

## **Projektbegründungen**

### **“MDKS”**

im Rahmen der Veranstaltung  
**Entwicklung Interaktiver Systeme**

Veranstaltung betreut von  
**Prof. Dr. Kristian Fischer | Prof. Dr. Gerhard Hartmann**

im  
**WS 2015/2016**

verfasst von  
**Kevin Apitz | Alexander Miske**

Gruppe betreut von  
**Sheree Saßmannshausen | Ngoc-Anh Dang**

# Inhaltsverzeichnis

- 1. Einleitung**
  - 1.1. Problemstellung (verweis auf fehlerquoten)
  - 1.2. Erläuterung der Inhalte bzw. Bezug auf dieses Dokument
- 2. Zielhierarchie**
  - 2.1. Strategische Ziele
  - 2.2. Taktische Ziele
  - 2.3. Operative Ziele
- 3. Marktrecherche**
- 4. Alleinstellungsmerkmale** /bezug auf marktanalyse nehmen)
- 5. Betrachtung des Nutzungskontextes**
  - 5.1. Prozessdarlegung (Kommunikationsdiagramm)
- 6. MCI-Vorgehen**
  - 6.1. Abwägung der MCI-Vorgehensmodelle
  - 6.2. Abwägung der Methoden
- 7. Architektur**
  - 7.1. Systemarchitektur
- 8. Risiken**
- 9. Proove of Concepts**

- I. Einleitung**
  - I.1 Problemstellung**
  - I.2 Erläuterung der Inhalte bzw. Bezug auf dieses Dokument**
- 2. Zielhierarchie**
  - 2.1 Strategische Ziele**
  - 2.2 Taktische Ziele**
  - 2.3 Operative Ziele**
- 3. Marktrecherche**
- 4. Alleinstellungsmerkmale**
- 5. Betrachtung des Nutzungskontextes**

Um das Projekt zu konzipieren muss eine erste Domänenrecherche durchgeführt werden. Dabei wurden alle Stakeholder, Vorgänge, Metaphern sowie Paradigmen recherchiert. Die Ergebnisse sollen als Grundlage für weitere projektspezifische Entscheidungen dienen.

Das zu entwickelnde System soll in Krankenhäusern eingesetzt werden und die dort angewendete Medikation unterstützen. Dem Medikationsprozess liegt eine hohe Komplexität zu Grunde, weshalb die Arzneimitteltherapie viele Risiken birgt (siehe Abbildung 4) und als “der fehleranfälligste Teil der medizinischen Versorgung”(Ärztliche Direktor der Frankfurter Uniklinik, Jürgen Schölmerich<sup>1</sup>) gilt. Dies resultiert aus den unterschiedlichen Personen, die in diesem Prozess involviert sind, der Vielzahl an Vorgängen, die für die Medikation notwendig sind, dem Daten- und Informationsaustausch unter den beteiligten Personen, sowie der Vielfalt an Medikamenten, die im Krankenhaus eingesetzt werden.

Die Etablierung eines Systems im Krankenhaus birgt außerdem noch rechtliche Risiken. Daher müssen weitere Untersuchungen im Bereich Datenschutz und Datensicherheit unternommen werden.

(siehe Domänenrecherche)

---

<sup>1</sup> <http://www.n-tv.de/wissen/Medikamente-sind-grosse-Fehlerquelle-article14803246.html>

Sichtung: 17.10.2015 18:15

## **5.1 Prozessdarlegung**

Die Vorgänge des Medikationsprozesses wurden im Hinblick auf die Kommunikation der Stakeholder untersucht. Das Kommunikationsdiagramm baut auf den in der Domänenrecherche beschriebenen Medikationsprozess auf (siehe Domänenrecherche, Kommunikationsdiagramm).

Ausser der verbalen Kommunikation dienen Datensammlungen wie die Patientenakte dem Personal als Kommunikationsmedium. Daher wurden Daten als weitere Instanz in dem Diagramm hinzugefügt, um die Kommunikation konkreter zu beschreiben. Des weiteren wurden Datenzugriffe des Arztes auf Medikamentendaten berücksichtigt.

Die Instanz Einrichtungen wurde herangezogen, um Schritte, die von dem Kommunikationsablauf abhängig sind, beschreiben zu können. So muss zum Beispiel das Pflegepersonal den Bestand in der Station prüfen bevor eine Kommunikation zum Apotheker stattfindet.

Aus dem deskriptiven Kommunikationsmodell wurde das präskriptive Modell entwickelt. Da in dem zu entwickelnden System die benötigten Patienten-, Verordnungen, und Medikamentendaten elektronisch vorliegen sollen, ist eine Kommunikation über die Patientenakte nicht mehr nötig. Der Kommunikationsprozess findet über das System statt. Dennoch können aus rechtlichen Gründen (siehe Domänenrecherche) nicht alle Kommunikationsprozesse über das System stattfinden. Daher müssen Apotheker und Ärzte weiterhin persönliche Gespräche mit den Patienten über Verordnungen von Medikamenten führen.

Die erarbeiteten Alleinstellungsmerkmale (Querverweis) sind in der Kommunikation zwischen Patienten und System ersichtlich. Der Patient kann Informationen zu seiner Medikation erhalten und Selbstmedikationen (siehe Domänenrecherche) über das System bestätigen.

## **6. MCI-Vorgehen**

Das Vorgehen aus der MCI Sicht ist für die Konzeption des Projekts grundlegend. Deswegen muss die Wahl des Vorgehensmodells ausreichend abgewägt werden. Die Argumente für die Wahl eines Vorgehensmodells müssen immer in Bezug zu dem vorhanden Problemraum stehen. Aus diesem Grund müssen die Ergebnisse aus der Untersuchung des Nutzungskontexts an dieser Stelle herangezogen werden.

### **6.1 Abwägung der MCI-Vorgehensmodelle**

Aus dem Nutzungskontext ist ersichtlich, dass viele Benutzertypen im Medikationsprozess involviert sind. Diese haben verschieden komplexe Aufgaben

und Perspektiven, die maßgeblich entscheidend für die Entwicklung des Systems sind. So hat der Patient ein völlig anderes Interesse an dem System als das Pflegepersonal. Ein besonderer Fokus im Vorgehensmodell sollte daher der Benutzer mit seinen Aufgaben sein. Dennoch muss das System ein gutes Werkzeug sein, da der Medikationsprozess wichtige und risikoreiche Vorgänge beinhaltet.

Aus der Argumentation heraus sollte also von einem benutzungszentrierten Ansatz abgesehen werden und ein benutzerzentriertes Vorgehensmodell gewählt werden. Grund dafür ist vorwiegend die inhomogene Zielgruppe des Systems.

Einige Modelle geben dabei konkrete Methoden vor. Im Usability-Engineering nach Rosson und Carroll wird hauptsächlich mit Szenarien gearbeitet. Diese werden als Methode für jegliche Aktivitäten bei der Entwicklung des Systems vorgesehen. Aus dem Problemraum wird ersichtlich, dass die Aufgaben sehr komplex werden können und verschiedene Anwendungsfälle betrachtet werden müssen. Dabei ist es wichtig Unteraufgaben und Kommunikationsnetze aufzuzeigen. Durch Szenarien kann dies beschrieben werden. Dennoch ist es sinnvoll weitere Methoden zu den Szenarien zu verwenden, um die Aufgaben zu beschreiben. Das Vorgehensmodell sollte daher keine konkreten Methoden vorschreiben und modifizierbar sein. Dadurch kann nach Bedarf weiteres Wissen durch andere Methoden erarbeitet werden. Demnach sollten auch Iterationen im Vorgehensmodell einplanbar sein. Die Wahl fällt aufgrund der beschriebenen Umstände auf das ISO 9142 Teil 210 Vorgehensmodell. Dieses wird mit einigen Methoden modifiziert.

(siehe MCI-Rahmen)

## **6.2 Abwägung der Methoden**

Die Methoden dienen uns für das Erarbeiten von Wissen für Konzeption des Systems. Die ISO Norm nach der das Vorgehensmodell erstellt werden soll, legt keine Methoden fest. Daher müssen mögliche Methoden für die einzelnen Aktivitäten aus dem MCI-Rahmen gewählt werden. Die ersten Recherchen aus dem Nutzungskontext bieten uns auch an dieser Stelle Argumente zur Wahl von Methoden.

### **6.2.1 Verstehen und Beschreiben des Nutzungskontextes**

Nach der Norm bestimmen die Benutzermerkmale, Arbeitsaufgaben und die organisatorische, technische und physische Umgebung den Kontext. Daher müssen

zuerst die Benutzer identifiziert und analysiert werden. Eine geeignete Methode dafür ist die Stakeholderanalyse. Der Benutzer werden in primäre, sekundäre und tertiäre Benutzergruppen aufgeteilt. Vorteilhaft ist hierbei, dass sofort ersichtlich ist welche Benutzer im Fokus stehen und das System häufig nutzen werden. Trotzdem können Nutzer, die zwar in Verbindung mit dem System stehen, aber es nicht häufig oder garnicht benutzen mit in den Entwicklungsprozess einbezogen werden.

Anschließend können User Profiles für diese Benutzer angelegt werden, die die Benutzermerkmale aufzeigen. Dies ist für unseren Problemraum sehr wichtig, da hier die Fähigkeiten und Einschränkungen der Benutzer ersichtlich werden, die für die Gestaltung eines barrierefreien Systems von Bedeutung sind.

Aus den User Profiles können Personae entwickelt werden, die die Benutzerperspektive zum System verdeutlichen können.

Die Aufgaben der Benutzer sind verschieden. Diese unterscheiden sich in Komplexität und Häufigkeit der Durchführung. Des weiteren können mehrere Benutzer bei den Aufgaben involviert sein. Es bietet sich an Problemszenarien als Methode zur Beschreibung für die komplexen Aufgaben zu verwenden. Die Beschreibungen sind deskriptiv. Aus zeitlichen Gründen können nicht alle Aufgabenbereiche durch Szenarien abgedeckt werden, da das Schreiben von Szenarien zeitaufwendig ist.

Anschließend können Fehleranfällige Aufgabenbereiche spezifischer durch Use Cases betrachtet werden. Use Cases beschreiben Aufgaben genauer als Hierarchical Task Analysen. Dabei sollen die Use Cases in narrativer Form erstellt werden, wodurch verschiedene Aspekte besser beschrieben werden können. Die Use Cases sollten vor allem auf folgende Fragestellungen eingehen:

- Wie häufig wird die Aufgabe durchgeführt?
- Welche Risikofaktoren gibt es bei der Durchführung?
- Welche Fertigkeiten und Fähigkeiten werden benötigt?
- Ist der Vorgang kontinuierlich oder wird dieser temporär immer wieder aufgegriffen?
- Welche Faktoren sind kritisch bei dem Prozess (Zeit, Informationen)?
- Welche Benutzer sind beteiligt?

## **6.2.2 Spezifizieren der Nutzungsanforderungen**

Es ist wichtig, dass das deskriptive Modell der Aufgaben ausführlich analysiert wird, um funktionale sowie nicht-funktionale Anforderungen zu ermitteln. Die Use Cases als präskriptives Modell sollen zur Bereicherung der Anforderungen beitragen. Eine mögliche Iteration wäre hierbei, den Nutzungskontext nochmals zu betrachten, um mögliche weitere Anwendungsfälle zu finden. Die Anforderungen werden demnach aus den Problemszenarien und den Use Cases ermittelt.

### **6.2.3 Entwerfen der Gestaltungslösungen**

Es gibt zwei verschiedene Methoden zur Erstellung von Prototypen<sup>2</sup>, die im folgenden diskutiert werden sollen.

#### **papierbasierte vs. computerbasierte Prototypen**

Der Vorteil von papierbasierten Prototypen sind, dass sie in Hand-Skizzen oder -Zeichnungen erstellt werden und deshalb weniger zeitaufwendig sind. Zudem sind sie leicht änderbar und auch zeitliche Abfolgen können über Storyboards dargestellt werden. Der Nachteil ist, dass keine Interaktionsmöglichkeit bestehen, wie bei den computerbasierten Prototypen. Im Hinblick auf den zeitlichen Rahmen des Projekts eignen sich daher papierbasierte Prototypen mehr. Die Erstellung von computerbasierten Prototypen könnte ein echtes zeitliches Risiko für das Projekt darstellen, da alle Prototypen immer wieder geändert und validiert werden müssen. Des weiteren können durch papierbasierte Prototypen besonders wichtige Aspekte im Interface hervorgehoben werden, indem andere Aspekte nicht in der Gestaltung miteinbezogen werden.

#### **Techniken des prototyping**

Requirements animation Zielt darauf ab funktionale Anforderungen im frühen Projektphasen im Prototypen zu gestalten und diese mit den Stakeholdern zu validieren. Für unser Projekt eignet sich diese Variante sehr gut, da ein komplexes System zu erstellen ist. Daher sollten Fehler der Prototypen schon im frühen Stadium der Entwicklung erkannt und beseitigt werden. Es ist in anbetracht der Komplexität und der Abhängigkeit der Benutzerschnittstellen sinnvoll das Prototyping horizontal und nicht vertikal zu betreiben. Demnach soll der ganze Funktionsumfang zuerst mit eingeschränkter Funktionalität gestaltet werden.

#### **Gestaltungs-Grundlagen**

Verwendung von Farben zur Betonung

---

<sup>2</sup> nach MCI-Draft von Gerhard Hartmann, S 500 20.2.2 Prototypen in der Mensch-Computer Interaktion

## Icons für barrierefreie Nutzung (MCI-Draft 520)

Der Gestaltungsentwurf muss auf Regelwerken<sup>3</sup> basieren, die im Vorfeld festgelegt werden müssen und aus dem Problemraum zu begründen sind. Im folgenden sollen Prinzipien, Standards, Guidelines und Heuristiken diskutiert werden.

### **Prinzipien**

Die Erlernbarkeit des Medikations-Systems ist ein wichtiger Punkt und sollte in der Gestaltung unbedingt berücksichtigt werden. Aus der Sicht des Personals müssen die Benutzerschnittstellen den Nutzern ein hohes Grad an Vertrautheit und Allgemeingültigkeit bieten, damit die Aufgaben der Benutzer aus der Erfahrung heraus gelöst werden können.

Das System muss flexibel nutzbar sein. Das Personal seine Aufgaben pausieren und anschließend weiterführen können, da die Aufgaben bei der Medikation teilweise über einen großen Zeitraum immer wieder bearbeitet werden müssen. Ein Beispiel hierfür wäre die Bestätigung einer Verabreichung der Pfleger bei der Visite. Außerdem müssen die Benutzerschnittstellen aufeinander angepasst werden, da einige Aufgaben von mehreren Benutzern bearbeitet werden müssen, um ein Ziel zu erreichen. Multi-threading sollte hierbei auch möglich sein, jedoch darf die Sicherheit des Patienten hierdurch nicht gefährdet werden durch Fehler bei der Datenspeicherung, die aus der gleichzeitigen Bearbeitung eines Geschäftsobjekts resultiert sind.

Die Konfigurierbarkeit des Interfaces sollte nur für die Benutzerschnittstelle des Patienten möglich sein, damit seine Fähigkeiten und Bedürfnisse berücksichtigt werden.

Die Robustheit soll ebenfalls beachtet werden. Das Personal muss in der Lage sein die Medikationspläne und Verordnungen übersichtlich zu beobachten und mögliche Fehler bei der Interaktion korrigieren zu können.

### **6.2.4 Testen und Bewerten der Gestaltung**

Ziel ist es die Evaluation formativ durchzuführen, um weitere Anforderungen zu erheben und Fehler zu beseitigen. Dabei soll ein qualitatives Verfahren verwendet werden, damit der Benutzer seine Meinung beim Testen frei äußern kann.

---

<sup>3</sup> nach MCI-Draft von Gerhard Hartmann, S 442 19.1.3 Prinzipien



Szenario + Prototypen + think aloud

## **6.3 Benutzermodellierung**

Der nächste Schritt ist zunächst die Stakeholder konkret zu benennen und sie in dem Nutzungskontext einzuordnen. Dazu werden die Ergebnisse aus der Domänenrecherche verwendet.

(siehe Stakeholder)

Um aus den ermittelten Stakeholdern Personae zu generieren, müssen User Profile angelegt werden. An dieser Stelle kann der Aufwand immens werden, da gerade zu unzählige User Profile erstellt werden können. Daher muss hier eine Entscheidung getroffen werden, auf welche Benutzer wir uns besonders in diesem Projekt fokussieren wollen. Für die Benutzung des Systems sind bisher Patienten, Ärzte, Pflegepersonal und Apotheker vorgesehen. Die Hauptaufgaben im Medikationsprozess liegen bei den Ärzten und dem Pflegepersonal. Der Patient soll, wie in den Alleinstellungsmerkmalen beschrieben, mit in den Prozess einbezogen werden. Demnach soll bei dem weiteren Vorgehen der Benutzermodellierung der Fokus auf folgende Benutzertypen fallen:

- Patienten
- Ärzte
- Pflegepersonal

## **7. Architektur**

### **7.1 Systemarchitektur**

Das System soll durch eine Multitierarchitektur realisiert werden. Die Architektur setzt sich aus mehreren Schichten zusammen.

Der Client-Tier oder die Präsentationslogik ist generell für die Realisierung der Benutzerschnittstellen zuständig. Über diese Schnittstellen sollen die Benutzer Zugriff auf die Geschäftsobjekte haben. Da die Benutzer aus Sicht der MCI unterschiedliche Merkmale, Aufgaben und Anforderungen besitzen müssen mehrere Schnittstellen implementiert werden. Die Zugriffsrechte sind je nach Benutzertyp eingeschränkt. Dementsprechend können Geschäftsobjekte auch nur zum Teil bearbeitet werden.

Über die Steuerungsschicht oder auch Middleware genannt werden die Anfragen der Clients sowie die Nachrichten des Anwendungssystems zu den Clients verwaltet. Die Middleware dient auch zur Organisation und Regelung von automatisierten Prozessen.

Das Anwendungssystem oder auch die Logikschicht ist für die Bearbeitung der Geschäftsobjekte zuständig. Automatische Prozesse werden hier ausgeführt. Dabei greift das System auf Informationen der Datenschicht zu.

Die Datenschicht speichert persistent alle Daten, die für die Medikation relevant und notwendig sind.

## **7.2 Geschäftsobjekte und Geschäftslogik**

Der Medikationsplan ist das Zentrale Geschäftsobjekt in unserem System. Der Medikationsplan setzt sich aus Indikationen, Verordnungen, Dokumentationen der Verabreichung und Patienteninformationen zusammen. Aus den Einnahmezeiten der Verordnungen eines Patienten werden chronologisch sortierte Listen erstellt. Diese dienen zum Einen den Patienten und zum Anderen dem Pflegepersonal als Erinnerung und Information. Für das Pflegepersonal soll ein individueller Verabreichungsplan erstellt werden. Der Plan setzt sich aus den Einnahmezeiten aller Patienten zusammen, die auf einer Station sind, und dient als Arbeitsmaterial für das Personal.

Verordnungen können dadurch fristgerecht umgesetzt und dokumentiert werden. Ebenso können Patienten Selbstmedikationen dokumentieren und das Pflegepersonal kann dies kontrollieren.

Der Medikationsplan ist von zwei weiteren Faktoren Abhängig:

Der Bestand der Medikamente ist eine Grundlage für die Medikation. Dieser muss stetig mit den Verordnungen aus den Plänen abgeglichen werden, um Engpässe zu vermeiden und Bestellungen vorzubereiten und auszuführen. Durch Dosierung und

Einnahmezeiten aller Verordnungen kann der Bestand der Medikamente für die Zukunft automatisch abgeschätzt werden.

Verordnungen müssen auf den Patienten angepasst werden und auf Kompatibilität geprüft werden. Die Wirkstoffe der Medikamente aus den Verordnungen müssen deshalb überprüft werden. Dies muss jedes mal durchgeführt werden, sobald ein neues Medikament für einen Patienten verordnet wurde.

## **Datenbank**

Aus dem gewonnen Wissen des Studiums sind uns zwei verschiedene Datenbanktypen bekannt. Im folgenden sollte deshalb abgewägt werden welcher Typ für das System und den Nutzungskontext besser geeignet ist:

relationales DBMS MySQL  
definierte Datenstrukturen  
Tabellen Felder Beziehungen  
automatische Konsistenzhaltung  
referenzielle Integrität Transaktionsmanagement  
Performance Strukturierung  
ermöglicht Optimierung von dynamischen Anfragen

dokumentenorientiertes DBMS MongoDB

## **Message Queue**

Google Messaging Cloud  
RabbitMQ  
Faye

Protokolle  
HTTPS

## **8. Risiken**

## **9. Proove of Concepts**

