

Konstruktion eines adaptiven Referenzmodells für den ambulanten Sektor

Hannes Schlieter, Maik Bürger, Werner Esswein

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Systementwicklung
TU Dresden

Münchner Platz 3
01062 Dresden

Hannes.Schlieter@tu-dresden.de
Maik.Buerger@mailbox.tu-dresden.de
Werner.Esswein@tu-dresden.de

Abstract: Die Qualität von Produkten und Dienstleistungen gewinnt in der Verbraucherwahrnehmung immer mehr an Bedeutung. Aufgrund von politisch-rechtlichen Änderungen, der zunehmenden Emanzipation der Patienten und nicht zuletzt dem Streben nach evidenzbasierter Medizin hält das Thema Qualitätsmanagement in den ambulanten Sektor Einzug. Im vorliegenden Aufsatz wird die Erarbeitung eines Referenzmodells für den ambulanten Sektor präsentiert. Dadurch soll die Einführung eines zertifizierungsfähigen Qualitätsmanagementsystems in der Praxislandschaft zum einen beschleunigt, zum anderen durch die Bereitstellung von Best-Practice-Lösungen qualitativ verbessert werden. Die Untersuchung basiert auf einer empirischen Prozessanalyse in Form einer qualitativen Befragung von Ärzten und der Auswertung bestehender Dokumentationen in der Praxis. Dieser Arbeit liegen die Theorien der Referenzmodell- sowie Qualitätsforschung zugrunde. Der vorliegende Aufsatz bietet somit einen Ansatz für die referenzmodellgestützte Umsetzung eines Qualitätsmanagementsystems (QMS) in die medizinische Praxis des ambulanten Sektors.

1 Einleitung

Durch die 72. Gesundheitsministerkonferenz, welche 1999 stattfand, wurden Ziele für eine einheitliche Qualitätsstrategie im Gesundheitswesen festgelegt. Speziell für den ambulanten Sektor wurde als Ergebnis ein systematisches Qualitätsmanagement festgeschrieben [Ku05].

Der Gesetzgeber verankerte im Gesetz zur Modernisierung der gesetzlichen Krankenversicherung (GMG) "strukturelle Reformen, um die Qualität der medizinischen Versorgung zu verbessern" [GM03]. Das Gesetz greift die Erfahrungen, die im Bereich des stationären Sektors gemacht wurden, auf und erweitert die Pflicht der niedergelassenen Ärzte "...sich nun nicht mehr nur an sektorübergreifenden Aktivitäten (zu) beteiligen, sondern praxisintern Qualitätsmanagement (QM) ein(zu)föhren und weiter(zu)entwickeln" [DG04].

Ein Qualitätsmanagementsystem (QMS) ist der Bestandteil des Managementsystems zum Leiten und Lenken einer Organisation bezüglich der Qualität [DI05]. Ziel eines QMS ist die Erlangung der Fähigkeit eines Unternehmens, die Qualität ihres Produktes oder ihrer Dienstleistung entsprechend ihrer gesetzten Ziele beeinflussen zu können. Das GMG hat der Gemeinsame Bundesausschuss¹ durch eine Richtlinie konkretisiert. Die Richtlinie definiert die Grundanforderungen des QMS zum einen hinsichtlich aufbauorganisatorischer Elemente, zum anderen bezüglich ablauforganisatorischer Elemente der Praxisorganisation.

Des Weiteren werden die Instrumente für die Umsetzung und ein Zeitplan für die Einführung festgelegt. Dieser gibt einen Pfad vor, nach dem die Praxen innerhalb von vier Jahren die Grundanforderungen des QMS zu erfüllen haben [BG05]. Mit Beschluss 2005 soll dieser Prozess bis zum 31.12.2009 abgeschlossen sein. Aufgrund der bisher fehlenden Sanktionierungsmaßnahmen und dem Fakt, dass gute Qualität von den Leistungsträgern nur in geringem Maße belohnt wird, haben bisher ca. 20 % der Arztpraxen noch kein QMS implementiert [SG09], [Wa09].

Die Aufnahme in der Ärzteschaft ist dabei durchaus gespalten, dies konnte eine Studie der Stiftung Gesundheit und die geföhrt Interviews zeigen. Immer noch sehen viele Ärzte in der Implementierung eines QMS eher einen zusätzlichen, unvergüteten Mehraufwand als eine Chance, die Transparenz, Qualität und Kontrolle über die Praxisprozesse zu erhöhen [SG08]. Die bisher am meisten eingesetzten QMS in der Praxislandschaft sind Systeme, die den Normstandard der DIN EN ISO 9000-Familie (Deutsches Institut für Normung e.V.; Europäische Normen; International Organization for Standardization) zur Grundlage haben (24,1 %), und das QMS "Qualität und Entwicklung in der Praxis" (QEP, 26,4 %). Das QEP ist ein von den Kassenärztlichen Vereinigungen speziell auf Praxisanforderungen ausgerichtetes QMS, das zunehmend an Bedeutung gewinnt. Neben den fünf am weitesten verbreiteten QMS existieren darüber hinaus noch circa vierzig weitere QMS, die im ambulanten Sektor Anwendung finden. Sie sind zum größten Teil Derivate oder Eigenentwicklungen [SG09]. Ein Kernbestandteil eines QMS ist typischerweise die Dokumentation der wichtigsten Prozesse des Unternehmens respektive der Praxen, um über das Bewusstsein über die Prozesse eigene Zielstellungen zu definieren, Maßnahmen zu initiieren und deren Erreichung messen zu können. Die Anforderungen an die Dokumentation der Prozesse variieren dabei je nach QMS und Zielstellung, die mit dem System verbunden sind.

¹ Der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) ist das oberste Beschlussgremium der gemeinsamen Selbstverwaltung der Ärzte, Zahnärzte, Psychotherapeuten, Krankenhäuser und Krankenkassen in Deutschland

Die Norm Familie der DIN EN ISO 9000ff. – folgend als DIN9000 bezeichnet – lässt bspw. die notwendige Zahl bzw. Form der Prozessdokumentation offen. In der DIN9000 wird beschrieben, dass die "Dokumentation der Wechselwirkung der Prozesse des Qualitätsmanagementsystems" Bestandteil eines QMS ist [DI08]. Andere Modelle, die den Fokus eher auf die Konformität zum GMG haben, geben eine konkrete Zahl an Prozessen vor, die für das QMS dokumentiert sein müssen. Eine Übersicht zu den Vorgaben zur Prozessdokumentation für die QMS ist in nachfolgender Tabelle dargestellt (siehe Tab. 1). Der tatsächliche Nutzen, im Sinne eines echten QMS, ist bei der Vorgabe konkreter Prozesse, einer fixen Anzahl zu erhebender Prozesse oder fertig ausgefüllter QM-Handbücher anzuzweifeln. Daraus wird das Bestreben sichtbar, Ressourcen, die für die Einführung eines QMS aufgewendet werden, gering zu halten.

Tabelle 1: Übersicht verwendeter QMS im niedergelassenen Sektor [KB08], [KI05]

Name des QMS	QEP®	KPQM 2006 KVWL Praxis Qualitätsmanagement	KTQ® Kooperation und Transparenz im Gesundheitswesen	EPA European Praxis Assessment	DIN9000
Entwickler	KBV/KV	Prinarum GmbH im Auftrag der KV WL	KTQ® gGmbH	TOPAS Europe, Bertelsmann Stiftung	Normreihe der ISO/DIN/EN
Bestandteile des QM-Verfahrens	Abläufe, Tätigkeiten sowie die Rahmenbedingungen aller Praxisbereiche	Vorliegen von Ablaufschemata, Verfahrensanweisungen von mindestens 10 Praxisprozessen mit Bezug zu: <ul style="list-style-type: none"> • Patienten (Diagnostik / Therapie) • Mitarbeitern u. Personalführung • Administration 	Tätigkeiten und Rahmenbedingungen der Praxis	Betrachtung von Abläufen in der Praxis	Rahmen der DIN EN ISO 9000 ff. <ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsmanagementsystem • Verantwortung der Leistung • Management der Ressourcen • Produktrealisierung • Messung, Analyse und Verbesserung
Bewertungsinstrumente	Qualitätszielkatalog		Bewertungskatalog	Frage- und Assessmentbögen, Benchmarking Datenbank	max. durch externe Beratung
Anforderung an Prozessdokumentation	Prozessorientierter Ansatz QEP Manual mit Mustersdokumenten z. B. Checklisten, Ablauf / Prozessbeschreibungen, interne Regelungen	Prozessorientierter Ansatz Klare Forderung zur Dokumentation von Pflichtprozessen mit Hilfe von Flow-Charts	Reines Bewertungsverfahren auf Basis einer Gesamtpunktzahl implizite Forderung nach dokumentierten Prozessablaufbeschreibungen	Prozessorientiertes Verfahren inkl. Checklisten und Ablaufbeschreibungen	Prozessorientierung im Hauptkapitel "Produktrealisierung", störanfällige Prozesse in Form von Ablaufbeschreibungen zu hinterlegen

Die Zielstellung ist somit, ein QMS kostengünstig, zeitlich effizient aber auch bedarfsadäquat zu implementieren. Der Arzt bzw. der beauftragte Dienstleister sollen nicht durch eine zu strikte Lösungsvorgabe bei der Umsetzung behindert aber dennoch unterstützt werden.

Die fachkonzeptuelle Modellierung bietet einen Ansatz, um komplexe Informationssysteme durch diagrammatische Beschreibungen in verständlicher Form abzubilden. Speziell die Konstruktion komplexer Prozessmodelle ist ein aufwändiger Prozess. Angesichts dessen wird seit längerem der Ansatz der Wiederverwendung verfolgt [Ha99]. Bei der fachkonzeptuellen Modellierung erfolgt die Wiederverwendung mithilfe von Referenzmodellen [Sc98]. Durch ihre Ausrichtung an Common-Practice- bzw. Best-Practice-Lösungen geht zudem die Erwartung einher, das Gestaltungsrisiko zu minimieren und ihre Akzeptanz zu erhöhen [ELS10].

Auf Basis von Referenzmodellen können Lösungen für den Informationssystem-Gestalter vorgedacht und mit Hilfe von unterstützenden Konstruktionstechniken (Referenzmodelltechnik) die Erstellung von abgeleiteten Modellen – im weiteren Verlauf als Anwendungsmodelle bezeichnet – erleichtert werden. Konstruktionstechniken (Adaptionsmechanismen) werden in Referenzmodellen implementiert, um die gezielte und methodische Wiederverwendung, d. h. die Adaption des Referenzmodells, zu unterstützen. Konstruktionstechniken sind Regeln, welche die Art und Weise der Wiederverwendung von Modellinhalten und deren Anpassung und Erweiterung definieren [Br03], [BB04]. Sind in einem Referenzmodell diese Konstruktionstechniken implementiert, wird auch von einem adaptiven Referenzmodell gesprochen [De06].

Das Ziel der vorliegenden Forschungsarbeit liegt in der Schaffung eines Instruments zur Unterstützung des Informationssystemgestalters bei der Konstruktion eines Anwendungsmodells durch ein adaptives Referenzmodell. Grundlage für die Arbeit ist eine empirische Prozessanalyse, bei der sechs niedergelassene Ärzte, je zweimal befragt wurden. Weiterhin wurden die bestehenden Dokumentationen der Ärzte mit herangezogen. Die Prozessanalyse bildet die Grundlage für das zu entwickelnde Referenzmodell. Dieses soll die Einführung bzw. Weiterentwicklung eines (zertifizierungsfähigen) Qualitätsmanagementsystems in der Praxislandschaft zum einen beschleunigen, zum anderen qualitativ verbessern. Die Gestaltungsfreiheit soll jedoch nicht zu sehr eingeschränkt werden.

Nachdem in der Einleitung die Motivation sowie eine Einordnung der Arbeit vorgenommen wurden, folgen im Kapitel zwei die Grundlagen zur Referenzmodellierung und Referenzmodellkonstruktion. Danach werden im Kapitel drei der Rahmen für die Prozessanalyse gelegt und die Ergebnisse der Analyse vorgestellt. Sie sind die Voraussetzung für das im Kapitel vier zu erarbeitende Referenzmodell für den ambulanten Sektor. Der Beitrag schließt mit einer kritischen Würdigung und einem Ausblick auf weiteren Forschungsbedarf.

2 Grundlagen

In diesem Kapitel werden die Grundlagen zur Referenzmodellierung gelegt. Ein eindeutiges Verständnis des Begriffes Referenzmodell existiert in der Wirtschaftsinformatik bis zum aktuellen Zeitpunkt nicht. Je nach unterstelltem Verständnis des Modellbegriffs (abbildungs- oder konstruktionsorientiert) existieren in der Literatur Definitionen, welche häufig wiederverwendet werden. FETTKE und LOOS stellen Definitionen nach HARS, SCHÜTTE sowie VOM BROCKE in das Zentrum der Begriffsdiskussion [FL04], [Ha94], [Sc98], [Br03].

HARS unterstellt seinem Modellbegriff eine ausdrückliche Abbildungsbeziehung. Er spricht den Modellen, die für den Entwurf anderer Modelle herangezogen werden, den Begriff des Referenzmodells zu. Dem Referenzmodell werden die Eigenschaften: Allgemeingültigkeit, Anpassbarkeit und die Anwendbarkeit zugesprochen. Unter Anwendbarkeit wird dabei die Möglichkeit der Verwendung des Referenzmodells ohne spezielle Anpassungen verstanden [Ha94].

SCHÜTTE definiert das Referenzmodell als "das Ergebnis einer Konstruktion eines Modellierers, der für Anwendungssystem- und Organisationsgestalter Informationen über allgemeingültig zu modellierende Elemente eines Systems zu einer Zeit als Empfehlungen mit einer Sprache deklariert, sodass ein Bezugspunkt für ein Informationssystem geschaffen wird" [Sc98]. SCHÜTTE sieht ein Merkmal von Referenzmodellen im Gegensatz zu HARS im Empfehlungscharakter. Referenzmodelle dienen demnach als Bezugspunkt für Gestaltung von spezifischen Anwendungsmodellen [Sc98], [FL04].

VOM BROCKE greift den Referenzmodellbegriff neu auf und kritisiert die bisher typischen Eigenschaften der Allgemeingültigkeit und des Empfehlungscharakters von Referenzmodellen. VOM BROCKE identifiziert ein Spannungsfeld zwischen der Deklaration und der Adaption von Referenzmodellen [Br03]. Der Empfehlungscharakter des Modells sollte nach VOM BROCKE nicht vor seiner eigentlichen Verwendung deklariert werden [BB04]. Infolgedessen definiert VOM BROCKE ein Referenzmodell als "ein Informationsmodell, das Menschen zur Unterstützung der Konstruktion von Anwendungsmodellen entwickeln oder nutzen, wobei die Beziehung zwischen Referenz- und Anwendungsmodell dadurch gekennzeichnet ist, dass Gegenstand oder Inhalt des Referenzmodells bei der Konstruktion des Gegenstands oder Inhalts des Anwendungsmodells wieder verwendet werden" [Br03]. Als wichtigstes Kennzeichen von Referenzmodellen hebt VOM BROCKE die inhaltsbezogene Unterstützung von Konstruktionsprozessen durch Referenzmodelle hervor.

Thomas greift das von VOM BROCKE identifizierte Spannungsfeld auf und weißt auf folgende Szenarien hin:

1. Ein Referenzmodell wird als solches erstellt und deklariert, jedoch nicht als solches genutzt.
2. Ein Referenzmodell wird als solches erstellt und deklariert und auch zur Erstellung von Anwendungsmodellen genutzt.

3. Ein Modell wird zur Erstellung eines Anwendungsmodells genutzt. Das Modell wurde jedoch nicht ausdrücklich als Referenzmodell erstellt oder deklariert [Th06].

Die von THOMAS vorgestellten Szenarien der Beziehungsarten zwischen "Referenzmodell" und daraus abgeleiteten Modell werfen das Problem auf, dass ein Referenzmodell, welches als solches erstellt und deklariert, jedoch nicht als solches genutzt wird, kein Referenzmodell ist [Th06]. Demzufolge charakterisiert sich das Referenzmodell erst über die Wiederverwendung. Diese strikte Positionierung führt zu dem Problem, dass Modelle, die für die Wiederverwendung konstruiert werden, auf ihre Wiederverwendung warten müssen. Zwei Argumente sollen angeführt werden, um diese strikte Position zu entkräften. Zum einen bedingt wissenschaftliches Vorgehen auch Lösungen vorzudenken, deren Evaluierung in der Praxis noch aussteht bzw. deren Anerkennung in der Forschungsgemeinschaft erlangt werden muss [Fe06], [FB08]. Dieses Vordenken bedingt, dass auch Referenzmodelle erarbeitet, diskutiert und eventuell abgeändert werden müssen, bevor sie in der Praxis Anwendung finden können. Zum anderen fordert die gezielte und methodische Unterstützung der Wiederverwendung, dass Konstruktionstechniken in das Referenzmodell integriert werden müssen, welche diese – ausgenommen einer reinen Analogiekonstruktion – vom Anwendungsmodell unterscheiden. Somit existiert im Rahmen der Konstruktion ein Unterschied zwischen Konstruktion eines spezifischen Modells und Konstruktion eines Referenzmodells [BB04], [Br03]. Nach der Meinung der Autoren ist ein Referenzmodell auch das speziell zur Wiederverwendung konstruierte Modell, das noch Anwendung finden muss. Insbesondere wenn es auf Basis empirischer erarbeiteter Detailmodelle hervorgeht.

In das Referenzmodell müssen spezielle Sprachkonstrukte in die eigentliche Modellierungssprache einfließen, um die adaptiven Elemente beschreiben zu können. Dies führt zu einer geeigneten Referenzmodellierungsgrammatik [Br09]. In der Forschungsgemeinschaft haben sich fünf reine Konstruktionstechniken herauskristallisiert. Dies sind die Konfiguration (nicht generierende Konstruktionstechniken), Instanziierung, Freie Modifikation (bzw. Spezialisierung), Aggregation und die Analogiekonstruktion (generierende Konstruktionstechniken) [Br03], [BDK2004], [Br09], [De06]. In der Praxis kommen häufig hybride Konstruktionstechniken zum Einsatz, die ein besseres Kosten-Nutzen-Verhältnis versprechen als die Reinformen. So ist es beispielsweise möglich, nur ausgewählte Modellbereiche mit Konfigurationsmechanismen für die Wiederverwendung aufzubereiten und andere Bereiche für die Analogiekonstruktion zu belassen. In der Praxis ist dies auch vom Modellierungswerkzeug abhängig.

Aktuell hat sich noch keine standardisierte Referenzmodellierungssprache durchgesetzt [Br03], [Th06]. Im Rahmen von Arbeiten zur ARIS-Methode (Architektur Integrierter Informationssysteme) werden oft die Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK) sowie das Entity Relationship Model (ERM) verwendet. Weiterhin kommt bei objektorientierten Referenzmodellen häufig die Unified Modeling Language (UML) zum Einsatz [Th06].

Die wesentlichen Veröffentlichungen von Vorgehensmodellen zur Referenzmodellkonstruktion gehen auf die Arbeiten von SCHÜTTE, VOM BROCKE, BECKER, SCHWEGMANN, SCHLAGHECK und DELFMANN zurück [Sc98], [BKK01], [Sc99], [Sc00], [De06]). Den Grundstein legte Schütte mit der Veröffentlichung seiner Arbeit "Vorgehensmodell zur Erstellung und Anwendung von Referenzmodellen unter Nutzung der Grundsätze ordnungsgemäßer Modellierung" [Sc98]. Das Vorgehensmodell beschreibt die Konstruktion in den Phasen Problemdefinition, Konstruktion des Referenzmodellrahmens, Konstruktion der Referenzmodellstruktur, Komplettierung und Anwendung [Sc98]. Die Phasen sind relativ allgemein gefasst, dienen aber als Grundlage für verschiedenste Arbeiten der Referenzmodellierung, so auch zur verteilten Referenzmodellierung [Br03], zum Referenzmodellmanagement [Th06] und zur adaptiven Referenzmodellierung [De06].

Es bildet weiterhin Grundlage für das Vorgehen zur objektorientierten Referenzmodellierung nach SCHWEGMANN und SCHLAGHECK [Br03], [Th06], [Sc99], [Sc00]. Im Rahmen einer nicht-objektorientierten Referenzmodellierung greifen BECKER ET AL. in ihrer "Methodik zur konfigurativen Referenzmodellierung" die Untersuchungen von SCHÜTTE auf und organisieren die Ergebnisse in einen Projektrahmen mit Empfehlungen zur Referenzmodellkonstruktion [BDK02]. Der aktuelle Stand dieses Vorgehensmodells kondensiert DELFMANN [De06]. Es beschreibt die Phasen:

1. Projektziele definieren
2. Referenzmodellierungstechnik definieren
3. Referenzmodellierungstechnik implementieren
4. Referenzmodell erstellen
5. Referenzmodellevaluierung
6. Referenzmodell vermarkten

Ziel des Ansatzes von DELFMANN ist die Beschreibung eines Vorgehens für die Konstruktion und Anwendung eines adaptiven Referenzmodells, d. h., eines Referenzmodells, das um Konstruktionstechniken erweitert wurde [De06]. Dieses Vorgehen bildet die Grundlage für das im Kapitel 4 zu konstruierende Referenzmodell.

3 Prozessanalyse

Nachdem die Grundlagen zur Referenzmodellierung gelegt wurden, wird im Folgenden die Prozessanalyse und deren Ergebnisse vorgestellt. Die Ergebnisse dieser Analyse bilden die Grundlage für das zur Wiederverwendung bestimmte Referenzmodell. Die Pfeiler der Prozessanalyse bilden zum einen die qualitative Befragung [BD09] von Hausärzten, Fachärzten und Zahnärzten, zum anderen die Aufarbeitung bestehender Dokumentationen in den untersuchten Praxen.

3.1 Vorgehen

In der Phase der Entwicklung des Interviewleitfadens haben sich zwei prinzipielle Vorgehen der Analyse herauskristallisiert. In Abstimmung mit dem Arzt und dem Charakter der Praxis wurde die Wahl getroffen, nach welcher Methode die Prozesse erarbeitet werden. Zu Beginn eines jeden Interviews wurden vorgehensunabhängig die allgemeinen Daten der Praxen erfasst (siehe Tab. 2).

Tabelle 2: Niederlassungsprofil der befragten Ärzte

Niederlassung	Facharzt für Neurologie & Psychiatrie	Facharzt für Allgemeinmedizin (Hausarzt)	Facharzt für Kardiologie; Facharzt für Neurologie & Psychiatrie	Zahnarzt
Anzahl Ärzte/Mitarbeiter	1/2	2/4	2/8	1/4
Anzahl Interviews	3	2	2	2
Bestellpraxis ²	Ja	Nein	Ja	Ja
Anteil Spontanesuche	< 5%	> 95%	< 5%	< 3%
Leistungen (Auszug)	Elektromyographie Elektroneurographie Hirnstrommessung	Quantitative Laborschnelltests EKG Lungenfunktionstest 24h Blutdruckmessung Wundversorgung	Quantitative Laborschnelltests Ruhe-EKG Lungenfunktionstest Fahrradergonometrie Langzeit-Blutdruckmessung Sonographie Herz Sonographie (Organe/Gefäße) Psychiatrische, neurologische und psychotherapeutische Behandlung Hirnstrommessung	Prophylaxe Computergestützte Keramik-Restaurations Bleaching professionelle Zahnreinigung Röntgen

Die erste Methode basiert auf der Erfassung der Diagnosen, die einen Großteil der Prozesse in der Praxis umfassen. Dazu wurden annotierte Flussdiagramme aufgenommen, die um Beschreibungen im Fließtext ergänzt wurden. Die Wahl des Flussdiagramms für die Analyse erfolgte aufgrund der z. T. komplexen Problemsituationen, die im Gespräch relativ schnell erfasst und in verständlicher Form modelliert werden mussten. Dieses Vorgehen wurde hauptsächlich bei der Befragung der Bestellpraxen angewandt, um so Prozesse zu identifizieren, welche oft wiederholt und somit im weiteren Verlauf der Analyse als Standard-Prozesse bewertet werden können.

² Eine Bestellpraxis charakterisiert einen Typ von Arztpraxis, in welcher Patienten zu einem vorher vereinbarten Termin für eine bestimmte Behandlung erscheinen.

Die zweite Methode basiert auf der direkten Aufnahme des Leistungskataloges der Praxis. Dieses Vorgehen wurde hauptsächlich bei der Befragung der Hausarztpraxen angewandt, da hier viele Standardprozesse im Praxisalltag vorherrschen, hingegen der Leistungskatalog sehr heterogen ist.

Nachdem die Prozesse identifiziert werden konnten, wurden diese Prozesse sukzessive detailliert und ergänzt. Als Befragungsrahmen dienten dazu typische Prozessmerkmale [BK08], die im Interview abgefragt wurden:

- Prozessziel (Wirkung)
- Zeitliche, sachlogische Abfolge von Aktivitäten (Synonym: Funktionen)
- Prozessinput (Menschen, Räume, Geräte, Informationsobjekte)
- Prozessoutput (Ergebnis, Informationsobjekte)
- Prozessoutcome (insb. bei medizinischer Maßnahme bzw. Therapie)

Am Beispiel des Prozesses der Elektrokardiographie (EKG) soll dies im Folgenden verdeutlicht werden. Zunächst wurde der für den Prozess notwendige Prozessinput erfragt und erfasst. Dies sind beim EKG die Arzthelferin und der Arzt sowie die Räumlichkeit mit entsprechenden Sitz- und Liegemöglichkeiten, die notwendigen Apparate, der Patient und nicht zuletzt Informationsobjekte (bspw. analoge oder digitale Patientenakte). Als Prozessziel wurde die leitliniengerechte Versorgung und Zufriedenheit der Patienten benannt. Die zeitlich-sachlogische Abfolge von Aktivitäten, als Beispiel die Ableitung der Herzspannungskurve, wurde anhand einer bestehenden Dokumentation in Form eines annotierten Flussdiagramms aufgenommen und bei fachlichen Unklarheiten jeweils mit dem Interviewpartner diskutiert (vgl. Abb.1). Die Prozesserfassung schließt mit der Benennung des Prozessoutputs ab. Dies ist der EKG des Patienten in analoger und bzw. oder in digitaler Form. Da keine direkte therapeutische Wirkung mit dieser Untersuchung verbunden ist, wurde kein Outcome beschrieben. Eine stichprobenhafte Befragung des Patienten könnte zumindest über die Dimension Patientenzufriedenheit Aufschluss geben.

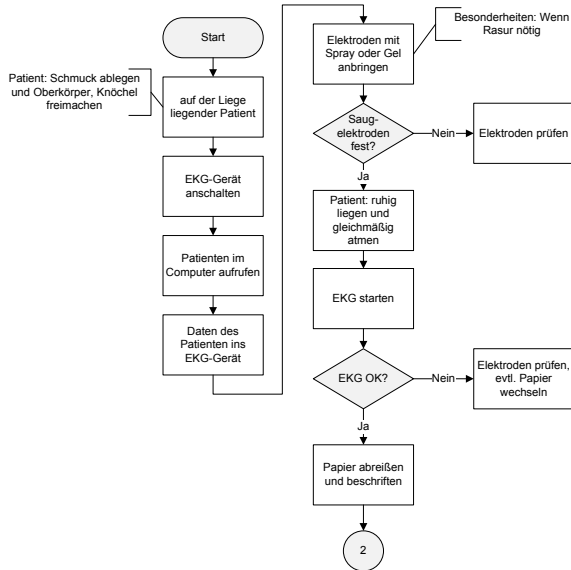


Abbildung 1 : Flussdiagramm zum EKG-Prozess (Ausschnitt)

Der direkten Prozessaufnahme beim Interviewpartner folgte, als Grundlage für die anschließende Referenzmodellkonstruktion, eine Modellierung der erhobenen Datenbasis in der Zielsprache des Referenzmodells in Form von annotierten UML-Aktivitätsdiagrammen (vgl. Abb. 2). Die Annotationen sind eine Voraussetzung für die spätere Evaluation von Konfigurationsparametern und generischer Modellbestandteile des Referenzmodells.

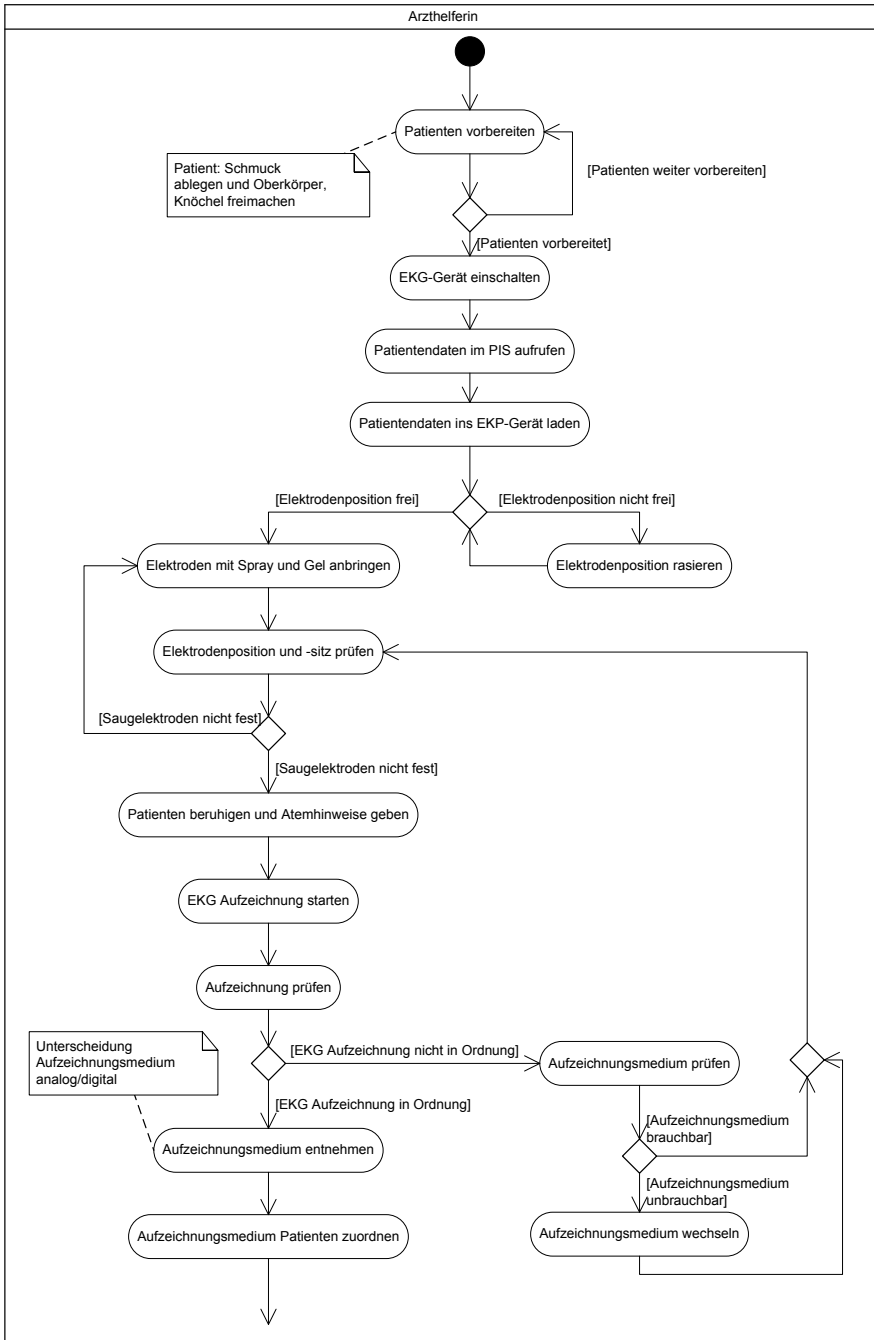


Abbildung 2: Modell des EKG-Prozesses in Form eines annotierten UML-Aktivitätsdiagramms (Ausschnitt)

3.2 Ergebnisse der Prozessanalyse

Zwei Ergebnisse sind nach der Prozessanalyse hervorzuheben. Aus der Fülle der aufgenommenen Prozesse wurde, vorgehend auf den zu entwickelnden Referenzmodellrahmen, ein Ordnungsrahmen für Prozesse des ambulanten Sektors erarbeitet (vgl. Abb. 3). Die unterschiedlichen Wertschöpfungsbereiche (Kernprozesse, Unterstützungsprozesse und Managementprozesse) werden von den in der Prozessanalyse erarbeiteten Prozessen ausgefüllt. Die darauf basierenden Detailmodelle dienen als Grundlage für die Konstruktion der Referenzprozesse.

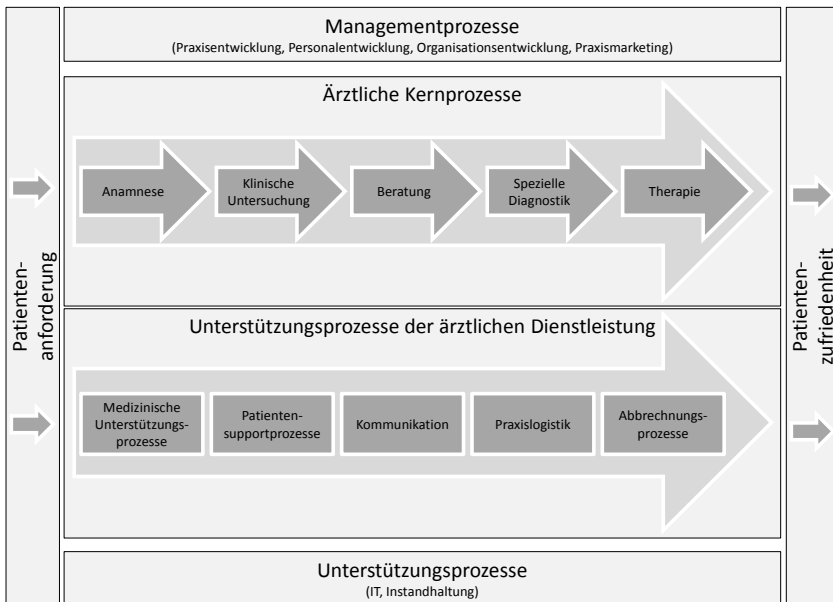


Abbildung 3: Ordnungsrahmen der ärztlichen Dienstleistung

Ein weiteres Ergebnis der Prozessanalyse sind die Erkenntnisse über die von den Autoren als Standardprozesse bezeichneten Abläufe. Diese sind zum Beispiel: Patientenaufnahme, Kommunikation im Tagesgeschäft (u. a. Krankenkassen, Kassenärztliche Vereinigungen), Notfallpatientenbehandlung, Stammdatenverarbeitung usw. Die genannten Prozesse finden in allen untersuchten Praxen Verwendung und bilden, wie auch der Ordnungsrahmen, die Grundlage für die Referenzmodellkonstruktion. Das Ermitteln der Standardprozesse stellte im Verlauf der Prozessanalyse eine besondere Schwierigkeit dar, da zum Teil relativ verschiedene Fachgebiete in der Analyse betrachtet wurden. Die hier angegebenen Standardprozesse sind somit als kleinste gemeinsame Menge ähnlicher Prozesse zu verstehen.

4 Vorgehen zur Konstruktion des adaptiven Referenzmodells

Als roter Faden für die Entwicklung des Referenzmodells wurde das "Vorgehensmodell zur Konstruktion adaptiver Referenzmodelle" herangezogen [De06]. Die Anforderungen, die zu der Entscheidung führten, sind einerseits der hohe Detaillierungsgrad der Methode, andererseits die Unabhängigkeit von der Modellierungssprache. Zudem skizziert Delfmann in seiner Arbeit, wie Konstruktionstechniken sowohl in Modelle, die Verhaltensaspekte als auch Modelle, die strukturelle Aspekte beschreiben implementiert werden können. Projektspezifische Anpassungen wurden nur vorgenommen, wenn die Zielrichtung des Projekts den Vorgaben des Vorgehensmodells entgegenstand.

4.1 Projektziele definieren

Im ersten Schritt des Vorgehensmodells von DELFMANN sind die Verwertungsstrategie der Ergebnisse, die Darlegung der Entwicklungsperspektive und die Adaptionparameterstruktur sowie ein Anforderungsprofil darzulegen [De06].

Die Projektziele wurden bereits in der Einleitung des Aufsatzes aufgezeigt (vgl. Kap. 1). Zielstellung ist die Unterstützung der Einführung eines QMS im ambulanten Sektor durch Referenzmodelle. Die Frage nach dem Marktmodell erschließt sich über die Nutzung des Referenzmodells. Im aktuellen Zustand handelt es sich noch um ein wissenschaftliches Referenzmodell [FL04].

Durch die Befragung konnten der Typ der Praxis (Fach- oder Hausarztpraxis), Art der Datenverarbeitung (durchgängig elektronisch oder nicht), der Fachbereich und Umfang des Bestellsystems als Adaptionparameter identifiziert werden.

Die Anforderungen an das Referenzmodell leiten sich aus dem Forschungsziel, die Einführung eines zertifizierungsfähigen QMS im ambulanten Sektor zu unterstützen, und den intrinsischen Referenzmodelleigenschaften ab:

- Wiederverwendbarkeit für ähnliche Problemstellungen
- bedarfsgerechte Adaptionunterstützung
- Beschleunigung der Erarbeitung eines Anwendungsmodells
- Empfehlungscharakter der Modelle

4.2 Referenzmodellierungstechnik definieren

Der folgende Schritt nutzt die Ergebnisse der Projektzieldefinition, welche in Form eines Anforderungsprofils vorliegen. Das Ziel, den Adaptionprozess bedarfsgerecht zu unterstützen macht die Spezifikation von Konstruktionstechniken notwendig. Sie ermöglichen zum einen die Konstruktion, zum anderen die spätere Adaption des Referenzmodells.

Im Gegensatz zu der Arbeit von DELFMANN wurde die UML als Modellierungstechnik für das zu konstruierende Referenzmodell verwendet. Diese Entscheidung wurde aufgrund der hohen Verbreitung und Akzeptanz der UML in der Forschungsgemeinschaft gefällt. Zum aktuellen Zeitpunkt ist dies eine durch die Autoren gefällte Entscheidung. Eine Evaluierung von Referenzmodellierungssprachen für diese Domäne ist für die weitere Forschung angedacht.

Für die Konstruktion war es notwendig, die Spezifikation der UML um die Sprachkonstrukte einer Referenzmodellierungsgrammatik zu erweitern. Das Konzept der Region wird in der UML durch ein gestricheltes Rechteck repräsentiert. Durch die Region können Modellelemente innerhalb eines Diagramms gruppiert werden.

Zusätzlich zur Region wurde eine Spezialisierung der Region – im weiteren Verlauf RM-Region genannt – als Sprachkonstrukt eingeführt. Als graues Rechteck dient dieses Konzept dazu Gruppierung von Elementen des Referenzmodells vorzunehmen, die durch eine Konstruktionstechnik unterstützt werden. Eine spezielle Form der Annotation – im weiteren Verlauf RM-Annotation genannt – der RM-Region gibt dabei die Art der Konstruktionsunterstützung an. Die Kennzeichnung der RM-Region erfolgt durch die Spezialisierung der Region mit dem Stereotyp "`<<RM-Region>>` Konstruktionstechnik:". Auf die RM-Region kann verzichtet werden, wenn die Konstruktionstechnik nur für ein Element (Instanz) definiert wird. Dann kann die RM-Annotation direkt dem Element hinzugefügt werden. Die Kennzeichnung der RM-Annotation erfolgt durch die Spezialisierung der Annotation mit dem Stereotyp "`<<RM-Annotation>>` Konstruktionstechnik". Die gleichzeitige Verwendung der RM-Region und der RM-Annotation ist möglich, sobald mehrere Konstruktionstechniken sowohl für Gruppen von Elementen als auch für Einzelelemente verwendet werden.

Die Angabe der Konstruktionstechnik erfolgt entsprechend den fünf Konstruktionstechniken: Konfiguration, Instanziierung, Spezialisierung, Aggregation und die Analogiekonstruktion [Br03]. Die Formulierung der Regeln erfolgt nach einem Doppelpunkt hinter der Konstruktionstechnik in natürlicher Sprache. Zum Beispiel würde die Annotation einer Konfiguration einer Elementselektion wie folgt lauten: "`<<RM-Annotation>>` Konfiguration: Element nur zu übernehmen bei durchgängiger elektronischer Datenverarbeitung".

Die adaptive Referenzmodellierungstechnikdefinition ist das Ergebnis dieser Phase der Referenzmodellkonstruktion. Sie besteht aus den Modellelementen des Aktivitätsdiagramms der UML, ergänzt um die Konzepte der RM-Region und RM-Annotation.

4.3 Referenzmodell Implementierung

Gegenstand der Referenzmodellimplementierung ist die Auswahl eines geeigneten Modellierungswerkzeuges und – wenn nötig – dessen Konfiguration. DELFMANN und KNACKSTEDT haben eine Evaluierung von Werkzeugunterstützung hinsichtlich der Unterstützung von Referenzmodellierungsgrammatiken durchgeführt. Von den sieben untersuchten Tools konnte keines eine volle Unterstützung der generierenden Konstruktionsmechanismen unterstützen [DK07]. Doch es wurde festgestellt, dass in Tools, die über eigene Skriptsprachen bzw. Makrodeklaration Erweiterungen zulassen, die Konstruktionstechniken umgesetzt werden können. Diese Untersuchung bestätigte die Entscheidung, das meta-CASE tool (Computer-aided software engineering) Cubetto Toolset® für die Implementierung zu nutzen [Se10]. Als Meta-CASE-Tool werden Modellierungswerkzeuge bezeichnet, in die sich beliebige Modellierungssprachen zur Nutzung implementieren lassen [St96]. Im Cubetto Toolset® können auf Basis der Meta-Modellierungssprache E3 spezifische Modelle in das Werkzeug implementiert und genutzt werden. Dies sowie eine breite Skriptunterstützung und der bereitgestellte Grafikeditor ermöglichen, Elemente der Referenzmodellierungsgrammatik in die Sprache einzuführen. Im Rahmen des vorliegenden Beitrags wurde entsprechend das Meta-Modell des Aktivitätsdiagramms erweitert. Dafür wurde das UML-Metamodell im Werkzeug um den Objekttyp "RM-Region", der eine Spezialisierung des Objekttyps "Region" darstellt, ergänzt und eine neue Präsentation (Rechteck mit grauem Hintergrund und Textfeld) hinzugefügt.

4.4 Referenzmodellerstellung

Nach der Definition der adaptiven Referenzmodellierungstechnikdefinition und des adaptiven Referenzmodellierungstools als Ergebnis der Abschnitte 4.2 und 4.3 wird in diesem Abschnitt das adaptive Referenzmodell entwickelt. Die eigentliche Referenzmodellerstellung beginnt mit der Konstruktion des Referenzmodellrahmens. Der Referenzmodellrahmen wurde auf Grundlage des aus der Prozessanalyse resultierenden Ordnungsrahmens (vgl. Abs. 3.2) entwickelt. Er dient der Strukturierung und Systematisierung der Vielzahl von Einzelprozessen und bietet somit einen übersichtlichen Einstiegspunkt in das Modell [De06].

Die Konstruktion der Detailmodelle erfolgte auf Basis der in der Prozessanalyse erhobenen Daten. Dabei wurde mit den Basiselementen gestartet. Dabei stellen die Basiselemente Modellelemente dar, die in den Anwendungsmodellen jeweils ähnlich waren. Darauffolgend wurden die Detailmodelle der Prozessanalyse um die entsprechenden Konstruktionstechnik und bzw. oder um die Konfigurationsparameter ergänzt. Dazu wurden die im Abschnitt 4.2 definierten Konzepte genutzt.

Ein hybrides adaptives Referenzmodell ist das Ergebnis der Konstruktion. Das heißt, in dem Referenzmodell werden generierende und nicht generierende Konstruktionstechniken kombiniert. Die Entscheidung für die jeweilige Konstruktionstechnik erfolgt anhand der Verbindlichkeit, die durch das Modell für den Adaptionprozess kommuniziert werden soll, und die Eigenschaften der Konstruktionstechnik in Bezug zu den Anforderungen an das Referenzmodell (vgl. Abs. 4.1).

Somit kann weder von einem monolithischen Modell noch von der Konstruktion einer Komponentenbibliothek gesprochen werden [De06]. Das resultierende Referenzmodell umfasst somit die Definition der Adaptionenregeln sowie die vorgedachten Modellbestandteile.

Abbildung 4 zeigt beispielhaft das Ergebnis der Referenzmodellerstellung am Ausschnitt der EKG-Untersuchung. Sie gliedert sich in den Kernprozessbereich "Spezielle Diagnostik" des Referenzmodellrahmens ein. Der dargestellte Ausschnitt zeigt, wie anhand der Konfigurationsparameter: elektronische oder nicht elektronische Datenverarbeitung (vgl. Abs. 4.2), eine Adaptionunterstützung (Konfiguration) realisiert wird. Die Möglichkeit der Spezialisierung wird anhand der Verwendung einer RM-Annotation an der Aktivität "EKG-Datensatz ins Praxis Informationssystem (PIS) übertragen" aufgezeigt. Das finale Referenzmodell umfasst 15 Detailmodelle die sich in den Ordnungsrahmen (vgl. Abb. 3) einordnen.

Abbildung 5 zeigt eine durchgeführte Adaption im Werkzeug Cubetto Toolset®. Das Anwendungsmodell wurde für eine Hausarztpraxis mit durchgängigen EDV-gestützten Prozessen adaptiert. Zum Einsatz kamen dabei die Adaptionenmechanismen Spezialisierung und Konfiguration (vgl. Abs. 4.2).

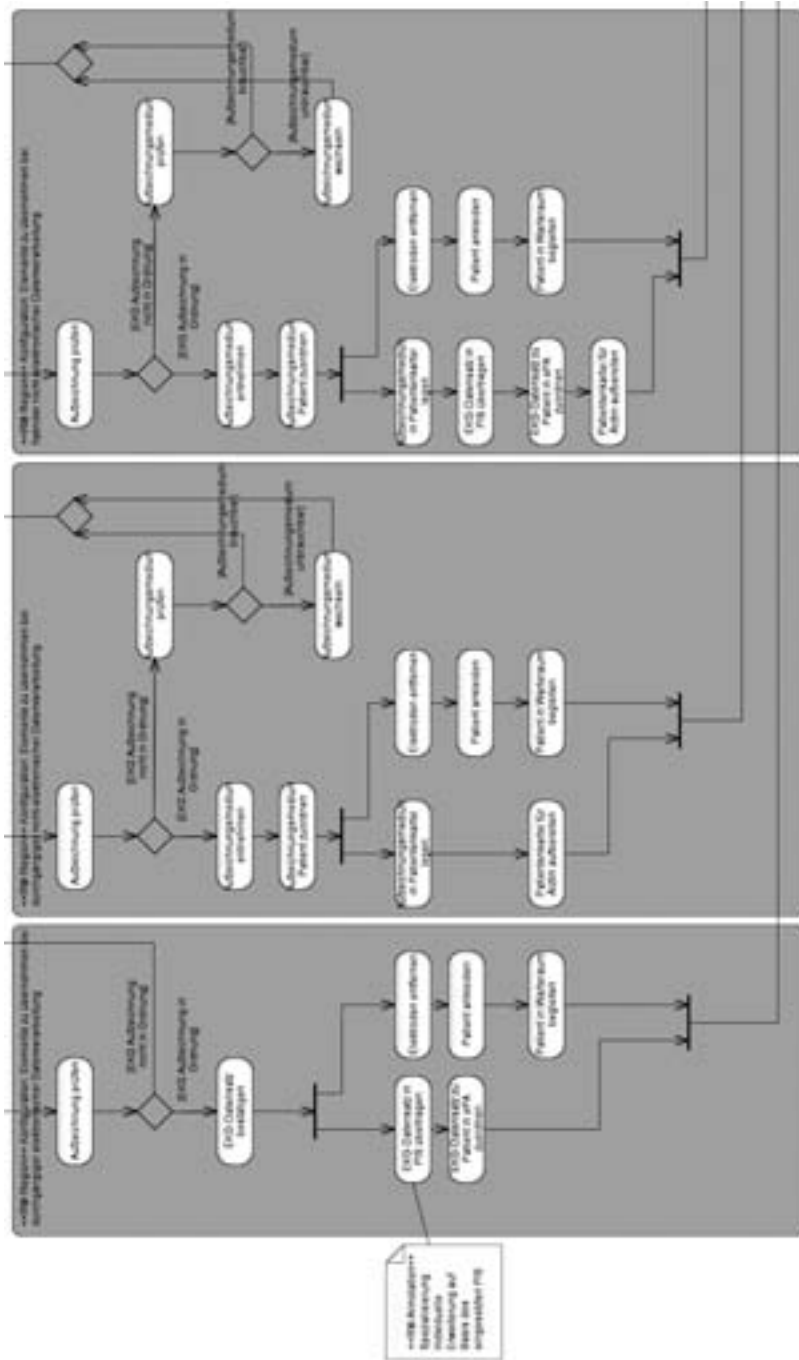


Abbildung 4 - Ausschnitt des adaptiven Referenzmodells – EKG-Prozess

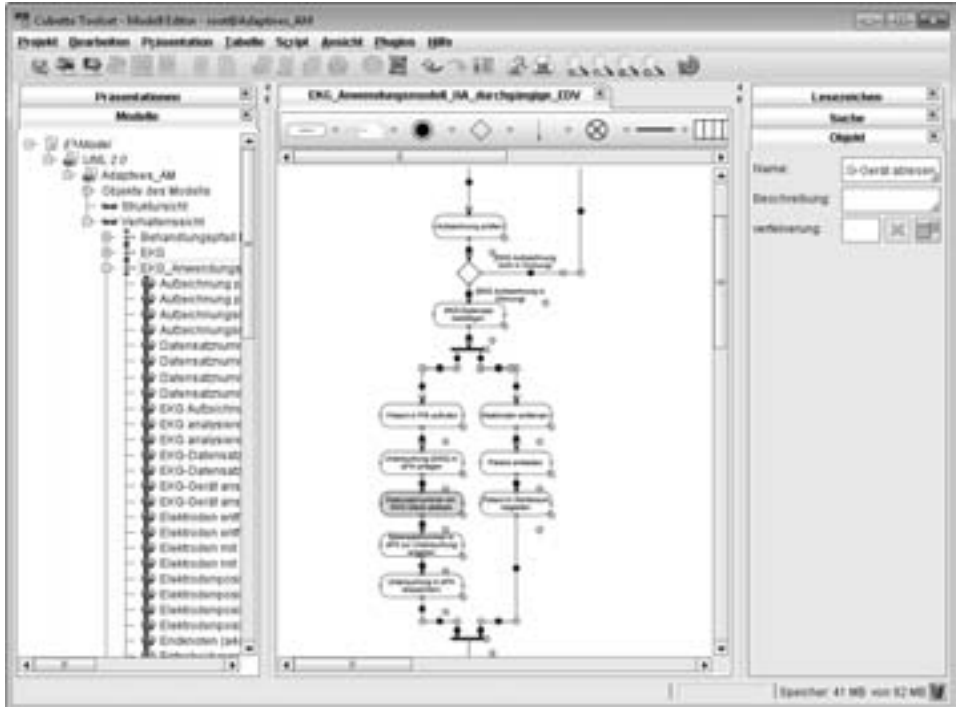


Abbildung 5 – Ausschnitt des adaptierten Anwendungsmodells (EDV durchgängig, Hausarzt) im Cubetto Toolset®

4.5 Referenzmodellbewertung

Teile des erarbeiteten Referenzmodells wurden abschließend den befragten Ärzten vorgestellt. Diese stimmten zu, dass ihnen auf Basis dieser Modelle die Einführung ihres QMS leichter gefallen wäre. Dabei hat einer, der befragten Fachärzte geäußert, dass im Rahmen einer geplanten Zertifizierung das entwickelte Referenzmodell bei der Umsetzung des QMS verwendet werden soll.

5 Zusammenfassung und Ausblick

In dem Artikel wurden die Ergebnisse der aktuellen Forschungsarbeit zur Schaffung eines Referenzmodells zur Unterstützung der Einführung eines QMS für den ambulanten Sektor vorgestellt. Dazu wurden die Grundlagen der Referenzmodellierung erörtert und die Ergebnisse der Prozessanalyse vorgestellt (vgl. Kap. 2 u. 3). Darauf aufbauend wurde der Prozess der Referenzmodellkonstruktion dargelegt und unter Einbeziehung der Methode von DELFMANN ein Referenzmodell erstellt (vgl. Kap. 4).

Es konnte gezeigt werden, dass eine referenzmodellgestützte Einführung eines QMS im ambulanten Sektor möglich ist. Darüber hinaus konnte verdeutlicht werden, wie auf Basis von empirisch erarbeiteten Detailmodellen, Referenzmodelle für eine bestimmte Domäne erstellt werden können. Der Prozess der Referenzmodellkonstruktion zeigt auch die hohe Komplexität der Referenzmodellbildung. Dies unterstreicht die Argumentation von VOM BROCKE, der den Erstellungsaufwand eines Referenzmodells für sehr hoch einschätzt und einen Trade-Off erst über die Einsparung, die mit dem Referenzmodell realisiert werden kann, sieht. Dies setzt unweigerlich eine hohe Zahl der Anwendungen voraus [Br07].

In der durchgeführten Befragung wurde zudem das Problem der verschiedenen Fachbereiche und geringen Standardisierung in den Prozessen erkannt, sodass das Referenzmodell auf einem relativ abstrakten Niveau bleibt. Auch die Heterogenität der Fachbereiche lässt das Referenzmodell in Richtung eines Ordnungsrahmens mit teilweise vorgedachten Lösungen tendieren. Um dieser Tendenz zu entgegenen, wird in der zukünftigen Forschung Abstand genommen, ein solch breit angelegtes Referenzmodell zu schaffen. Vielmehr sollten fachbereichsspezifische Referenzmodelle gefertigt werden, auch wenn damit ein Teil der Generalität des Referenzmodells verworfen wird. Daraus entsteht weiterhin der Vorteil, dass medizinische Prozesse leichter in das Referenzmodell zu integrieren sind. Beispielsweise können dies Inhalte, der durch die medizinischen Fachgesellschaften bereitgestellten Medizinischen Leitlinien, sein.

Des Weiteren ist die Anzahl der Befragung zu erhöhen, um allgemeingültige Aussagen besser untermauern zu können. Für die nötige Validität der Ergebnisse müssen in der weiteren Forschung die Ergebnisse der Arbeit noch eine empirische Evaluation durchlaufen. Bevor im Rahmen einer Fallstudie die Ergebnisse verifiziert werden, wird zunächst die Evaluierung des Referenzmodells und dessen Prozesse durch die Befragung möglicher Anwender erfolgen.

Weiterhin muss die Eignung der Modellierungssprache im Kontext dieser Arbeit evaluiert werden. Hier sollten insbesondere die Themen Darstellung und Toolunterstützung der Konstruktionstechniken, sowie die Sprachadäquanz von Modellen für die medizinische Domäne untersucht werden. Auch die Explikation der Adaptionmethode wird in einem weiteren Arbeitsschritt durchgeführt werden.

Des Weiteren sollte ein Konzept zur Verbreitung und Bereitstellung der Referenzmodelle erarbeitet werden. In diesem Zusammenhang sei die Arbeit der Open Model Initiative (OMI) genannt [FSK07]. Sie wurde gegründet, um zu untersuchen welche Hemmnisse es bei der Anwendung von Referenzmodellen gibt. Dazu zählen z. B. der Einfluss der Modellierungssprache und Probleme der Modellmigration. Weiterhin sind die Aufgaben und Anforderungen von Metainformationen für das Auffinden eines geeigneten Referenzmodells und dessen Bewertung zu klären. Von der Beantwortung dieser und ähnlicher Fragen hängt die Entwicklung geeigneter Werkzeuge für die Erstellung, den Austausch, die Verbreitung und die Anwendung von Referenzmodellen ab.

Literaturverzeichnis

- [BB04] vom Brocke, J.; Buddendick, C.: Konstruktionstechniken für die Referenzmodellierung - Systematisierung, Sprachgestaltung und Werkzeug-unterstützung. In: Becker, Jörg (Hrsg.): Referenzmodellierung. Grundlagen, Techniken und domänenbezogene Anwendung ; mit 6 Tabellen. Heidelberg: Physica-Verl., 2004; S. 19–49.
- [BD09] Bortz, J.; Döring, N.: Forschungsmethoden und Evaluation. Für Human- und Sozialwissenschaftler. 4., überarb. Aufl., Nachdr. Heidelberg: Springer-Medizin-Verl. (Springer-Lehrbuch Bachelor, Master), 2009.
- [BDK02] Becker, J.; Delfmann, P.; Knackstedt, R.; Kuropka, D.: Konfigurative Referenzmodellierung. In: Becker, Jörg (Hrsg.): Wissensmanagement mit Referenzmodellen. Konzepte für die Anwendungssystem- und Organisationsgestaltung. Heidelberg: Physica-Verl., 2002; S. 25–144.
- [BDK04] Becker, J.; Delfmann, P.; Knackstedt, R.: Konstruktion von Referenzmodellierungssprachen. Ein Ordnungsrahmen zur Spezifikation von Adaptionsmechanismen für Informationsmodelle. In: Wirtschaftsinformatik, Jg. 46, H. 4, 2004; S. 251–264.
- [BG05] Bundesministerium für Gesundheit: Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über grundsätzliche Anforderungen an ein einrichtungsinternes Qualitätsmanagement für die an der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmenden Ärzte, Psychotherapeuten und medizinischen Versorgungszentren (Qualitätsmanagement-Richtlinie vertragsärztliche Versorgung) in der Fassung vom 18. Oktober 2005 - Beschluss veröffentlicht: BANz. Nr. 248 (S. 17329) vom 31.12.2005, 2005.
- [BK08] Becker, J.; Kahn, D.: Der Prozess im Fokus. In: Becker, Jörg; Kugeler, Martin; Rosemann, Michael (Hg.): Prozessmanagement. Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung. 6., überarb. und erw. Aufl. Berlin: Springer, 2008; S. 3–15.
- [BKK01] Becker, J.; Knackstedt, R.; Kuropka, D.; Delfmann, P.: Subjektivitätsmanagement für die Referenzmodellierung: Vorgehensmodell und Werkzeugkonzept. In: Proceedings of the KnowTech 2001. Dresden, 2001.
- [Br03] vom Brocke, Jan: Referenzmodellierung. Gestaltung und Verteilung von Konstruktionsprozessen. Berlin: Logos (Advances in information systems and management science, 4), 2003.
- [Br07] vom Brocke, J.: Design Principles for Reference Modeling: Reusing Information Models by Means of Aggregation, Specialisation, Instantiation, and Analogy. In: Fettke, P.; Loos, P. (eds.): Reference Modeling for Business Systems Analysis. Idea Group Publishing, Hershey PA, 2007; S. 47-75.
- [Br09] Braun, R.: Referenzmodellierung. Grundlegung und Evaluation der Technik des Modell-Konfigurationsmanagements. Berlin: Logos. (Advances in information systems and management science, 44), 2009.
- [De06] Delfmann, P.: Adaptive Referenzmodellierung. Methodische Konzepte zur Konstruktion und Anwendung wiederverwendungsorientierter Informationsmodelle. Berlin: Logos-Verl. (Advances in information systems and management science, 25), 2006.
- [DI05] Qualitätsmanagementsysteme. Grundlagen und Begriffe; (ISO 9000:2005); Dreisprachige Fassung, Berlin: Beuth (DIN EN ISO), 2005.
- [DI08] Qualitätsmanagementsysteme. Anforderungen (ISO 9001:2008); Dreisprachige Fassung. Berlin: Beuth (DIN EN ISO), 2009.
- [DK07] Delfmann, P.; Knackstedt, R.: Konfiguration von Informationsmodellen: Untersuchungen zu Bedarf und Werkzeugunterstützung. In: Oberweis, A.; Weinhardt, C.; Gimpel, H.; Koschmider, A.; Pankratius, V.; Schnizler, B. (Hg.): eOrganisation. Service-, Prozess-, Market-Engineering. Bd. 2. 8. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2007). Karlsruhe: Univ.-Verl., 2007; S. 127–144.
- [ELS10] Esswein, W.; Lehrmann, S.; Schlieter, H.: Referenzmodelle. In: WISU - Das Wirtschaftsstudium, Jg. 39, H. 3, 2010; S. 371–375.

- [FB08] Fettke, P.; vom Brocke, J.: Referenzmodell. Online verfügbar unter <http://www.oldenbourg.de:8080/wi-enzyklopaedie/lexikon/is-management/Systementwicklung/Softwarearchitektur/Wiederverwendung-von-Softwarebausteinen/Referenzmodell>, zuletzt aktualisiert am 19.09.2008, zuletzt geprüft am 15.05.2010, 2008.
- [Fe06] Fettke, P.: Referenzmodellevaluation. Konzeption der strukturalistischen Referenzmodellierung und Entfaltung ontologischer Gütekriterien. Berlin: Logos-Verl. (Wirtschaftsinformatik - Theorie und Anwendung, 5), 2006.
- [FL04a] Fettke, P.; Loos, P.: Referenzmodellierungsforschung - Langfassung eines Aufsatzes. In: Working Papers of the Research Group Information Systems & Management, H. 16, 2004; S. 7–52.
- [FL04b] Fettke, P.; Loos, P.: Referenzmodellierungsforschung. In: Wirtschaftsinformatik, Jg. 46, H. 5, 2004; S. 311–340.
- [FSK07] Frank, U.; Strecker, S.; Koch, S.: Open Model - ein Vorschlag für ein Forschungsprogramm der Wirtschaftsinformatik - Langfassung. ICB-Research Report, Institut für Informatik und Wirtschaftsinformatik (ICB), Universität Duisburg-Essen, Campus Essen, Nr. 8, Februar 2007. Online verfügbar unter <http://www.openmodels.org/system/files/ICBReport08.pdf>, 2007; zuletzt geprüft am 15.05.2010.
- [GD04] Diel, F.; Gibis, B.: Qualitätsmanagement. Mehrwert für die Arztpraxis. In: Deutsches Ärzteblatt, Jg. 101, H. 10, 2004; S. A620-A622.
- [GM03] Deutscher Bundestag: Gesetz zur Modernisierung der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV-Modernisierungsgesetz - GMG). In: Bundesgesetzblatt, Nr. 55, 14.11.2003; S. 2190–2258.
- [Ha94] Hars, A.: Referenzdatenmodelle. Grundlagen effizienter Datenmodellierung. Wiesbaden: Gabler (Schriften zur EDV-orientierten Betriebswirtschaft), 1994.
- [Ha99] Hammel, C.: Generische Spezifikation betrieblicher Anwendungssysteme. Ein Ansatz zur generischen Spezifikation betrieblicher Anwendungssysteme, Bamberg, Aachen: Shaker (Berichte aus der Wirtschaftsinformatik), 1999.
- [KB08] Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV): QM-Systeme im Vergleich. Spezifische QM-Systeme bzw. -Verfahren für Praxen. Online verfügbar unter <http://www.kbv.de/qep/11622.html>, zuletzt aktualisiert am 17.07.2008, zuletzt geprüft am 08.05.2010.
- [KI05] Knon, D.; Ibel, H.: Qualitätsmanagement in der Arztpraxis. München: Hanser (Pocket-Power, 44), 2005.
- [Ku05] Kunhardt, H.; Dannert, E.; Porzolt, F.; Sigle, J.: Medizinisches Qualitätsmanagement. In: Lehmann, T. M. (Hrsg.): Handbuch der medizinischen Informatik. 2., vollst. neu bearb. Aufl. München: Hanser, 2005; S. 774–813.
- [Sc00] Schlagheck, B.: Objektorientierte Referenzmodelle für das Prozeß- und Projektcontrolling. Grundlagen, Konstruktion, Anwendungsmöglichkeiten. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl. [u.a.] (Gabler Edition Wissenschaft Informationsmanagement und Controlling), 2000.
- [Sc98] Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung. Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle. Wiesbaden: Gabler (Neue betriebswirtschaftliche Forschung, 233), 1998.
- [Sc99] Schwegmann, A.: Objektorientierte Referenzmodellierung. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendung. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl. [u.a.] (Gabler Edition Wissenschaft Informationsmanagement und Controlling), 1999.
- [Se10] semture.de: Cubetto Toolset. Online verfügbar unter <http://www.semture.de/Cubetto-Toolset/Cubetto-Toolset/>, 2010; zuletzt geprüft am 15.05.2010.

- [SG08] Stiftung Gesundheit: Qualitätsmanagement in der ärztlichen Praxis 2008. Eine deutschlandweite Befragung niedergelassener Ärztinnen und Ärzte. Online verfügbar unter http://www.stiftung-gesundheit.de/PDF/studien/Studie_QM_2008.pdf, 2008; zuletzt geprüft am 05.05.2010.
- [SG09] Stiftung Gesundheit: Qualitätsmanagement in der ärztlichen Praxis 2009. Eine deutschlandweite Befragung niedergelassener Ärztinnen und Ärzte. Online verfügbar unter http://www.stiftung-gesundheit.de/PDF/studien/Studie_QM_2009.pdf, 2009; zuletzt geprüft am 13.05.2010.
- [St96] Strahinger, S.: Metamodellierung als Instrument des Methodenvergleichs. Eine Evaluierung am Beispiel objektorientierter Analysemethoden. Aachen: Shaker (Berichte aus der Betriebswirtschaft), 1996.
- [Th06] Thomas, O.: Management von Referenzmodellen. Entwurf und Realisierung eines Informationssystems zur Entwicklung und Anwendung von Referenzmodellen. Berlin: Logos-Verl. (Wirtschaftsinformatik - Theorie und Anwendung, 1), 2006.
- [Wa09] Wasem, J.: Pay for Performance (P4P) in der ambulanten Gesundheitsversorgung - Qualität bestimmt die Vergütung. Workshop "focus – Zukunftsperspektiven im Gesundheitswesen" 09. Oktober 2009 Online verfügbar unter http://www.kvno.de/importiert/termine/focus/p4p09102009/focus_P4P_091009_Wasem.pdf, 2009; zuletzt geprüft am 20.06.2010