

Requirements Engineering für Referenzmodelle mittels eines multimethodischen Vorgehensmodells

Eva Cruel, Ursula Hübner,
Marcus Garthaus, Murat Gök,
Manuel Zimansky, Hartmut Remmers,
Otto Rienhoff

Veröffentlicht in:
Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2012
Tagungsband der MKWI 2012
Hrsg.: Dirk Christian Mattfeld; Susanne Robra-Bissantz



Requirements Engineering für Referenzmodelle mittels eines multimethodischen Vorgehensmodells

Eva Cruel

Hochschule Osnabrück, Forschungsgruppe Informatik im Gesundheitswesen,
49009 Osnabrück, E-Mail: e.cruel@hs-osnabrueck.de

Ursula Hübner

Hochschule Osnabrück, Forschungsgruppe Informatik im Gesundheitswesen,
49009 Osnabrück, E-Mail: u.huebner@hs-osnabrueck.de

Marcus Garthaus

Universität Osnabrück, Fachgebiet Pflegewissenschaft,
49076 Osnabrück, E-Mail: marcus.garthaus@uni-osnabrueck.de

Murat Gök

Universitätsmedizin Göttingen, Abteilung Medizinische Informatik,
37075 Göttingen, E-Mail: murat.goek@med.uni-goettingen.de

Manuel Zimansky

Universität Osnabrück, Fachgebiet Pflegewissenschaft,
49076 Osnabrück, E-Mail: manuel.zimansky@uni-osnabrueck.de

Hartmut Remmers

Universität Osnabrück, Fachgebiet Pflegewissenschaft,
49076 Osnabrück, E-Mail: remmers@uni-osnabrueck.de

Otto Rienhoff

Universitätsmedizin Göttingen, Abteilung Medizinische Informatik,
37075 Göttingen, E-Mail: haegar@med.uni-goettingen.de

Abstract

Obwohl es zahlreiche Arbeiten zum Requirements Engineering im Allgemeinen gibt, ist über die Ermittlung generischer und innovativer Anforderungen, wie sie in intersektoralen Informationsketten eine Rolle spielen, wenig bekannt. Das Projekt *IKM health*¹ zielt auf die Entwicklung von Referenzmodellen für Informationsketten zur Patientenversorgung ab. Forschungsfrage dieser

¹ Informationsketten-Management zur Verbesserung der Patientenversorgung (IKM health)

Studie war, wie Informations- und Prozessanforderungen generiert werden können. Vor diesem Hintergrund wurde mit der Analyse von Leitlinien begonnen, deren Empfehlungen anschließend im Rahmen von Delphi-Befragungen und Experteninterviews zur Diskussion gestellt wurden. Trotz der sich zeigenden Heterogenität war es mit Hilfe des hier vorgestellten multimethodischen Vorgehensmodells möglich, passende Anforderungen zu erzielen und in UML zu modellieren.

1 Einführung

Requirements Engineering ist ein integraler Bestandteil des Software Engineering, das eine Vielzahl an Methoden für die Ermittlung, Darstellung, Analyse, das Management und die Verwertung von Nutzeranforderungen kombiniert. Methoden zur Erhebung von Anforderungen umfassen sowohl quantitative als auch qualitative Ansätze der Sozialwissenschaften, u.a. Beobachtungen, Interviews, Dokumentenanalyse und aus dem Bereich der Informatik z.B. „Prototyping“ und „Mock-ups“ [3]. Die Ergebnisse werden meist in Modellen dargestellt, um diese für Systementwürfe und Implementierungen zu verwenden. Während zum Requirements Engineering für individuelle Systeme oder Standardsoftware, d.h. Software für einen typischen Anwendungsfall, reichlich Literatur existiert, gibt es nur wenige Studien, die Anforderungen thematisieren, die einen sehr hohen Grad an Allgemeingültigkeit besitzen und gleichzeitig für neuartige IT-Lösungen gelten sollen. Dies gilt auch im Gesundheitswesen [9,11]. Der Aufbau, das Management und die Steuerung von Systemen für Informationsketten über Professionen, medizinische Fachgebiete und Sektoren im Gesundheitswesen hinweg, sind insbesondere vor dem Hintergrund der Komplexität des Gesundheitssystems anspruchsvolle Aufgaben. Jedoch besteht eine große Nachfrage nach der Entwicklung von Informationsketten zur Sicherstellung einer Versorgungskontinuität [6] und dem Aufbau entsprechender eHealth-Systeme, die auf eine weit reichende Akzeptanz bei den Akteuren verschiedener Institutionen und Sektoren stoßen.

Vor diesem Hintergrund zielt das *IKM health* Projekt darauf ab, intersektorale Referenzmodelle für Informationsketten zu entwickeln und öffentlich zu Verfügung zu stellen. Auf Grundlage dieser Modelle sollen eHealth-Systeme entwickelt werden können, die Angehörige der Gesundheitsprofessionen bei der Patientenversorgung unterstützen. Da die Versorgung von Patienten mit chronischen Wunden, Rücken- und Tumorschmerz gute Beispiele für eine intersektorale Gesundheitsversorgung durch verschiedene Professionen darstellen, gleichzeitig aber auch unterschiedliche Komplexitätsgrade aufweisen, wurden diese Erkrankungen für das Projekt ausgewählt. Die Referenzmodelle sollen zudem eine Basis für die Entwicklung von HL7 Dokumenten- und Nachrichtenstandards in den drei Patientenversorgungsbereichen darstellen und der Analyse datenschutzrechtlicher Aspekte der Versorgungsprozesse dienen.

Dieses Paper fokussiert die methodischen Aspekte des Requirements Engineerings für die Erstellung von Referenzmodellen. Konkret wurden folgende Forschungsfragen gestellt: Wie können generische Informations- und Prozessanforderungen für Informationskettenmodelle erstellt werden? Gibt es eine Methode um zwischen den Akteuren Konsens zu erreichen und wie gut ist diese Methode? Wie und mit welchen Methoden können Anforderungen aus evidenzgestütztem Wissen mit denen aus der aktuellen Praxis kombiniert werden, um realistische Anforderungen für innovative Systeme zu generieren? Wie können diese Ergebnisse adäquat dargestellt und modelliert werden? Die Antworten basieren auf den Ergebnissen des laufenden *IKM health* Projektes. Mit Hilfe der über das hier beschriebene Vorgehensmodell gewonnenen Anforderungen sollen dann abschließende Referenz- und Informationsmodelle erzeugt werden, die an dieser Stelle nur exemplarisch dargestellt werden.

2 Methoden

2.1 Erfassung von Informations- und Prozessanforderungen

Um möglichst allgemeingültige und generalisierbare Anforderungsempfehlungen zu erhalten, wurde eine Recherche nach medizinischen und pflegerischen Leitlinien und Standards durchgeführt. Dabei wurde - mit besonderem Fokus auf jene Leitlinien, die Empfehlungen zu patientenbezogenen Transferdatensätzen und intersektoralen Prozessen enthalten - in folgenden (inter-)nationalen Leitliniendatenbanken nach Dokumenten zur Wundversorgung, zu Rücken- und Tumorschmerz gesucht: Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin, Deutsches Netzwerk für Qualität in der Pflege, The National Guideline Clearinghouse, Agency for Healthcare Research and Quality, The International Institute for Clinical Excellence, The Scottish Intercollegiate Guidelines Network, National Health and Medical Research Council, New Zealand Guidelines Group und Guideline International Network. Zusätzlich wurde die Recherche um die Suche bei speziellen Fachgesellschaften wie der Deutschen Krebsgesellschaft, der Deutschen Diabetes Gesellschaft und der Deutschen Abteilung der Internationalen Gesellschaft zum Studium des Schmerzes für weitere Empfehlungen ergänzt.

Um die Anforderungen aus der aktuellen Praxis zu erheben und diese mit den Empfehlungen aus den Leitlinien zu vergleichen, wurden Experteninterviews [1] und Delphi-Befragungen [7] durchgeführt. Ziel war die Generierung von Informations- und Prozessmodellen in den drei medizinisch-pflegerischen Versorgungsbereichen. Während das persönlich geführte Experteninterview dem Befragten viel Raum gibt, Wünsche und Probleme bei Versorgungsprozessen zu äußern und zu diskutieren, eignet sich die anonyme Delphi-Methode durch ihr standardisiertes mehrstufiges Verfahren hier gut, um die detailreichen Inhalte eines Informationsmodells zu konsentieren. Die Experten, die in den Befragungen und den Interviews zur Verfügung standen, setzten sich aus Ärzten und Pflegekräften zusammen, die über eine langjährige Expertise und Erfahrung in der Patientenversorgung in den drei Anwendungsbereichen verfügten und in ihrem jeweiligen Feld als Spezialisten anerkannt waren. Die Interviews wurden aufgezeichnet, transkribiert und es folgte eine qualitative Inhaltsanalyse mit Hilfe von Kodierungen mittels des Softwareprogramm MaxQDA. Bei der Delphi-Befragung wurden die Items des literaturbasierten Kern-Datensatzes als Exceltabellen an die Teilnehmer versendet. Es bestand jeweils die Möglichkeit der Abstimmung und Kommentierung. Die prozentuale Zustimmung der Teilnehmer wurde für jedes Item errechnet, ebenso erfolgte die Berechnung des Fleiss Kappa Koeffizienten als Maß der Interraterreliabilität [8]. Die Delphi-Befragungen bestanden aus drei Runden und dauerten bis zu fünf Monaten.

2.2 Modellierung von Informations- und Prozessanforderungen

Nach der Erfassung von Informations- und Prozessanforderungen werden diese typischerweise in Modellen dargestellt, um die Anforderungen besser dokumentieren, analysieren und vergleichen zu können. Zudem erleichtert die Darstellung mit Hilfe von Modellen die Kommunikation und Verwendung für den Systementwurf und die Implementation. Informations- und Prozessmodelle werden entwickelt, um einen umfassenden Blick zu gewährleisten, Komplexität zu reduzieren und unabhängige Analysen zu statischen und dynamischen Aspekten auf Basis des objektorientierten Designs zu ermöglichen. Statische Informationen sollten in diesem Projekt mit

Blick auf die allgemeine Akzeptanz der Unified Modelling Language (UML) [2] in UML Klassendiagrammen dargestellt werden. Diese bieten darüber hinaus auch die Chance der Wiederverwendung beispielsweise für HL7 CDA-Entry-Modellierungen [12]. Jedoch war nicht klar, welche Modellierungsnotation für Prozesse am geeignetsten wäre. Aus diesem Grund wurden eine Literaturrecherche und eine Marktanalyse zu verschiedenen Prozessmodellierungssprachen und aktuell erhältlichen elektronischen Modellierungstools durchgeführt. Die Unified Modelling Language, Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK) [10] und die Business Process Modelling Notation (BPMN) [13] wurden anhand folgender - bereits im Vorfeld [4] verwendeter - Kriterien verglichen: Darstellungsform zur Beherrschung der Komplexität, vereinfachend und Vermeidung von Hilfskonstruktionen, Detaillierungsgrad anpassbar, einfache Handhabung, Basis für (objektorientiertes) Systemdesign und Implementation, Sicherstellung eines hohen Grades an Standardisierung und an allgemeiner Akzeptanz, standardisierte Exportfunktionen (XML) und Verfügbarkeit von Werkzeugen insbesondere solchen mit Fähigkeiten zur Prozesssimulation.

3 Ergebnisse

3.1 Erfassung von Informations- und Prozessanforderungen: Nutzung eines multimethodischen Vorgehensmodells

Die Herausforderung dieses Projektes stellt die Entwicklung von Referenzmodellen dar, die eine möglichst große Generalisierbarkeit und Allgemeingültigkeit aufweisen, sich jedoch gleichzeitig an den Bedürfnissen der Praxis orientieren, so dass Akzeptanz und Umsetzbarkeit gewährleistet sind. Um dieses Ziel zu erreichen, bot es sich an, mehrere methodische Ansätze zu kombinieren. So wurde als Ergebnis ein Vorgehensmodell entwickelt, das evidenzgestütztes Wissen mit den Erfahrungen der in der Praxis tätigen Experten zusammenführt.

Bild 1 zeigt das auf diesem Wege entstandene dreistufige Vorgehensmodell:

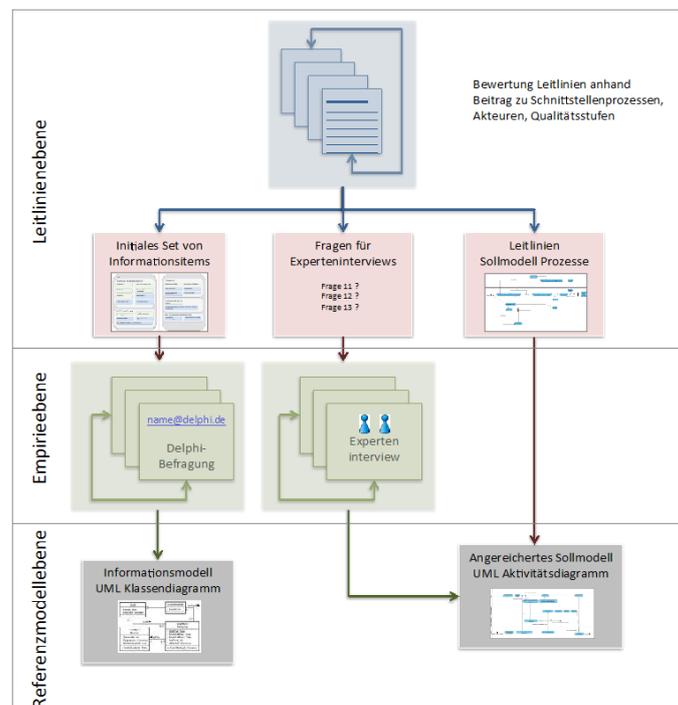


Bild 1: Multimethodisches Vorgehensmodell zur Generierung von Referenzmodellen

Wie Bild 1 darstellt, lieferten die Leitlinien und Standards die initialen Items für die Informationsmodelle, auf deren Grundlage die Delphi-Befragungen mit Experten durchgeführt wurden (Empirieebene). Die Informations-Items aller Leitlinien wurden dafür - unabhängig davon, ob sie explizit für eine multiprofessionelle Kommunikation empfohlen wurden - gesammelt und in strukturierter Form an die Teilnehmer versendet. Die Delphi-Studien boten die Möglichkeit, die Items aus der Literatur iterativ zu diskutieren und zu konsentieren, so dass auf der Ebene der Referenzmodelle durch diskursives Aggregieren der Daten – auf Grundlage der in den Leitlinien beschriebenen Strukturen - Informationsmodelle in Form von UML Klassendiagrammen abgeleitet werden konnten. Des Weiteren wurden auf Basis der in den Leitlinien beschriebenen Barrieren und Empfehlungen optimaler Versorgungsprozesse die Leitfäden für die Experteninterviews entwickelt, die insbesondere der Generierung von Ist- und Soll-Prozessen der intersektoralen bzw. multiprofessionellen Kommunikation in der Praxis dienen. Die Leitlinien lieferten zudem Anforderungen für evidenzgestützte Soll-Modelle der Kommunikationsprozesse. Bei der Auswahl der Prozessempfehlungen wurden auf qualitative Aspekte der Leitlinien und ihre Übertragbarkeit auf das deutsche Gesundheitssystem großer Wert gelegt. Aus den durch die ergebnisoffen mittels halbstandardisierten Leitfäden geführten Experteninterviews generierten Praxisanforderungen wurden im Anschluss durch die Forscherteams eigene Modelle erstellt, welche mit den in den Leitlinien und Standards beschriebenen Soll-Modellen abgeglichen wurden. Ergebnis stellen hierbei die auf diese Weise durch die Praxis angereicherten Soll-Modelle in UML auf Referenzmodellebene dar.

Diese Methodenpluralität ermöglichte es, evidenzgestütztes Wissen in der Praxis zu spiegeln und mit spezifischem Expertenwissen zu verknüpfen.

3.2 Erfassung von Informations- und Prozessanforderungen: Leitlinien und ihre Heterogenität

Die Datenbankrecherche führte zu 32 Leitlinien bei der Versorgung chronischer Wunden, 30 im Bereich von Tumorschmerz und 27 für Rückenschmerz (Tab.1). Der Publikationszeitraum lag zwischen 1994-2011; Ursprungsländer waren neben Deutschland und weiteren europäischen Ländern die USA, Kanada, Australien und Neuseeland. Die Leitlinien in der Wundversorgung und im Bereich des Tumorschmerzes zeigten ein eher heterogenes Bild hinsichtlich der Informationen, die dokumentiert und kommuniziert werden sollen: Die Wundleitlinien stimmten bei einer grundsätzlichen Wundbeschreibung durch Wundgröße, Oberfläche und Lokalisation überein. Ebenso bestand bei den Leitlinien im Bereich des Tumorschmerzes Einigkeit über die Grundprinzipien der Schmerztherapie nach dem WHO-Stufenschema. Unterschiede fanden sich aber bereits bei den genauen Inhalten einer Wundbeschreibung und den entsprechenden Assessmentskalen sowie bei den Instrumenten zur Schmerzerfassung. Noch mehr Diskrepanzen zeigten sich bei stärker auf den Patienten bezogenen, wundassoziierten Informationen wie Risikofaktoren, Adhärenz des Patienten, Patientenbedürfnissen und -einschränkungen. Nur wenige Leitlinien enthielten direkte Empfehlungen zu intersektoralen Versorgungsprozessen. Zudem zeigten sie Unterschiede je nach der zugrundeliegenden Erkrankung und dem Gesundheitssystem, für welches sie in erster Linie entwickelt wurden. So existieren beispielsweise einige der in den Leitlinien beschriebenen Berufsgruppen (z.B. Orthotisten) und Versorgungsstrukturen (z.B. spezifische Zentren) in Deutschland nicht, so dass eine Übertragbarkeit erschwert war.

Im Gegensatz zu den Leitlinien für chronische Wunden und Tumorschmerz zeigten die Empfehlungen zur Rückenschmerzversorgung eine höhere Konsistenz. Eine zentrale Quelle stellt in

diesem Zusammenhang die Nationale Versorgungsleitlinie dar, die in gemeinsamer Arbeit von 30 verschiedenen wissenschaftlichen und medizinischen Fachgesellschaften entwickelt wurde. Allerdings wurde diese Leitlinie für Deutschland erstellt und müsste sicherlich für die Verwendung in anderen Ländern adaptiert werden – insbesondere was die spezifischen Versorgungsstrukturen anbelangt. Mit Ausnahme von einigen Klassifikationen sind die Empfehlungen klinischer Algorithmen für die Versorgung von Rückenschmerz in unterschiedlichen Ländern trotzdem sehr kongruent.

Autor/Herausgeber (Ursprung)	Datum	Titel	Quelle
Bundesärztekammer et al. (Deutschland)	2010	Nationale Versorgungsleitlinie Typ-2-Diabetes Fußkomplikation	www.versorgungsleitlinien.de
Scottish Intercollegiate Guidelines Network (Schottland)	2010	Management of chronic venous leg ulcers. A national clinical guideline	www.guideline.gov
Royal College of Nursing (Großbritannien)	2006	Clinical Practice Guidelines: The nursing management of patients with venous leg ulcers	www.rcn.org.uk
National Comprehensive Cancer Network (USA)	2011	Adult Cancer Pain	www.nccn.org
Scottish Intercollegiate Guidelines Network (Schottland)	2008	Control of Pain in Adults with cancer. A national clinical guideline	www.sign.ac.uk
Registered Nurses Association of Ontario (Kanada)	2007	Nursing Best Practice Guideline: Assessment & Management of Pain	www.rnao.org
Bundesärztekammer et al. (Deutschland)	2010	National Guideline for Back Pain	www.versorgungsleitlinien.de
Institute for Clinical Systems Improvement (USA)	2010	Health Care Guideline: Adult low back pain	www.icsi.org
National Institute for Clinical Excellence (Großbritannien)	2009	Low back pain. Early management of persistent non-specific low back pain	www.nice.org.uk

Tabelle 1: Ausgewählte Leitlinien für Wundversorgung, Rücken- und Tumorschmerz

3.3 Erfassung von Informations- und Prozessanforderungen: Delphibefragungen und Experteninterviews

Im Folgenden sollen in erster Linie exemplarisch die Ergebnisse der Delphi-Befragungen und Experteninterviews aus dem Bereich der chronischen Wunde dargestellt werden, da die Anwendung der beschriebenen Methoden hier am weitesten fortgeschritten ist. Die Delphi-Runden resultierten in einer "beachtlichen" Übereinstimmung innerhalb der pflegerischen Experten (n=11). Dies verdeutlicht der Fleiss Kappa Koeffizient: $\kappa = 0.64$ (erste Runde), $\kappa = 0.65$ (zweite Runde), $\kappa = 0.71$ (letzte Runde). Die Analyse der Übereinstimmung zu den einzelnen Items offenbarte allerdings auch klare Differenzen: Während bei dem Wundassessment selbst schnell eine Übereinstimmung erreicht werden konnte, wurde ein Konsens in den patientenbezogenen Items, wie u.a. psychosozialen Faktoren, erst in der letzten Runde erreicht.

Obwohl die Expertengruppe für die Interviews sehr heterogen zusammengesetzt war (n=8), zeigte sich ein konsistentes Bild. Die Experten stimmten darin überein, dass unzureichende Diagnostikprozeduren und der mangelnde Informationsfluss seitens des Hausarztes die Hauptprobleme in der Versorgung darstellten. Ein weiteres häufig beschriebenes Problem war die Budgetproblematik im Bereich der chronischen Wunden. Alle Interviewten äußerten den Wunsch nach einer Person, die für die Steuerung des gesamten Versorgungsprozesses verantwortlich ist und beschrieben den Bedarf an weiteren Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen zur Schaffung einer Wissensbasis für alle beteiligten Akteure.

Die Informations- und Prozessanforderungen aus den Wundleitlinien waren zum Teil identisch mit denen aus den Delphi-Befragungen und Experteninterviews; gleichzeitig bestanden aber auch Differenzen. Die in den Leitlinien für eine intersektorale bzw. multiprofessionelle Kommunikation empfohlenen Informationsitems fanden auch in der Delphi-Befragung eine hohe Zustimmung (siehe Bild 2, grüne Felder). Über diese Empfehlungen hinaus wünschten sich die Experten eine lange Liste an Items, die im Befragungsdatensatz aufgeführt waren, jedoch in den Leitlinien nicht explizit für die multiprofessionelle Kommunikation empfohlen wurden. Verdeutlicht wird dies in Bild 2, in welchem die zusätzlichen Items der Experten in blau hervorgehoben sind. In den Bereichen Wundanamnese, aktuelle Therapie und Versorgung, Risikoassessment und Therapiemitwirkung und -treue wurden von den Experten jeweils einzelne zusätzliche Items als notwendig erachtet. Darüber hinaus wurde ein eigenständiges Segment zu Einschränkungen des Patienten von den Teilnehmern der Delphi-Befragung hinzugefügt.

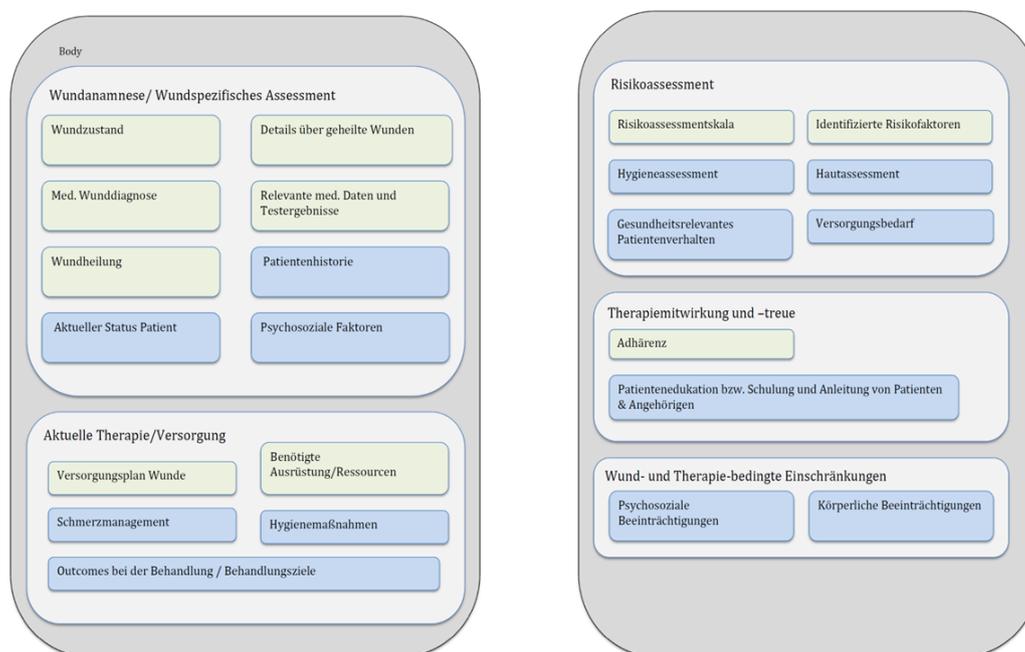


Bild 2: Modell des Datensatzes zur intersektoralen Wundversorgung – basierend auf Literatur - und Delphi-Ergebnissen

Die Soll-Prozesse aus den Leitlinien ähnelten den von den Experten geforderten Prozessen. Besonders deutlich wurde dies in der Lotsenfunktion des Hausarztes, die sich aus den Empfehlungen der Leitlinien ableiten ließ, und gleichzeitig auch von den Experten gefordert wurde. Vergleicht man jedoch die aktuellen Ist-Prozesse aus der Praxis mit den Soll-Prozessen aus den Leitlinien zeigten sich signifikante Unterschiede. Ähnliche Diskrepanzen zwischen Ist-Prozessen aus der Praxis und den leitlinien-geforderten Soll-Prozessen zeigten auch die ersten Interviews im Bereich des Tumorschmerzes.

3.4 Modellierung der Prozessanforderungen

Die Ergebnisse des Literaturreviews und der Marktanalyse zur Identifikation der passenden Prozessmodellierungssprache (Tab.2) zeigten als Ergebnis ein klares Muster zugunsten von UML und BPMN

Charakteristika	EPK	UML	BPMN
Darstellungsform zur Beherrschung der Komplexität	-	+	-
Vereinfachend und Vermeidung von Hilfskonstruktionen	-	+	-
Detaillierungsgrad anpassbar	-	+	+
Einfache Handhabung	+	-	+
Basis für Implementierung und Systemdesign	-	+	-
Standardisierung/Akzeptanz	-	+	+
Standardisiertes Exportformat (XML)	-	+	+
Verfügbarkeit von Modellierungswerkzeugen	+	+	+
Werkzeuge mit Fähigkeit zur Prozess-Simulation	+	-	+

Tabelle 2: Vergleich von Prozess-Modellierungssprachen
 (- negativ; + positiv) – basierend auf [4] und erweitert

UML war die einzige Sprache, die das Design und die Implementation von Systemen unterstützt. Trotz allem zeigten sich hier einige Schwächen hinsichtlich der Nutzbarkeit und der Verfügbarkeit von Tools mit Optionen der Prozesssimulation. Aufgrund der dargelegten Stärken von UML in der Unterstützung von Systementwicklungen, fiel die Entscheidung dennoch auf die Verwendung von UML Prozessdiagrammen. Durch die standardisierten Exportfunktionen ist es möglich, von UML nach BPMN und umgekehrt ohne zusätzliche Arbeit zu wechseln. Um die Soll-Prozesse aus den Leitlinien und den Experteninterviews abzubilden, wurde die Methode der Aktivitätsdiagramme gewählt (vgl. Bild 3). Diese Modelle erlauben es dem Leser, zwischen den unterschiedlichen Gesundheitsprofessionen – dargestellt in "swimlanes" – zu differenzieren. Zudem werden dadurch die Schnittstellen für den Informationstransport zwischen den unterschiedlichen Settings deutlich. Bild 3 zeigt exemplarisch den Soll-Prozess der Nationalen Versorgungsleitlinie zu Diabetischen Fußkomplikationen. Anhand dieses Diagramms kann leicht aufgezeigt werden, wo sich Ist- und Soll-Prozesse voneinander unterscheiden, hier in diesem Beispiel durch die fehlende koordinierende Funktion des Primärarztes (markiert in Bild 3), der die engmaschige Kontrolle und entsprechende Facharztüberweisung vornehmen sollte, dies jedoch laut Expertenaussagen häufig nicht tut.

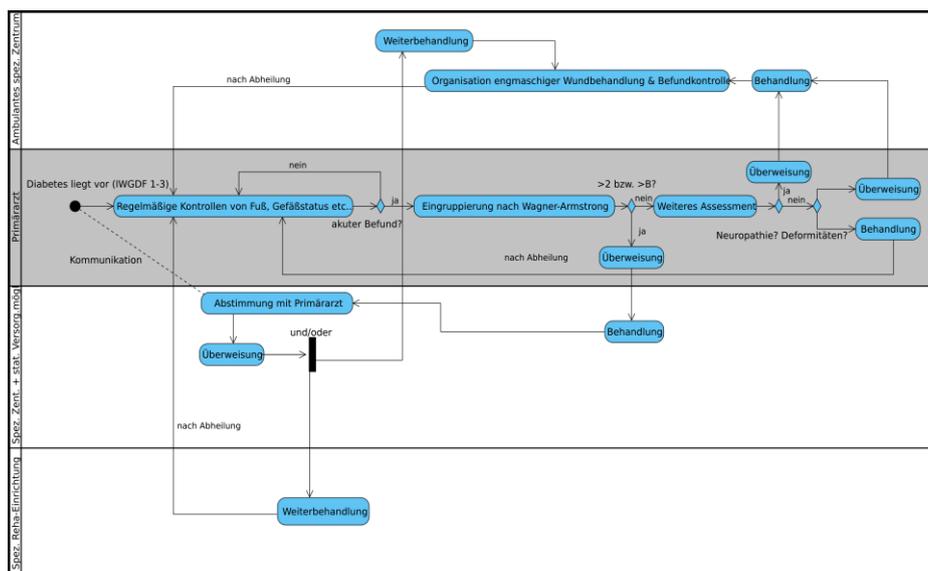


Bild 3: UML Aktivitätsdiagramm zur Versorgung des diabetischen Fußsyndroms basierend auf der Nationalen Versorgungsleitlinie Diabetische Fußkomplikationen

4 Diskussion

Die erste Forschungsfrage war, wie generische und möglichst allgemeingültige Informations- und Prozessanforderungen für Informationsketten-Modelle entwickelt werden können. Von den hier angewendeten Methoden spiegelten einzig die Leitlinien einen konsolidierten 'state of the art' innerhalb einer Disziplin wider. Viele der untersuchten Leitlinien sind evidenzbasiert und tragen internationales Wissen zusammen. Sie erwiesen sich als hilfreich, um Empfehlungen zu zentralen Informationen, beispielsweise über Wundbeschreibungen oder Schmerzassessments, direkt zu übernehmen oder abzuleiten. Aufgrund der unterschiedlichen in die Versorgung involvierten Professionen und medizinischen Fachdisziplinen, existieren jedoch viele Leitlinien mit zum Teil sehr heterogenen Schlussfolgerungen zur bestmöglichen Versorgung. Vor diesem Hintergrund war es schwer, eine Entscheidung hinsichtlich der Verwendung einer bestimmten Leitlinie zu treffen. Der Einsatz nationaler Leitlinien, wie u.a. der zu Typ-2-Diabetes (Fußkomplikation) und Rückenschmerz, welche von allen im jeweiligen Feld relevanten wissenschaftlichen Fachgesellschaften erstellt wurden, kann diesem Problem entgegenwirken. Obwohl Modelle, die auf Basis klinischer Leitlinien entwickelt werden, die größte Generalisierbarkeit aufweisen, spiegeln sie vielleicht nicht die Anforderungen der Praktiker wider. Dieses zeigte sich bei den Ergebnissen der Delphi-Befragungen und der Experteninterviews. Vor dem Hintergrund, dass Systeme und Standards erstellt werden sollen, die in der 'realen Welt' akzeptiert werden, müssen Modelle, die eine Basis für Systeme und Standards darstellen, gemäß der Anforderungen der aktuellen Praxis modifiziert werden. Zudem fokussieren die Leitlinien sich in erster Linie auf intrainstitutionelle Prozesse und geben wenig Hinweise zur intersektoralen Kommunikation, so dass ein Einbezug der Praxis unabdingbar war.

Dies führt zu der zweiten Frage: Gibt es eine Methode, unter den Akteuren in der Praxis einen Konsens zu erzielen? Da die aktuelle Praxis keinen monolithischen bestmöglichen Weg vorgibt, wurde ganz bewusst die Delphi-Methode eingesetzt, um zu erfahren, ob ein Konsens erreicht werden kann. Die erste vollständig durchgeführte Delphi-Befragung zeigte ermutigende Ergebnisse: Der Kappa Koeffizient stieg mit den Runden an und es konnte ein "beachtliches" Niveau an Übereinstimmung erlangt werden. Im Vergleich zur Gruppendiskussion, die auch eingesetzt, später aber verworfen wurde, erscheinen die Ergebnisse auf Basis der Delphi-Methode als weniger spontan und deutlich besser reflektiert. Allerdings ist die Delphi-Methode sehr zeitaufwändig (bis zu fünf Monaten) und erfordert vom Moderator eine ständige Motivierung der Experten, die Vorschläge zu kommentieren. Im Gegensatz zu den Delphi-Befragungen ermöglichen Experteninterviews keinen Konsens sondern eher die Erfassung des Gesamtbildes mit seinen vielen verschiedenen Wegen. Die möglichen Diskrepanzen zwischen den Interviewergebnissen müssen später durch die Person aufgelöst werden, die das Material analysiert.

Basierend auf den im Voraus unterstellten Differenzen zwischen den Leitlinien und der aktuellen Praxis bestand eine weitere Frage darin, wie Anforderungen aus evidenzgestütztem Wissen mit denen der Praktiker für die Generierung innovativer und gleichzeitig realistischer Anforderungen kombiniert werden können. Das daraufhin entstandene multimethodische Vorgehensmodell erwies sich als sehr sinnvoll. Ausgehend von Leitlinien und Standards wurden die Empfehlungen in der Empirieebene mit Experten aus der Praxis diskutiert und modifiziert, so dass angereicherte Informations- und Prozessmodelle entwickelt werden konnten: Experteninterviews waren dabei ein gutes Mittel, diese zwei Anforderungsquellen zu vergleichen. Sie erlaubten es dem Interviewer, mit dem Interviewten in eine Diskussion über exakt diese Diskrepanzen einzusteigen und dabei zu erfahren, warum Leitlinien nicht beziehungsweise nur zum Teil realisiert wurden.

Den befragten Experten zufolge, wich die aktuelle Praxis deutlich von den Leitlinien ab. Zum Teil ist dies dem Mangel an entsprechenden Strukturen im Gesundheitssystem, wie z.B. einem Case Manager für die Wundversorgung, geschuldet. Interessanter Weise stimmten alle Experten der Nützlichkeit dieser empfohlenen Strukturen und Prozesse aus den Leitlinien zu. Gute Anforderungen können nur mit guten Experten entwickelt werden. Den Erfahrungen in diesem Projekt nach, geht hierbei Qualität vor Quantität. Experten, die Mitglied in einer Gesellschaft sind, vertreten gewöhnlich einen breiteren Wissenshintergrund und sind daher hochqualifiziert, um an Delphi-Befragungen und Experteninterviews teilzunehmen.

Abschließend bestand die Frage, auf welche Art und Weise die Ergebnisse adäquat dargestellt und modelliert werden können. Die Entscheidung für eine Modellierung in UML wurde aufgrund der besten Ergebnisse bei der Evaluation der Modellierungssprachen getroffen. Somit basieren sowohl die Informations- als auch die Prozessmodelle auf UML, was sicher zu einer höheren Konsistenz beider Modelltypen und einer besseren Möglichkeit der Zusammenführung führt. Die Auswahl von UML wurde trotz der negativen Evaluationsergebnisse hinsichtlich der Nutzungsfreundlichkeit für Nichtinformatiker getroffen, da eine Diskussion mit medizinisch-pflegerischen Experten auf Grundlage der Modelle zunächst nicht vorgesehen ist.

5 Schlussfolgerung

Die Kombination von initialen Anforderungen klinischer Leitlinien mit Delphibefragungen und Experteninterviews im Rahmen des multimethodischen Vorgehensmodells, die der Evaluation und Modifizierung von Leitlinienempfehlungen diene, erwies sich als praktikabel und nützlich zur Ermittlung von Informations- und Prozessanforderungen. Daher werden wir diesen Ansatz fortführen und weitere Delphi-Befragungen und Experteninterviews vornehmen, um zusätzliche Stakeholdergruppen einzubinden. Zur Identifizierung weiterer relevanter Informationssiteme sollen zudem Dokumentenanalysen dienen. Zusätzlich wird eine Validierung der entwickelten Modelle durch Fachverbände und -gesellschaften notwendig sein. Die sich anschließend ergebenden finalen Referenzmodelle werden als UML Diagramme dargestellt, um sie zur Standarderstellung und zur Analyse von Anforderungen des Datenschutzes zu verwenden. Detaillierte klinische Modelle, wie z.B. HL7 templates oder openEHR Archtypen, werden zur Weiterentwicklung der Modelle verwendet [5].

6 Danksagung

Das IKM health Projekt wird von der Europäischen Union und dem Land Niedersachsen innerhalb des EFRE Programms finanziert. Wir möchten zudem allen Experten danken, die in diesem Projekt mit ihrer unbezahlbaren Erfahrung mitwirken.

7 Literatur

- [1] Gläser, J; Laudel, G (2006): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse. 2. Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- [2] Jardim Nunes, N (2005): UML Modeling Languages and Applications. Springer, Berlin, Heidelberg.
- [3] Pohl, K (2010): Requirements Engineering: Fundamentals, Principles, and Techniques. Springer, Berlin, Heidelberg.
- [4] Dickmann, F; Mohammed, Y; Munzel, R; Rey, S; Rienhoff, O (2008): IT- und Prozessdokumentation im klinischen Umfeld. Forum der Medizin-Dokumentation und Medizin-Informatik 2008(2), 69-73.
- [5] Goossen, W; Goossen-Baremans, A; van der Zel, M (2010): Detailed clinical models: a review. Healthc Inform Res. 16(4):201-14.
- [6] Hübner, U; Flemming, D; Heitmann, KU; Oemig, F; Thun, S; Dickerson, A; Veenstra, M (2010): The need for standardised documents in continuity of care: results of standardising the eNursing summary. Stud Health Technol Inform. 160:1169-73.
- [7] Keeney, S, Hasson, F, McKenna, H. Consulting the oracle: ten lessons from using the Delphi technique in nursing research. Journal of Advanced Nursing. 2006;53(2):205-212.
- [8] Landis, JR; Koch, GG (1977): The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 33:159-74.
- [9] Olvingson, C; Hallberg, N; Timpka, T; Lindqvist, K (2002): Requirements Engineering for inter-organizational health information systems with functions for spatial analyses: modeling a WHO safe community applying Use Case Maps. Methods Inf Med. 41(4):299-304.
- [10] Scheer, AW; Thomas, O; Adam, O (2005): Process Modeling using Event-Driven Process Chains. In: Dumas M, der Aalst WMP, ter Hofstede AHM (eds) Process-Aware Information Systems: Bridging People and Software through Process Technology Wiley: NJ, doi: 10.1002/0471741442.ch6.
- [11] Teixeira, L; Ferreira, C; Santos, BS (2007): Using task analysis to improve the requirements elicitation in health information system. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc. 2007;3669-72.
- [12] Yun, JH; Kim, IK (2007): Processing HL7-CDA Entry for Semantic Interoperability. Proceedings of the 2007 International Conference on Convergence Information Technology.
- [13] Object Management Group/Business Process Modeling Initiative. www.bpmn.org. (accessed 22nd Aug 2011). Abgerufen am 22.08.2011.