

Ableitung eines interdisziplinären Leitfadens zur Einführung telemedizinischer Dienste auf Basis entwickelter mobiler Assistenzsysteme

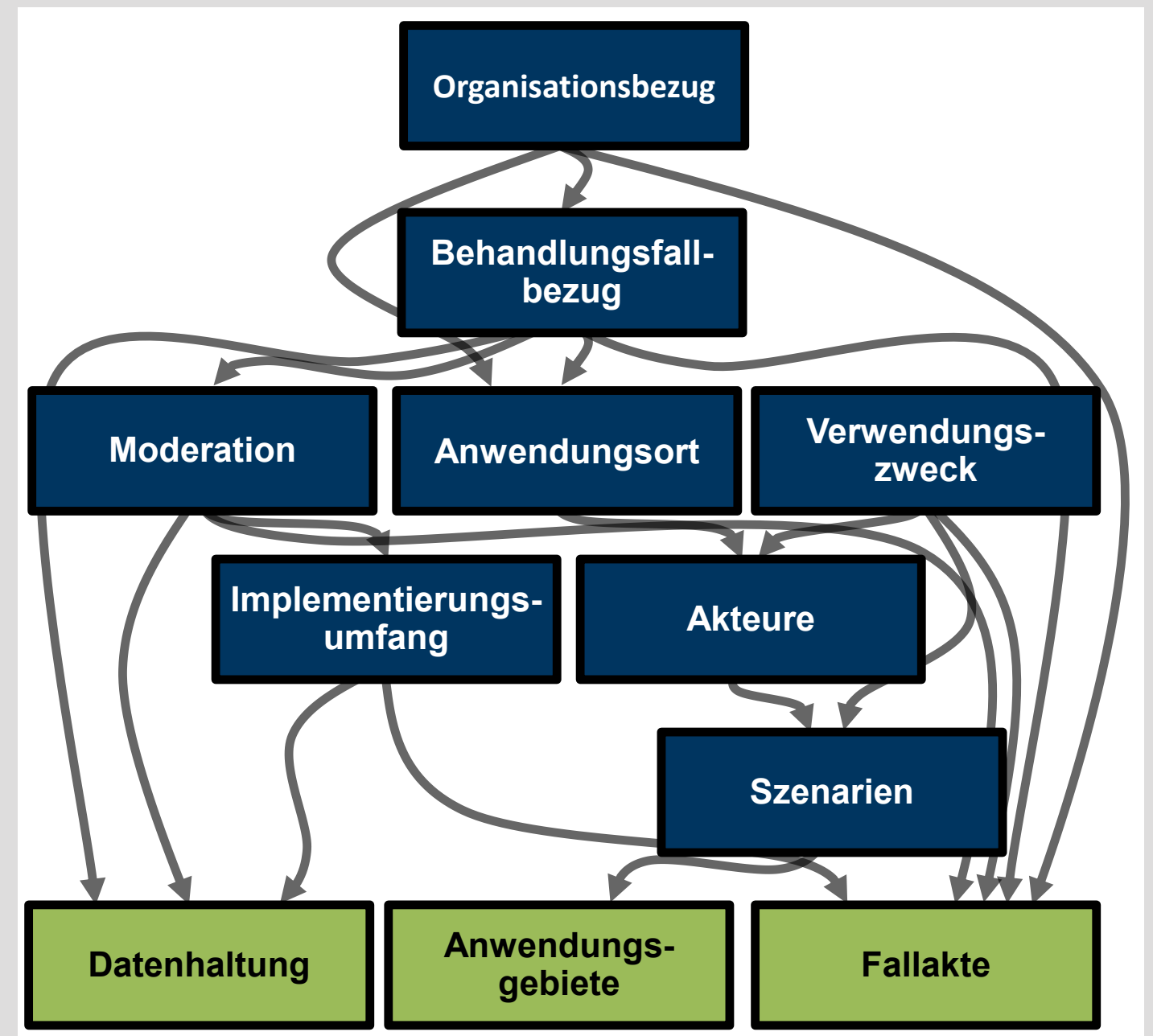
H. Meier; B. Krückhans und K. Lenkenhoff
Lehrstuhl für Produktionssysteme

1. Motivation

Mobile Telemedizin dient in erster Linie dem Empfang und Austausch medizinischer Daten und Befunde über eine gewisse Entfernung mittels mobiler oder stationärer Endgeräte. Ziel ist es die Gesundheitskosten zu reduzieren und die Behandlungsqualität zu verbessern. Bspw. könnten durch mobile Endgeräte teure stationäre Aufenthalte oder die Nachsorgezeit einer Operation verkürzt werden. Dies erhöht die Kapazitäten von Krankenhäusern und spart den Medizinern Zeit. Ein weiterer Vorteil der mobilen Telemedizin ist die Verringerung von Fehldiagnosen und Behandlungszeiten, da unmittelbar die Meinung eines Kollegen eingeholt werden kann [1]. Telemedizin bietet aber auch für den Bereich der Pflegemedizin ein großes Potenzial, da durch den demografischen Wandel ein hoher Bedarf an technischen Unterstützungssystemen besteht. Moderne, mobile Endgeräte erlauben es, mit einer Vielzahl an Funktionen und Sensoren, Prozesse aller Art anhand der neuen Möglichkeiten zu optimieren und Patienten ein hohes Maß an Selbstbestimmung zu erhalten [2]. Der Bochumer Telematik Verbund setzt sich zusätzlich das Ziel Telemedizin nachhaltig am Markt zu verankern.

3. Entwicklung eines Leitfadens zur Implementierung medizinischer Anwendungen

Die Entwicklung telemedizinischer Produkte erfordert eine systematische und effiziente Softwareentwicklung mit interoperablen Schnittstellen. Dies kann durch die Harmonisierung des Entwicklungsprozesses und der Schnittstellen erreicht werden. Das Projektkonsortium hat dazu, parallel zur Entwicklung der Applikationen für den medizinischen Bereich, einen modularen und erweiterbaren Leitfaden erstellt, der die Erfahrungen, die während der Entwicklung gemacht wurden, bündelt. Der Leitfaden ist eine Entscheidungsunterstützung für Auftraggeber und Entwickler medizinischer Applikationen. Die Richtlinie ist wie ein Baum aufgebaut. Ausgehend vom Wurzelknoten werden die Entscheidungsklassen immer weiter nach unten verzweigt. Ein Knoten hat beliebig viele Eingangs- und Ausgangsknoten, die die Abhängigkeiten von einem zum anderen Knoten angeben. Am Ende des Baums stehen 3 Ergebnisklassen (Datenhaltung, Anwendungsgebiete, Fallakte), siehe Abbildung.



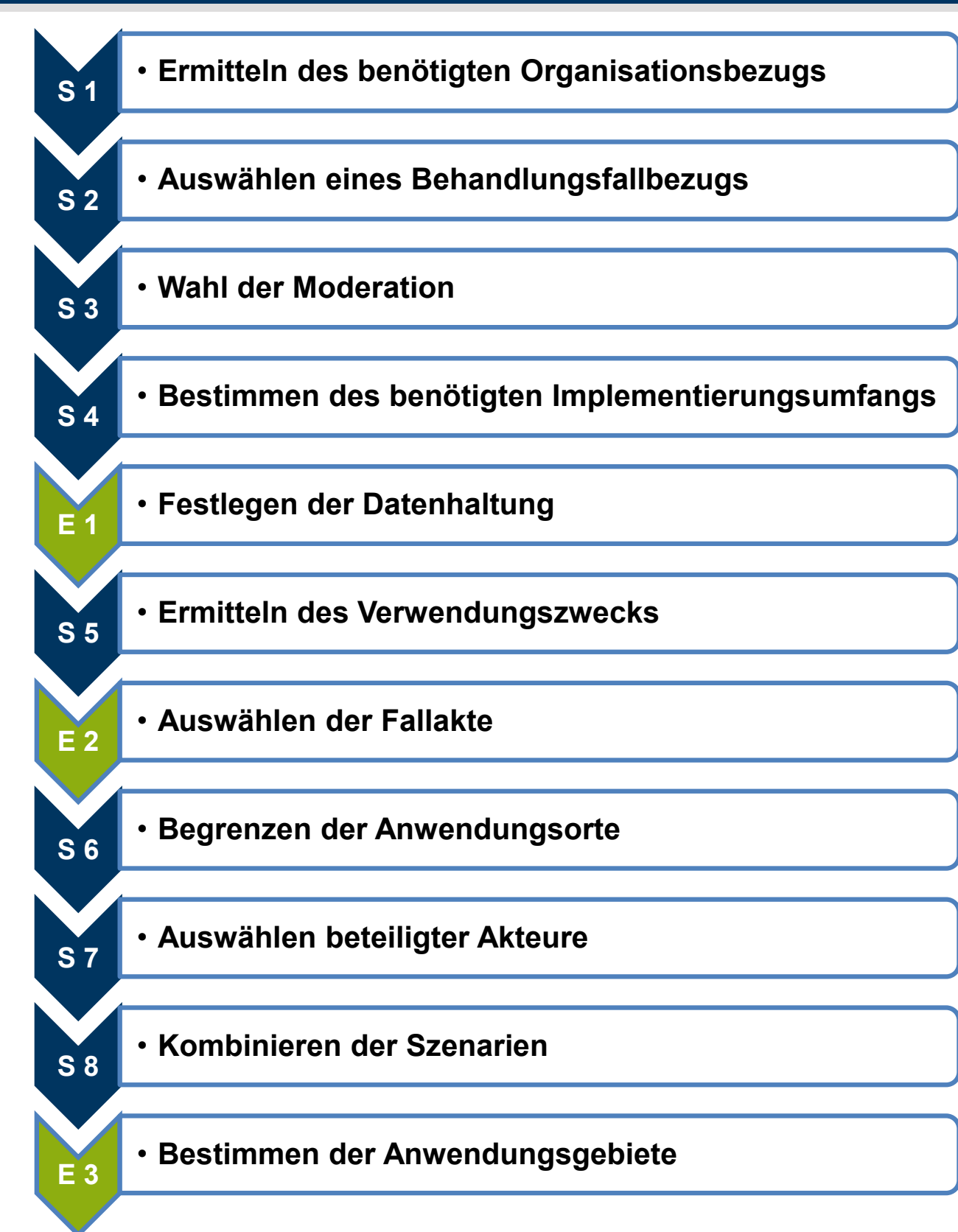
Diese bilden die empfohlene Lösung für die zu entwickelnde Anwendung.

1. Vorstellung des Leitfadens

Um den Leitfaden nutzen zu können müssen die jeweiligen Instanzen jeder Entscheidungsklasse, entsprechend den Projektanforderungen, ausgewählt werden. Dazu wurde eine Schritt für Schritt Anleitung entwickelt, die den Auswahlprozess steuert und in verschiedenen Schritten (S) zu einem Ergebnis (E) führt.

2. Definition der Entscheidungsklassen

Der Organisationsbezug beschreibt, ob an dem System nur die eigene Organisation oder weitere Organisationen Daten des Patienten speichern. Der Behandlungsfallbezug legt zusätzlich fest, wie umfangreich die Speicherung der Patientendaten



erfolgt. Die Moderation gibt an, wer für die Dokumentation zuständig ist. Unter dem Verwendungszweck wird die Nutzung der Inhalte festgelegt. Mit dem Implementierungsumfang wird differenziert in welcher Form und Struktur die Informationen erfasst werden. Die Fallakte dient der Klassifizierung von elektronischen Krankenakten. Diese beschreibt die empfohlene Datenbasis, also wie und welche Daten gespeichert bzw. bereitgestellt werden. Das Verständnis über diese Klassen entspricht dem von Haas [3].

Aus den Zusammenhängen des Behandlungsfallbezugs, der Moderation und des Implementierungsumfangs kann zusätzlich die Information über die Datenhaltung abgeleitet werden. Die Datenhaltung bezeichnet die Empfehlung der grundlegenden Server-Architektur und stellt damit die Grundlage für die Entwicklung eines Softwaresystems dar. Die Unterscheidung der unterschiedlichen Kategorien ist Bultmann et al. [5] entnommen. Die Anwendungsgebiete geben einen Aufschluss darüber, welche Aufgaben und Funktionen voraussichtlich implementiert werden müssen und hängen von den Szenarien ab. Die Szenarien beschreiben in diesem Zusammenhang einen Lösungsraum der Anwendungsgebiete, in Abhängigkeit der kommunizierenden Akteure, definiert. Ein Akteur ist dabei ein Benutzer einer zu entwickelnden Software. Ein oder mehrere Akteure können dabei durch die Anwendungsorte der Software festgelegt werden.

2. Projekt Bochumer Telematik Verbund

Mit dem vom Land Nordrhein Westfalen und der Europäischen Union geförderten Projekt „Bochumer Telematik Verbund“ wird das Ziel verfolgt, durch gezielten Telemedizineinsatz der derzeitigen Kostenentwicklung im Gesundheitssektor entgegenzutreten. Dazu befinden sich aktuell drei Teilprojekte, bei verschiedenen Kunden, in der Testphase.

Durch die neu gegründete MedServiceRuhr GmbH lassen sich die benötigten Kollektivverträge mit Leistungserbringern und Kostenträgern abschließen. Dadurch soll die MedServiceRuhr GmbH die Akzeptanz der Telemedizin weiter fördern.



4. Softwaretechnische Konzeptionierung

Das theoretische Entscheidungskonzept wird ergänzt um ein softwaretechnisches Konzept, welches, zur Sicherstellung der Interoperabilität, in der Unified Modeling Language (UML) beschrieben wird. Dadurch ist die Realisierung zunächst unabhängig von einer bestimmten Plattform. Durch die Wahl des CDASTandards ist das Kommunikationsformat festgelegt, dieses muss bei der Implementierung beachtet werden.

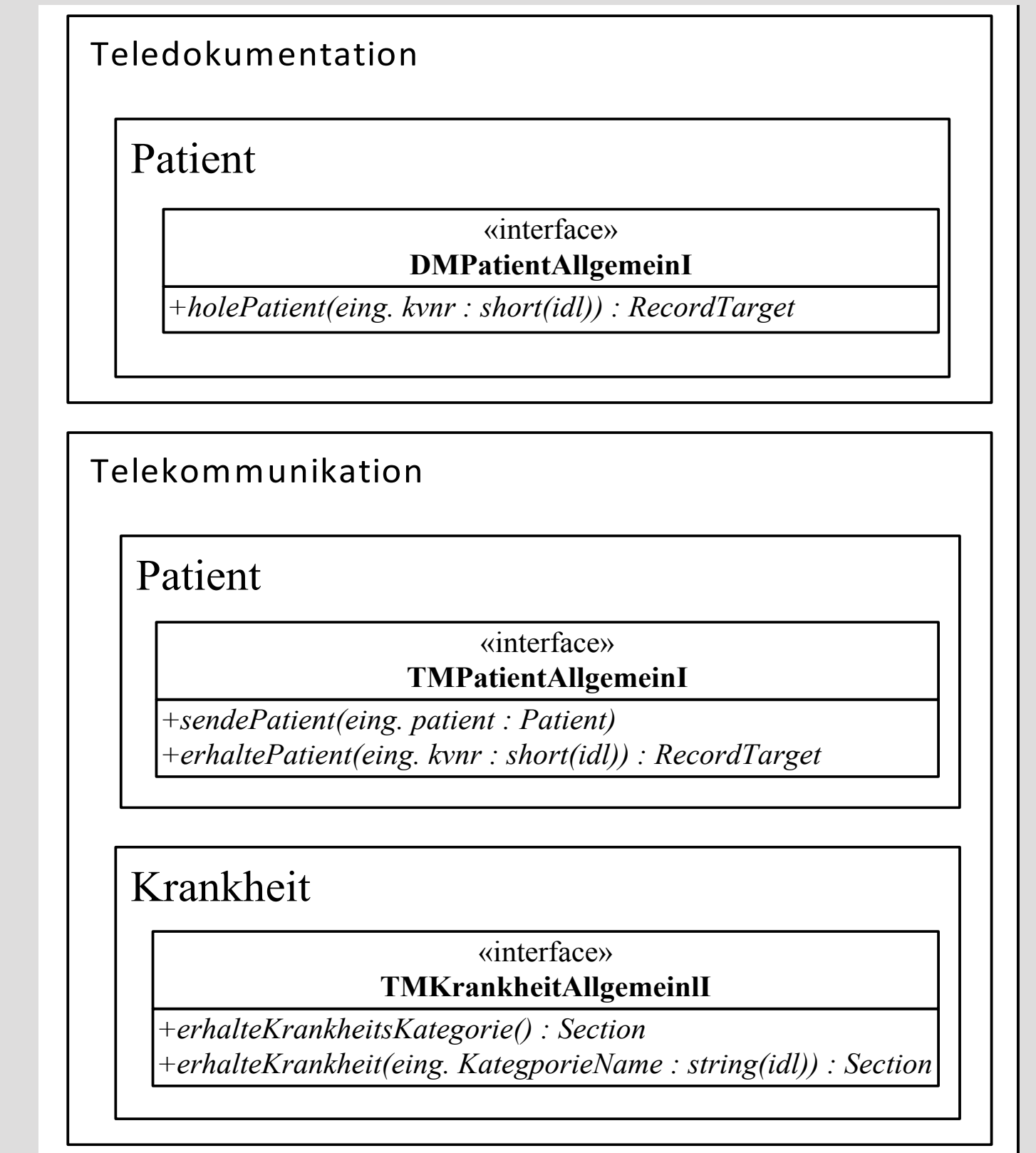
Das softwaretechnische Konzept (später Schnittstellenkonzept genannt) ist erweiterbar und höchst modular aufgebaut. Es verfolgt den Ansatz der funktionalen Gliederung nach Haas [3].

Die verschiedenen, in den unterschiedlichen Bereichen, identifizierten Aufgaben werden dabei in Pakete eingeteilt. Diese sind fachlich gruppiert (siehe Abbildung). Die Unterteilung erfolgt dabei in die Bereiche Medizinisch, Administrativ, Forschend. Innerhalb dieser Pakete existieren dann jeweils die Unterscheidungen der Anwendungsgebiete, vgl. [4], bspw. Telekommunikation. Diese werden Unterpakete genannt.

Die Aufgabe des Unterpaketes Telekommunikation ist bspw. die „elektronische Übermittlung von Überweisungen, Befunden, Leistungsanforderungen sowie Berichten“ [4], außerdem werden darunter alle Aufgaben zur Kommunikation verstanden, bspw. der Austausch von Behandlungsaufhalten zur Abrechnung, also auch von Aufgaben die nicht direkt in den medizinischen Bereich eingeordnet werden können. Daraus ergibt sich eine breite Betrachtung aller Aufgaben innerhalb eines medizinischen Systems.

Die detaillierten Funktionen werden später in sogenannten Modulen, getrennt von den Aufgabenbereichen in Anwendungsgruppen, implementiert. Diese Anwendungsgruppen setzen sich daraus zusammen, welche Aufgaben erfüllt werden müssen. Bspw. können bei der Teledokumentation Patientendaten (Anwendungsgruppe Patient) oder Krankheitsdaten (Anwendungsgruppe Krankheit) abgerufen werden. Auf den ersten Blick scheinen diese Daten zusammen zu gehören, aber bei einer näheren Untersuchung fällt auf, dass diese nur bedingt in Relation stehen. Es ist natürlich einleuchtend, dass zu einem Patient diverse Krankheitsdaten bestehen.

Falls also zu einem Patient alle Krankheitsdaten gesucht werden sollen, ist es zunächst zweitrangig ob dies über die Anwendungsgruppe Patient oder die Anwendungsgruppe Krankheit geschieht. Es macht also Sinn, die Abfrage über die Gruppe Patient direkt durchzuführen. Sobald dieses Szenario aber erweitert wird, bspw.



um die Abfrage allgemeiner Krankheitsinformationen, wird deutlich, dass Krankheit eine eigene Gruppe abdeckt und weitere Funktionen implementiert werden müssen, die nicht in die Anwendungsgruppe Patient fallen. In den einzelnen Anwendungsgruppen wird anschließend zwischen generellen Funktionen und speziellen Funktionen unterschieden. Die generellen oder allgemeinen Funktionen decken grundsätzliche Aufgaben ab, die sobald die Anwendungsgruppe verwendet wird im allgemeinen Fall implementiert werden müssen. Spezielle Funktionen sind optionale Erweiterungen, bspw. im Fall der administrativen Teledokumentation einer Organisation ist dies die Bettenbelegung, diese Aufgabe muss nicht in jedem Szenario erfüllt werden und ist daher optional. Durch diese Unterteilung wird die Entkopplung der Module untereinander erhöht.

Quellen:

- [1] Denzel, Martin: Mobile Health – Mobile Telemedizin, in Hauptseminar Mobile Interaction and Mobile Media. München: Grin, 2008
- [2] Demografiebericht – Bericht der Bundesregierung zur demografischen Lage und künftigen Entwicklung des Landes. Berlin: Bundesministerium des Innern, 2011
- [3] Haas, Peter: Medizinische Informationssysteme und Elektronische Krankenakten. Berlin • Heidelberg • New York: Springer-Verlag, 2005
- [4] Hartinger, Beate: Telemedizin – „Move the information not the patient“, In Laut gedacht. St. Pölten: 2011
- [5] Bultmann, M; Wellbrock, R.; Biermann, H.; Engels, J.; Ernestus, W.; Höhn, U.; Wehrmann, R.; Schurig, A.: Datenschutz und Telemedizin – Anforderungen an Medizinetze, <http://www.datenschutz-bayern.de/verwaltung/DatenschutzTelemedizin.pdf>, letzter Zugriff 23.11.2012

„Bochumer-Telematik-Verbund“ gefördert durch:



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

Ministerium für Wirtschaft, Energie,
Bauen, Wohnen und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



PROFESSOR
ANSPRECHPARTNER
Bochumer Telematik Verbund

Prof. Dr.-Ing. Horst Meier, Gebäude IB 2/126 | Universitätsstr. 150 | 44801 Bochum | Tel. +49 (0)234 32-26310 | meier@lps.rub.de
M. Sc. Kay Lenkenhoff | lenkenhoff@lps.rub.de | Dipl.-Ing. Björn Krückhans | krueckhans@lps.rub.de
Dr.-Ing. Dieter Kreimeier | kreimeier@lps.rub.de

Das durchgeführte Vorhaben wurde im Rahmen des aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) ko-finanzierten operativen Programms für NRW im Ziel „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung“ 2007-2013 ausgewählt.