tablet-PCs zur Dokumentation einzusetzen, da sie den momentan neuesten Stand der Technik darstellen. Welche Plattform (z.B. Android oder iOS) und welche Hardware genau eingesetzt wird ist

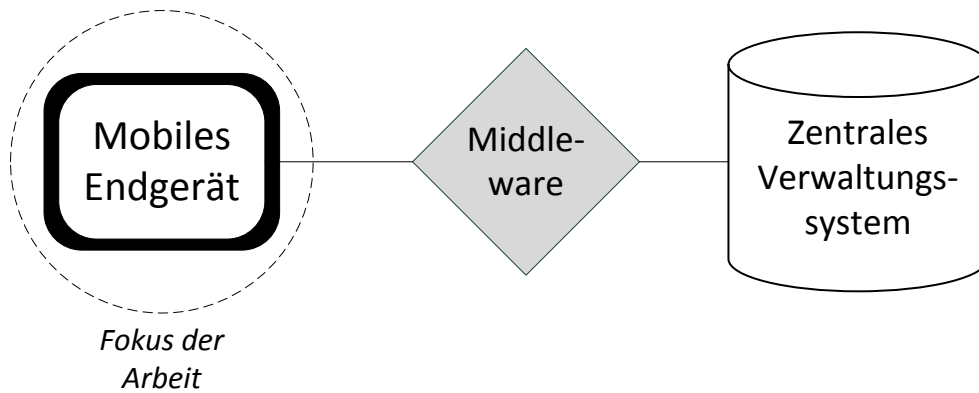


Abbildung 2.1.: Zielkomponenten der Arbeit

offen und wird sich aus den gegebenen Anforderungen ableiten.

Der Entwicklungsprozess gliedert sich in eine Anforderungsanalyse, die Implementierung und eine Evaluation der entstandenen Software. Es findet vorerst eine auf Literatur basierende Anforderungsanalyse sowie eine Priorisierung nach technischen und zeitlichen Kriterien statt. Die Implementierung konzentriert sich zunächst auf die Umsetzung der wichtigsten Anforderungen, um einen ausreichend reifen Stand der Software zu erreichen. Die Evaluation gliedert sich drei Teile.

Nach etwa der halben Bearbeitungszeit wird ein erster Prototyp der Software (auf Basis der in der Literatur gefundenen Anforderungen entwickelt) im Rahmen einer Schulung zur Medizinischen Fachpflegekraft (MFP) den Teilnehmern vorgestellt. Hier sollen Akzeptanz, Benutzbarkeit sowie erwarteter Nutzen der Software evaluiert werden. Die hier gesammelte Resonanz soll in die weitere Entwicklung einfließen.

Neben den fachlichen Anforderungen soll die technische Umsetzung der Software evaluiert werden. Hierzu wird die verwendete Architektur nach Kriterien der ISO-25000 (Software Engineering) **QUELLE** geprüft.

Im letzten Teil der Evaluation wird überprüft, ob ein typischer Prozess **[oder eine Leistung]** aus der Richtlinie zur Delegation ärztlicher Leistungen mit der entstandenen Software delegierbar und dokumentierbar ist.

Das zentrale Verwaltungssystem wird in dieser Arbeit nicht von Grund auf entwickelt, sondern basiert auf einer im Projekt VitaBit **QUELLE** entwickelten Software-Lösung zur Dokumentation von Pflegeleistungen. Bereitgestellt wird es von der nubedian GmbH, die außerdem Unterstützung bei der Anpassung des Systems an die Anforderungen der Dokumentation ärztlicher Leistungen anbietet, da das System momentan zur Dokumentation von Pflegeleistungen gedacht ist. Im Laufe der Entwicklung der mobilen Anwendung sollen notwendige Anpassungen des zentralen Verwaltungssystem identifiziert und dokumentiert werden.

### 3. Analyse der Anforderungen

- Wie wurden die Anforderungen erhoben?
- Welche Quellen gab es hierfür?
  - Richtlinie, die Delegation erlaubt (für grundsätzliche Tätigkeiten)
  - Gespräch mit Mitarbeiter eines Pflegedienstes (Raymond)
  - Anforderungen aus dem Projekt Vitabit (z.B. Schlüsselnummer)
  - Abgeleitete Anforderungen aus Wissen über Endnutzer (besonders Usability)
  - ...
- Kernanforderungen (Prio A)
- Wünschenswerte Eigenschaften, um Nutzungskomfort zu steigern (Prio B)
- Anforderungen, die über die reine Dokumentation oder dessen Unterstützung hinausgehen (Prio C, werden in der Arbeit nicht behandelt)

## 4. Entwurfsentscheidungen zur Entwicklung der mobilen Anwendung unter Android

- Kurze Erklärung der Kommunikation zwischen App und zentralem System (Care-Net). Erklärung, warum Middleware notwendig (Cross Domain Calling) und warum gewünscht (Erweiterung um Schnittstellen zu Krankenhäusern und Hausarztpraxen).
- Middleware
  - Technologie (PHP)
  - Wo wird Middleware positioniert? Welcher Server? (konzeptionell)
  - Kommunikation mit REST (Was ist es? Was sind die Vorteile? Wie wird Sicherheit hergestellt?)
- Technologie des Software-Assistenten
  - Warum überhaupt Tablet? (Vgl. mit Diplomarbeit der anderen Studentin auf Nokia-Handy)
  - Plattform (Android)
  - Nativ vs. hybrid
- Architektur (Plug-In-Struktur)
  - Warum Plug-In? Vorteile?
  - Argumentation mit Wartbarkeit (ISO-Richtlinie), Erwartete Änderungen der Anforderungen, Verweis auf Entwurfsmuster, Vgl.mit Eclipse als Praktische Implementierung



## 5. Basisanwendung und Plug-Ins zur Realisierung der identifizierten Anforderungen

Bis hier hin wurde Plug-In-Architektur vorgestellt. Jetzt muss konkret beschrieben werden, welche Eigenschaften der Gesamtarchitektur und der Plug-Ins welche Anforderungen erfüllen. Hierzu werden zunächst die Aufgaben der Basisanwendungen beschrieben (Bereitstellen einer grafischen Struktur, eines Systems zur Einbindung von Plug-Ins, Herstellen von Sicherheit mittels Log-In und Verwaltung der Kommunikation mit einem zentralen Server). Anschließend werden die wichtigsten Plug-Ins im Details beschrieben.

### 5.1. Aufgaben und Struktur der Basisanwendung

...

### 5.2. Einbinden von Plug-Ins in die Basisanwendung

...

- Namenskonventionen
- Plug-Struktur (Dateien)
- Vorgang des Einbindens
- Probleme, Erweiterungsmöglichkeiten

### 5.3. Das Plug-In ”Kontakte”

Für alle Plug-Ins feste Beschreibungsstruktur:

- Begründung für Plug-In (aus welchen Anforderungen geht Plug-In hervor)

- Aufbau/Navigationsstruktur
- Zentrale Frage, die beantwortet werden muss: Welche Funktionalität geht aus welcher Anforderung hervor?

...

#### **5.4. Das Plug-In "Touren"**

...

#### **5.5. Das Plug-In "Hilfe"**

...

## 6. Evaluation

Evaluation in zwei Teilen:

1. **Teil 1**

Evaluation der antizipierten Anforderungen aufgrund von Literaturrecherche und logischem Denken. Wichtiger Teil: Ergebnisse der Schulung der Alten- und Pflegekräfte vom 19.01.12 . Wie fanden die Teilnehmer die aufgrund der antizipierten Anforderungen entworfene App? Welche Änderungen wurden vorgeschlagen? Welche Erweiterungen sind notwendig? ( Nutzbarkeit, Funktionsumfang, Akzeptanz )

2. **Teil 2** Evaluation der Anforderungen dahingehend, welche umgesetzt werden konnten und in welcher Qualität (inkl. der, die noch in der Schulung dazukamen). Vergleich mit Software-Entwicklungs-Standards (ISO xxx), Architekturprinzipien.

3. **Teil 3** Anwendung der App auf einen vereinfachten Fall aus der Praxis

## 7. Zukünftige Entwicklungs- und Einsatzmöglichkeiten

Ausblick auf mögliche Erweiterungen:

- Erweiterbarkeit des Ansatzes ausgrund von Plug-In-Struktur herausstellen
- Weitere Funktionen, um Komfort zu steigern (Prio C Anforderungen)
  - Schließen eines Falles beim Entfernen vom Einsatzort (damit keine überlangen Verweildauern gespeichert werden)
  - Login zu verschiedenen Instanzen von CareNet (Auswahl beim Login)
  - Unterschiedliche Verfügbarkeit von Plug-ins in Abhängigkeit des Rechten desjenigen, der sich anmeldet

## 8. Fazit

1. Kurzer Vergleich der nativen Entwicklung unter Android mit der hybriden Entwicklung (Wie hat sich die Entwicklung gestaltet?)
  - a) Typsicherheit
  - b) Namensräume (z.B. Gefahr von Überschneidung von Variablennamen und Methodennamen)
  - c) Unterstützung durch native Java-Bibliotheken vs. JavaScript-Bibliotheken
  - d) Einfachheit der Implementierung mit HTML/JavaScript
  - e) Vorteil der Portierbarkeit (Test wäre hier praktisch)

Erste Worte des Fazits... Und eine Referenz [Kop10]

Und noch eine [Pre06]

## 9. Erklärung

Ich versichere hiermit wahrheitsgemäß, die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet zu haben.

Karlsruhe, den 31. 03. 2012

---

Thomas Knapp

# Anhang

## A. First Appendix Section

ein Bild

Abbildung A.1.: A figure

...





# Literaturverzeichnis

- [fhFiDHle08] I. für hausärztliche Fortbildung im Deutschen Hausärzterverband (IhF) e.V., “Fortbildungscurriculum ”versorgungsassistentin in der hausarztpraxis-verah”,” Januar 2008.
- [Kop10] D. T. Kopetsch, “Dem deutschen gesundheitswesen gehen die Ärzte aus! studie zur altersstruktur-und arztzahlentwicklung,” Bundesärztekammer und Kassenärztliche Bundesvereinigung, Studie 5, August 2010.
- [Pre06] S. B. Pressestelle, “Bevölkerung deutschlands bis 2050 - 11. koordinierte bevölkerungsvorausberechnung,” November 2006.
- [ric12] “Richtlinie des gemeinsamen bundesausschusses über die festlegung ärztlicher tätigkeiten zur Übertragung auf berufsangehörige der alten- und krankenkpflege zur selbständigen ausübung von heilkunde im rahmen von modellvorhaben nach § 63 abs. 3c sgb v.” p. 1128, März 2012.
- [vdBMH<sup>+</sup>09] N. van den Berg, C. Meinke, R. Heymann, T. Fiß, E. Suckert, C. Pöller, A. Dreier, H. Rogalski, T. Karopka, R. Oppermann, and W. Hoffmann, “Agnes: Hausarztunterstützung durch qualifizierte praxismitarbeiter; evaluation der modellprojekte: Qualität und akzeptanz,” *Deutsches Ärzteblatt*, vol. Heft 1-2, no. 106, pp. 3–9, Januar 2009.