

Integration von Konzepten der problemorientierten Dokumentation in das EHR

DIPLOMARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades

Diplom-Ingenieurin

im Rahmen des Studiums

Masterstudium Software Engineering & Internet Computing

eingereicht von

Verena Spittler

Matrikelnummer 9315683

an der
Fakultät für Informatik der Technischen Universität Wien

Betreuer: Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Georg Duftschmid

Wien, 24.09.2011

(Unterschrift Verfasserin)

(Unterschrift Betreuer)

Erklärung zur Verfassung der Arbeit

Verena Spitteller

Dionysius-Andrassy-Straße 6
1190 Wien

Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbstständig verfasst habe, dass ich die verwendeten Quellen und Hilfsmittel vollständig angegeben habe und dass ich die Stellen der Arbeit - einschließlich Tabellen, Karten und Abbildungen -, die anderen Werken oder dem Internet im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, auf jeden Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe.

(Ort, Datum)

(Unterschrift)

Kurzfassung

Elektronische Gesundheitsakten (EHRs von engl. „*Electronic Health Record*“) dienen dazu, die Inhalte der medizinischen Dokumentation zu einem bestimmten Patienten zu sammeln. Die Idee der problemorientierten Dokumentation (POD) geht auf Lawrence L. Weed zurück, der die Dokumentation geordnet nach Problemen propagierte, um die Informationen jeweils in ihrem Kontext beurteilen zu können. Im Hinblick auf eine integrierte Gesundheitsversorgung müssen die Dokumentationsinhalte zwischen mehreren Institutionen ausgetauscht werden. Um eine breite Interoperabilität verschiedenartiger Informationssysteme zu erreichen, hat sich die Verwendung von Standards bewährt.

In dieser Arbeit werden die speziellen Anforderungen einer *shareable POD* (einrichtungsübergreifenden problemorientierten Dokumentation) erhoben und existierende EHR-Standards darauf untersucht, inwiefern sie diese Anforderungen unterstützen. Die Standards EN 13940, ISO/EN 13606, HL7 CDA und IHE XDS wurden für die Untersuchung ausgewählt, da sie in nationalen EHR-Programmen zum Einsatz kommen können.

Basierend auf einer Literaturrecherche wird ein *shareable POD-Modell* entwickelt, das jene Konzepte darstellt, die für eine *shareable POD* charakteristisch sind. Weiters wird ein Kriterienkatalog entwickelt, mittels dessen die Erfüllung der zentralen Anforderungen an ein *shareable POD-Modell* überprüft werden kann. Anhand der Spezifikationen der Standards werden Vorschläge erarbeitet, wie eine *shareable POD* mit dem jeweiligen Standard umsetzbar ist. Diese Vorschläge werden dann auf Basis des erwähnten Kriterienkatalogs bewertet.

Die Literaturrecherche zeigt, dass es keine allgemein anerkannte Spezifikation für eine *shareable POD* gibt. Es wird aufgezeigt, dass die genannten vier Standards jeweils unterschiedliche Stärken und Schwächen hinsichtlich ihrer Nutzung zur verteilten problemorientierten medizinischen Dokumentation aufweisen. Die Ergebnisse bestätigen, dass die untersuchten Standards viele Anforderungen einer *shareable POD* erfüllen, aber nicht jeder von ihnen allen gerecht wird.

Abstract

Electronic Health Records (EHR) are used to store health information about a specific person. The formulation of problems and structuring all collected data in relation to these problems in order to keep the context of the information was proposed by Lawrence L. Weed as *problem-oriented medical record (POMR)*.

In integrated health care the EHR content needs to be shared between multiple health care providers. To facilitate interoperability of various information systems the usage of standards has become widely accepted.

In this thesis the specific requirements of a *shareable problem-oriented medical record* are analyzed. Existing EHR standards are investigated to evaluate to which extent they fulfill these requirements. The standards EN 13940, ISO/EN 13606, HL7 CDA and IHE XDS were selected for this study since they can be used within national EHR programs.

Based on a literature research a *shareable POMR model* is developed which represents the characteristic concepts. A set of criteria is defined to check the compliance of a standard with the model. The specifications of the standards are used to investigate feasible implementations of the model's structural elements. The identified proposals are reviewed if they are in line with the above mentioned set of criteria.

The literature research reveals the absence of a generally accepted specification of a *shareable POMR model*. The results show that the considered standards have strengths as well as weaknesses regarding their application to a *shareable POMR*. Many requirements can be implemented on basis of the standards but not each standard meets all conditions.

Danksagung

Diese Diplomarbeit wurde am Institut für Medizinisches Informationsmanagement und Bildverarbeitung der Medizinischen Universität Wien geschrieben.

Ganz besonders danke ich Herrn Prof. Dr. Georg Duftschmid für seine Bereitschaft, sie zu betreuen. Hilfreich war für mich vor allem sein konstruktives, promptes Feedback, durch das er mich bei der Einhaltung meines Zeitplans unterstützte.

Allen Menschen, die mich bei der Erstellung dieser Arbeit ermutigt haben, möchte ich meinen aufrichtigen Dank aussprechen.

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	II
Abstract	III
Inhaltsverzeichnis	VII
Abbildungsverzeichnis	VIII
Tabellenverzeichnis	IX
1 Einleitung	1
1.1 Der Begriff „Problem“	1
1.2 Medizinische Dokumentation	2
1.2.1 Qualitätsmanagement	5
1.2.2 Integrierte Gesundheitsversorgung	6
1.3 Zielsetzung	7
1.4 Aufbau der Arbeit	7
2 Die problemorientierte Dokumentation (POD)	9
2.1 Charakteristika und Ziele der POD	9
2.2 Modelle für die POD	11
2.2.1 Das Weed'sche Modell der POD	11
2.2.1.1 Die Datenbasis	12
2.2.1.2 Die Problemliste	13
2.2.1.3 Der Initialplan	14
2.2.1.4 Verlaufsnotizen	16
2.2.2 Varianten des Weed'schen Modells	18
2.2.2.1 Erweiterungen von Dahmer	18
2.2.2.2 SOAP-Erweiterungen	20
2.2.3 Das Belgische Modell	22
2.3 Diskussion der problemorientierten Dokumentation	25
2.4 Umsetzungen von elektronischen PODs	28

2.4.1	PROMIS in den USA	28
2.4.2	ProDok in Österreich	32
2.4.3	epod4Health	37
2.4.4	MedINS/MediNET in Rumänien	38
2.4.5	Elektronische Fallakte in Deutschland	39
3	Einrichtungübergreifende elektronische Gesundheitsakte (EHR)	44
3.1	Definition EHR	44
3.1.1	Definition nach ISO	44
3.1.2	Definition nach MRI	47
3.1.3	Definition nach Waegemann	48
3.1.4	Definition nach NHS	49
3.1.5	Definition nach HIMSS	50
3.1.6	Definition nach Prokosch	50
3.1.7	Definition nach Ingenerf und Stausberg	51
3.1.8	Definition nach Haas	51
3.1.9	Sonstige Bezeichnungen	54
3.2	Stakeholder eines EHR	55
3.3	Aufgaben eines EHR	56
3.3.1	Primäres Ziel des EHR	56
3.3.2	Sekundäre Ziele des EHR	57
4	Methode	59
4.1	Kriterienkatalog	60
5	Resultate	62
5.1	Ableitung eines POD-Modells aus den bestehenden Ansätzen	62
5.1.1	Logisches Informationsmodell für eine shareable POD	62
5.1.1.1	Konzepte in einer shareable POD	63
5.1.1.2	Relationen in einer shareable POD	68
5.1.2	Infrastrukturkomponenten für Shareable PODs	69
5.1.3	Metadaten einer shareable POD	70
5.2	Integration des POD-Modells in das EHR	72
5.2.1	CEN EN 13940	72
5.2.1.1	Patient	73
5.2.1.2	Problem und Problemliste	73
5.2.1.3	Problembezug und SOAP-Notiz	74
5.2.1.4	Problemkomplex	75
5.2.1.5	Überprüfung des Standards nach Kriterien	77

5.2.2	ISO/EN 13606	79
5.2.2.1	Problem	81
5.2.2.2	Problembezug und Problemkomplex	82
5.2.2.3	Problemliste	83
5.2.2.4	SOAP-Notiz	84
5.2.2.5	Überprüfung des Standards nach Kriterien	85
5.2.3	HL7 CDA	86
5.2.3.1	Continuity of Care Document (CCD)	86
5.2.3.2	IHE Patient Care Coordination (PCC)	88
5.2.3.3	Problem, Problemliste, Problembezug und Problemkomplex	90
5.2.3.4	SOAP-Notiz	94
5.2.3.5	Überprüfung des Standards nach Kriterien	101
5.2.4	IHE XDS	102
5.2.4.1	Problem, Problembezug und Problemkomplex	103
5.2.4.2	Problemliste	104
5.2.4.3	SOAP-Notiz	104
5.2.4.4	Überprüfung des Standards nach Kriterien	105
6	Diskussion	106
6.1	Grenzen der Arbeit	108
7	Conclusio und Ausblick	109
	Appendices	110
A	CDA-Beispiel: structuredBody	112
	Literaturverzeichnis	115

Abbildungsverzeichnis

1.1	7-Ws-Frage	3
2.1	Phasen und Dokumente der POD nach Weed	12
2.2	Belgisches Begriffsmodell eines EHR	22
2.3	Weg von der Datenerhebung zur Behandlungsplanung	26
2.4	PROMIS Retrieve-Add to-Frame	30
2.5	Verlaufsnotiz in PROMIS	31
2.6	ProDok-Karteiansicht für Allgemeinmedizin und Kinderheilkunde . .	33
2.7	ProDok: Darstellung des Verlaufs des Problems Hypertonie	34
2.8	Auswahl einer Beratungsursache mit dem ProDok-Assistenten	35
2.9	Verlaufsdokumentation eines Problems	36
2.10	Problemansicht in epod4Health	38
2.11	Screenshot aus MedINS	39
2.12	Zusammenhang zwischen POD und eFA	40
2.13	Peer-to-Peer-Architektur der eFA-Plattform	42
2.14	Beispiel einer statischen Struktur einer eFA	42
3.1	EHR-Typen nach ISO/TR 20514	45
3.2	Zusammenhang zwischen EPA und EHR nach NHS	49
5.1	Inhalte einer POD nach Weed	64
5.2	Logisches Informationsmodell einer <i>shareable POD</i>	68
5.3	CDA: Problemliste, Probleme und Problembezüge	91
5.4	Ausschnitt aus dem CDA RMIM-Modell	92
5.5	Beispiel-Inhalt einer SOAP-Notiz	95
5.6	CDA-Dokument einer Verlaufsnotiz: Minimal-Header u. nonXMLBody	96
5.7	Body-Teil einer CDA-Verlaufsnotiz in Form eines structuredBody . .	99
5.8	Detail: Level 2-structuredBody	100
5.9	XDS-Architektur: Actors und Transactions	102

Tabellenverzeichnis

2.1	Dahmer's Beschreibung der 4 Hauptphasen	19
2.2	Vergleich: Belgisches Modell – <i>EN 13940</i> -Modell	24
3.1	Einteilung von elektronischen Krankenakten nach Haas	54
5.1	HL7 CCD Templates für <i>Probleme</i>	87
5.2	Unterscheidung von Problemen in SNOMED-CT	87
5.3	IHE PCC Templates für <i>Probleme</i>	89
5.4	Gegenüberstellung der Konzepte in CCD und IHE PCC	89
5.5	Probleme in CDA	93
5.6	Problembezüge in CDA	93
5.7	LOINC-Einträge für eine SOAP-Notiz	99

1 Einleitung

Das Hauptziel der medizinischen Dokumentation ist es, bei Bedarf aktuelle Informationen über den Gesundheitszustand eines Patienten und seine Behandlung der dazu berechtigten Person in geeigneter Form zur Verfügung zu stellen, da auf deren Basis alle Entscheidungen über die Durchführung diagnostischer, therapeutischer oder pflegerischer Maßnahmen getroffen werden. (39)

Elektronische Gesundheitsakten (EHRs von engl. „*Electronic Health Record*“) dienen dazu, die Inhalte der medizinischen Dokumentation zu einem einzelnen Patienten zu sammeln. Umsetzungen von EHRs innerhalb einer einzelnen medizinischen Institution werden gemäß ISO/TR 20514 als *non-shareable EHR* bezeichnet, während man von einem *shareable EHR* spricht, wenn der Inhalt des EHRs einrichtungsübergreifend ausgetauscht werden kann. (33)

In klinischen Informationssystemen konnten sich bislang zwei Implementierungsparadigmen durchsetzen: *Dokumentenorientierte Systeme* strukturieren den Inhalt eines EHRs nach der Art des medizinischen Dokuments, während *prozessorientierte Systeme* die Dokumente in ihrer zeitlichen Abfolge darstellen. (19)

Die Ordnung medizinischer Inhalte eines EHRs nach *Problemen* unter Wahrung der Chronologie geht auf Lawrence L. Weed zurück. Durch die *problemorientierte Dokumentation (POD)* sollen die logischen Zusammenhänge zwischen den medizinischen Dokumenten transparent gemacht werden. (59)

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird untersucht, wie das Konzept der POD in einrichtungsübergreifende EHRs integrierbar ist und inwiefern bestehende Standards die Anforderungen einer *shareable POD* unterstützen.

1.1 Der Begriff „Problem“

Im Kontext der problemorientierten Dokumentation stellt sich zunächst die Frage, was unter einem „Problem“ in diesem Zusammenhang zu verstehen ist.

Im Duden findet sich unter dem Begriff *Problem* die Erklärung *zu lösende Aufgabe; Frage[stellung]; Schwierigkeit* (3).

Demzufolge kann in der problemorientierten Dokumentation ein Problem als medizinisch zu lösende Aufgabe, eine abzuklärende Fragestellung oder eine persönliche „Schwierigkeit“ des Patienten, die in seiner medizinischen Behandlung zu berücksichtigen ist, gesehen werden.

In der Literatur zur problemorientierten Dokumentation wird dieser Begriff wie folgt verwendet:

Nach Weed (60) sind unter „*Problem*“ Diagnosen, pathophysiologische Befunde, Symptome, klinische Befunde und pathologische Laborbefunde sowie psychologische Auffälligkeiten, aber auch sozioökonomische Schwierigkeiten subsumiert, kurz, alles, was im weiteren Sinn behandelt oder diagnostisch abgeklärt werden sollte.

Haas definiert den Begriff „*Problem*“ in seinem Glossar so:

Problem: *Ein im Rahmen der Behandlung aus Sicht des Patienten bzw. Arztes bestehendes Problem. Kann eine Befindlichkeitsstörung, ein Symptom oder eine Diagnose sein.* (18, S. 721)

Die International Organization for Standardization (ISO) führt in ihrer Technischen Spezifikation ISO/TS 18308 die folgende Definition an:

problem: *an entity in which an assessment is made and a plan or intervention is initiated.*

NOTE: The term „issue“ is often used rather than „problem“ by many allied health professions, especially in the more social/psychological disciplines. The term „condition“ is also sometimes used to describe pregnancy and other non-disease health states which nevertheless usually involve interaction with a health system. (32, S. 8f)

1.2 Medizinische Dokumentation

Ein wesentliches Ziel eines medizinischen Informationssystems ist es, den individuellen Versorgungsprozess eines Patienten zu unterstützen. Eine Behandlung setzt sich dabei aus einer Abfolge von Maßnahmen zusammen, die jeweils zur Prävention, Diagnosestellung, Therapie, Pflege oder Administration durchgeführt werden. Die einzelnen Behandlungsschritte sowie deren Ergebnisse sind zu dokumentieren, damit auch zu einem späteren Zeitpunkt die *7-Ws-Frage* beantwortet werden kann

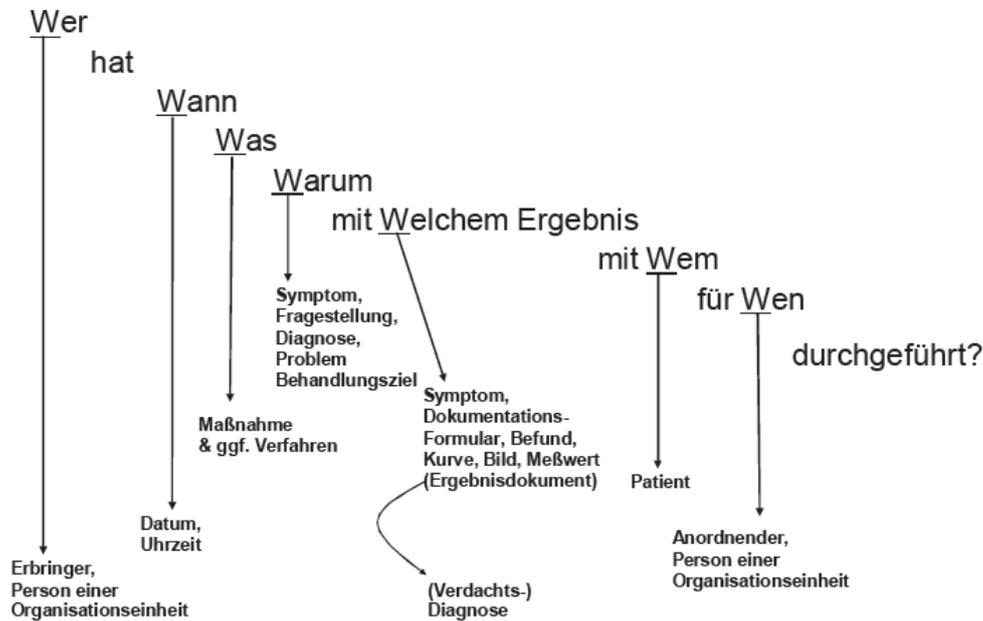


Abbildung 1.1.: Die 7-Ws-Frage soll mit der medizinischen Dokumentation beantwortet werden können. (18, S. 163)

(siehe Abbildung 1.1): „Wer hat wann was warum mit welchem Ergebnis mit wem für wen durchgeführt?“ (18, S. 163)

„Als Dokumentation bezeichnet man die Tätigkeiten des Sammelns, Erschließens, Ordnen und Aufbewahrens von Information oder von Wissen, um beides zu einem späteren Zeitpunkt und für ein gegebenes Ziel nutzbar zu machen. Erst durch die inhaltliche Erschließung werden die in den Dokumenten enthaltenen Informationen zugänglich.“ (39, S. 1), halten Leiner et al. am Beginn ihres Buches über *Medizinische Dokumentation* fest.

Die häufig als lästige Arbeit empfundene Dokumentation ist notwendig, um „berechtigten Personen gezielt Information oder Wissen zur Verfügung zu stellen. Und zwar vollständig, ohne Ballast, zum richtigen Zeitpunkt, am richtigen Ort und in der richtigen Form.“ (39, S. 1) Das heißt, ihre Aufgabe ist die Informations- und Wissenslogistik.

Um den Kontext der produzierten Daten zu bewahren, werden diese zu Einheiten in Form von *Dokumenten* zusammengefasst. Die im Zuge einer medizinischen Versorgung erstellten Dokumente, wie beispielsweise ein Befundbericht, beziehen sich jeweils auf eine bestimmte Person, den Patienten. Als Aufbewahrungsort dient in

Folge seine *Kranken- / Patienten- / Gesundheitsakte*. Die Verwendung dieser Bezeichnungen ist so heterogen, dass sie im Kapitel 3.1 ausführlich diskutiert wird. Je nach Speichermedium wird zwischen einer papierbasierten bzw. konventionellen und einer elektronischen Akte unterschieden. Die Aufgaben, die eine elektronische Akte (EHR) zu erfüllen hat, werden im Kapitel 3.3 besprochen.

Einer der vielen Vorteile von elektronischen Akten ist die Möglichkeit, einmal erfasste Daten automatisch zu mehreren Zwecken nutzen zu können. Dies bezeichnet man als *multiple Verwendung*. Voraussetzung dafür ist, dass die Qualität der Daten für alle Verwendungszwecke geeignet und ihre Integration möglich ist. Damit bei Bedarf die Daten in der gewünschten Qualität und Form vorliegen, ist im Vorfeld eine genaue Dokumentationsplanung erforderlich. Insbesondere sind Art und Grad der Standardisierung der erhobenen Daten für ihre spätere Nutzung maßgeblich. (39)

Bei der Nutzung einer medizinischen Dokumentation können grundsätzlich drei Arten unterschieden werden (39):

- *Kasuistische Nutzung:*

Ziel: Informationen zu einem bestimmten Patienten

- um die diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen unter Berücksichtigung des bisherigen Verlaufs der Erkrankung individuell planen und eine Prognose erstellen zu können.
- zur Überprüfung der Angemessenheit der medizinischen Maßnahmen im Einzelfall im Rahmen des Qualitätsmanagements
- zur Fortbildung des medizinischen Personals
- als Beweismittel in einem Gerichtsverfahren zur Feststellung eines Behandlungsfehlers
- zur Auffindbarkeit der Informationen unter Berücksichtigung des Datenschutzes

- *Patientenübergreifendes Berichtswesen:*

Ziel: Informationen zu einer bestimmten Gruppe von Patienten

- zur Erstellung von (gesetzlich vorgeschriebenen) Berichten und Statistiken
- zur Unterstützung des Managements der Institution
- für gezieltes Qualitätsmonitoring im Qualitätsmanagement
- Voraussetzung: Beobachtungsgleichheit hergestellt mit Hilfe von Klassifikationen

- *Klinisch-wissenschaftliche Studien:*

Ziel: Informationen zu bestimmten Patienten einer bestimmten Gruppe

- Auswahl von Patienten mit bestimmten Eigenschaften (Untersuchungskollektiv)
- standardisierte Erhebung von Daten zur Beantwortung einer speziellen Fragestellung
- Voraussetzung: Beobachtungsgleichheit definiert durch Wertemengen für die zu beobachtenden Merkmale
- Sicherstellung von Strukturgleichheit der Vergleichsgruppen durch Randomisierung

1.2.1 Qualitätsmanagement

Wenn ein Patient einen Arzt konsultiert, hat er nicht nur aus humanitären, sondern auch aus rechtlichen Gründen Anspruch auf eine Behandlung *lege artis*. Dennoch kommt es immer wieder zu verhängnisvollen Behandlungsfehlern. Der Report *To Err Is Human* (37) untersuchte diesen Sachverhalt wissenschaftlich und sorgte mit den erhobenen Daten für weltweites Aufsehen. In den USA sterben jährlich mehr Menschen durch Fehler in der Medizin als bei Verkehrsunfällen. Die Autorinnen unterscheiden zwischen Ausführungsfehlern und Planungsfehlern in allen Phasen des Behandlungsprozesses, von der Diagnose bis zur Therapie und in der Vorsorge:

„Medical errors can be defined as the failure of a planned action to be completed as intended or the use of a wrong plan to achieve an aim.“

(37, S. 4)

Gerade weil menschliches Versagen vorkommen kann, ist es in der Medizin besonders wichtig, Maßnahmen zur Qualitätssicherung zu setzen, um die Patientensicherheit in der Gesundheitsversorgung zu gewährleisten. Der Einsatz geeigneter methodischer Verfahren und die Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologie können einen wesentlichen Beitrag dazu leisten. Die medizinische Dokumentation bildet die Grundlage für effiziente Qualitätsmanagementmaßnahmen. Sie ermöglicht die Sammlung und den statistischen Vergleich einheitlicher Indikatoren für bestimmte Behandlungsmaßnahmen in allen Versorgungseinrichtungen. (39)

Rienhoff und Kleinoeder (49) bemängeln grundsätzliche Defizite im Hinblick auf die Einführung von Qualitätsmanagement-Verfahren in der Medizin in Deutschland. Die Autoren fordern methodische Lösungsansätze in der medizinischen Dokumentation,

die gewährleisten, dass Dritte nachvollziehen können, unter welchen Annahmen gehandelt wurde und zu welchem Ergebnis die Maßnahmen geführt haben. Sie empfehlen dafür die problemorientierte Dokumentation nach Weed.

Auch Bates et al. ((1) nach (52)) sind der Meinung, dass die problemorientierte Dokumentation für ein funktionierendes Qualitätsmanagement wichtig ist, da sie die Kernelemente des Qualitätsmanagements – Ausgangspunkt, Ziel, Weg, Zielerreichung und Evaluation – berücksichtigt.

1.2.2 Integrierte Gesundheitsversorgung

„Unter integrierter Gesundheitsversorgung wird die sektorenübergreifende und langfristige Versorgung des Patienten verstanden. Ziel ist eine kontinuierliche Behandlung, welche zu einer Steigerung der Behandlungsqualität bei Ausnutzung möglicher Rationalisierungspotentiale führen soll.“ (47, S. 147) Das heißt, ambulante und stationäre Leistungserbringer sollen zum Wohle des Patienten, aber auch aus ökonomischen Gründen enger zusammenarbeiten. Eine vermehrte Zusammenarbeit bedeutet zugleich einen erhöhten Kommunikationsbedarf. Es ist unumstritten, dass Informations- und Kommunikationstechnologien bei der Umsetzung der Kooperation eine große Rolle spielen. Ramming (47) bezeichnet sie als *technische Voraussetzung* für die integrierte Gesundheitsversorgung. Eine integrierte Versorgung setzt voraus, dass Patientendaten und Dokumente zwischen den an der Behandlung beteiligten Partnern ausgetauscht werden können. Allerdings sind die Informationssysteme der einzelnen Leistungserbringer häufig inkompatibel, da sie in der Regel unterschiedliche Datenstrukturen und Terminologien verwenden.

Die sektorale Differenzierung der Leistungsbereiche hängt nicht zuletzt mit dem Vergütungssystem zusammen. Sowohl in Deutschland als auch in Österreich werden stationäre und ambulante Einrichtungen unterschiedlich und unabhängig von einander finanziert. Ramming (47) schlägt daher eine übergreifende, am Behandlungsverlauf orientierte Finanzierung vor.

Bei Erkrankungen, die einer Behandlung sowohl im Krankenhaus als auch im niedergelassenen Bereich bedürfen, ist ein *Continuum of Care* notwendig. (20) Die Gesamtbehandlungsqualität steht in direktem Zusammenhang mit der Verfügbarkeit der medizinischen Daten des Patienten. „Der Informationsfluss zwischen den Leistungserbringern muss optimiert werden, um auf jeder Behandlungsstufe die richtigen medizinischen Entscheidungen treffen zu können.“ (20, S. 212) Nur so können nicht notwendige Doppeluntersuchungen und redundante Therapien vermieden werden.

Um eine sektorenübergreifende Versorgung zu koordinieren, ist ein Konsens aller Be-

teiligten über die zu setzenden Behandlungsschritte Voraussetzung. Die Anwendung evidenzbasierter Leitlinien bietet sich dafür an. Innerhalb einer Versorgungsstruktur sollten diese Leitlinien in Form von Clinical Pathways umgesetzt werden. (20)

Ausgangspunkt für die Zusammenarbeit ist jeweils ein bestimmtes Gesundheitsproblem eines Patienten. Sämtliche medizinischen Maßnahmen werden im Zusammenhang mit diesem Problem ergriffen. Für alle Beteiligten ist es wichtig, über den Verlauf der Erkrankung und die bereits getroffenen sowie geplanten Maßnahmen in Kenntnis gesetzt zu werden.

Nach Hacker und Schommer (20) wirkt sich die Praxis, dass keine Informationen über den Therapieverlauf, speziell bei chronischen Erkrankungen, sektorenübergreifend erfasst werden, auf das Behandlungsergebnis besonders nachteilig aus. Sie vertreten die Meinung, dass durch besseres Monitoring des Krankheitsverlaufs Komplikationen vermeidbar wären.

1.3 Zielsetzung

In der Arbeit sollen zunächst die theoretischen Grundlagen zur problemorientierten medizinischen Dokumentation erhoben und dargestellt werden. Weiters sollen Umsetzungen der problemorientierten Dokumentation in elektronischer Form vorgestellt werden. Ziel dieses Schrittes ist es, die Anforderungen an eine *shareable POD* zu erheben. Da in diesem Bereich mit nur spärlicher Literatur zu rechnen ist, sollen auch allgemeine Anforderungen an einrichtungsübergreifende EHR-Systeme ermittelt und an den Kontext einer POD angepasst werden.

Existierende EHR-Standards sollen darauf untersucht werden, inwiefern mit ihnen die speziellen Anforderungen einer *shareable POD* umgesetzt werden können. Es soll dargestellt werden, welche Konstrukte des jeweiligen Standards bei der Umsetzung einer *shareable POD* verwendet werden können. Gegebenenfalls ist aufzuzeigen, welche Anforderungen mit dem Standard nicht umsetzbar sind.

1.4 Aufbau der Arbeit

In Kapitel 2 (*Die problemorientierte Dokumentation*) wird das Konzept der problemorientierten Dokumentation im Hinblick auf ihre Charakteristika und Ziele untersucht. Das ursprüngliche Modell von Weed sowie die Weiterentwicklungen und Adaptionen anderer Autoren werden beschrieben. Weiters werden Beispiele von EHR-

Umsetzungen nach dem problemorientierten Konzept präsentiert.

In Kapitel 3 (*Einrichtungsübergreifende elektronische Gesundheitsakte (EHR)*) wird der im Titel der Arbeit verwendete Begriff *EHR* erläutert. In einem Überblick werden Definitionen von elektronischen Patienten- / Kranken- / Gesundheitsakten verschiedener Autoren angeführt und deren Unterschiede untersucht. Des Weiteren wird auf die Stakeholder eines EHR eingegangen und dargelegt, welche Aufgaben ein EHR erfüllen soll.

In Kapitel 4 (*Methode*) wird die Vorgehensweise bei der Erstellung dieser Arbeit beschrieben.

In Kapitel 5 (*Resultate*) wird zuerst ein *shareable-POD-Modell* aus den bestehenden Ansätzen abgeleitet. Anschließend wird dargestellt, wie die folgenden vier Standards bei der Umsetzung einer *shareable POD* genutzt werden können:

- *CEN EN 13940 – System of concepts to support Continuity of Care (ContSys)*
- *ISO/EN 13606 – Electronic Health Record Architecture (EHRcom)*
- *HL7 CDA – Clinical Document Architecture (CDA)*
- *IHE XDS – Cross-Enterprise Document Sharing (XDS)*

In Kapitel 6 (*Diskussion*) werden die Ergebnisse erörtert, Kapitel 7 (*Conclusio und Ausblick*) bildet den Abschluss der Arbeit.

Anhang A (*CDA-Beispiel: structuredBody*) enthält das CDA-Dokument mit einem Level 2-structuredBody, das in Abschnitt 5.2.3 beschrieben wird.

2 Die problemorientierte Dokumentation (POD)

2.1 Charakteristika und Ziele der POD

Die Idee der problemorientierten Dokumentation (60) geht auf den Arzt *Lawrence L. Weed* zurück. Im Rahmen seiner ärztlichen Tätigkeit stellte er in den 1950er und 1960er Jahren fest, dass Ärzte die Behandlungen ihrer Patienten nicht systematisch protokollierten, wodurch ihre Datensammlungen nicht vollständig waren. Vor allem bemängelte er, dass die einzelnen Informationen außer der Zuordnung zu einem Patienten zusammenhangslos waren.

Er erkannte die Notwendigkeit regelmäßiger Qualitätskontrollen in der Patientenversorgung, stellte aber fest, dass es unmöglich war zu überprüfen, ob medizinische Standards eingehalten wurden, da die Dokumentation nicht methodisch geführt wurde.

Er betrachtete die Krankenakte (*medical record*) als Grundlage eines Kommunikationssystems, das zwar in erster Linie der medizinischen Versorgung, aber auch der klinischen Forschung, dem Qualitätsmanagement und der Ausbildung dienen sollte. Es gab damals keine Richtlinien, wie eine Krankenakte anzulegen und zu führen ist. Er erkannte, dass eine Krankenakte einen definierten Rahmen haben muss, in dem die Daten nach einer allgemein verbindlichen Struktur und damit einheitlich erfasst werden können.

Die Krankenakte sollte nicht länger eine statische Sammlung von medizinischen Beobachtungen und Maßnahmen sein. Insbesondere erschien ihm die Ordnung der Informationen nach ihrer Quelle (z. B. Arzt/Krankenschwester - Labor/Radiologie) sinnlos. Vielmehr sollte jede Information explizit auf das zugrunde liegende Problem des Patienten bezogen werden. Er fand, dass dies die Krankenakte zu einem „*dynamischen, strukturierten und kreativen Instrument*“ (61, S. VI) macht, wie es

die moderne, hochspezialisierte Medizin benötigte.

Weed vergleicht die Arbeit eines Arztes mit der eines Wissenschaftlers: *„Der Wissenschaftler grenzt ein Problem klar ab, er zerlegt komplexe Probleme in ihre Komponenten und bestimmt deren Beziehungen zueinander. Er protokolliert die Daten in einer verbindlichen, standardisierten Form [...].“* (61, S. 1)

Angesichts der Komplexität der meisten medizinischen Fälle fordert er diese Vorgangsweise auch von Ärzten. Bereits in der Ausbildung sollten sie lernen, einzelne Probleme abzugrenzen, diese Einheiten zu beobachten und systematisch zu einander in Beziehung zu setzen, um sie in ihrer Gesamtheit lösen zu können. Die Grundlage dafür soll eine exakte Dokumentation bilden, vergleichbar mit dem Protokoll einer experimentellen, wissenschaftlichen Arbeit. Mit Hilfe der von ihm geforderten problemorientierten Ordnung der Dokumentation ist es möglich zu logischen Schlussfolgerungen zu gelangen. Eine wesentliche Voraussetzung dazu ist, dass sie folgerichtig aufgebaut, gut organisiert und klar formuliert ist. Nicht nur theoretisches Fachwissen, sondern auch analytische Fähigkeiten und eine systematische Vorgehensweise sind notwendig, um trotz der hohen Komplexität klinischer Probleme vernünftige therapeutische Entscheidungen zu treffen.

Inhaltlich sollte die Krankenakte mehr als eine korrekte, vollständige Dokumentation der Ereignisse und Entscheidungen sein. Auch alle Überlegungen, mögliche Alternativen und die Fakten, die einen Arzt zu seinem Entschluss geführt hatten, sollten festgehalten werden. Denn nur wenn alle Parameter gewissenhaft schriftlich belegt und die Entscheidungen nachvollziehbar sind, können gegebenenfalls Fehler erkannt und korrigiert werden.

Abgesehen von der Problemorientierung sollte die Krankenakte *„knapp, logisch und vollständig“*, anstatt *„diffus, oberflächlich und fragmentarisch“* (61, S. VII) sein.

Als Benutzer der Krankenakten sah Weed in erster Linie die Ärzteschaft. Ihm war wichtig, dass die Dokumentation sowohl erfahrene Ärzte bei ihrer Tätigkeit unterstützt, ohne sie zu behindern, als auch für die in Ausbildung befindlichen Medizinstudenten verständlich ist. Der Arzt sollte nicht in seiner Ausdrucksfreiheit eingeschränkt werden, aber gleichzeitig musste eine individuelle Gestaltung der Akte verhindert werden. Da an der Behandlung eines Patienten meist mehrere Ärzte zusammen arbeiteten, war die Krankenakte ein wichtiges Kommunikationsmedium zwischen den Beteiligten. Weed forderte die Minimierung der Subjektivität in dieser Kommunikation. Sein Lösungsansatz bestand darin, dass alle Krankenakten eine einheitliche Struktur mit einer bestimmten Reihenfolge aufweisen. Gleichzeitig legte Weed Wert darauf, dass das subjektive Empfinden und die Sicht des Patienten ernst genommen und auch in der Krankenakte festgehalten wurden.

Die von Weed propagierte Vorgehensweise bei der Behandlung eines Patienten und die von ihm entwickelte Struktur der problemorientierten Krankenakte (*Problem-Oriented Medical Record (POMR)*) werden im Kapitel 2.2.1 vorgestellt.

2.2 Modelle für die POD

2.2.1 Das Weed'sche Modell der POD

Weed hatte die Idee, dass die medizinische Dokumentation *problemorientiert* ausgerichtet sein soll und entwickelte ein richtungsweisendes Konzept, wie dieser Ansatz konkret in der Praxis umgesetzt werden kann. Anzumerken ist, dass er dieses hier vorgestellte Modell des *POMR (Problem-Oriented Medical Record)* für papierbasierte Krankenakten entwarf. Unter dem Namen *PROMIS (Problem-Oriented Medical Information System)* realisierte er es später auch in elektronischer Form (siehe Kapitel 2.4.1).

Nach Weed (60) soll eine Krankenakte aus den nachfolgend näher beschriebenen vier Grundelementen bestehen, um logisch und effizient aufgebaut zu sein:

1. Datenbasis
2. Problemliste
3. Initialplan
4. Verlaufsnotizen

Die Vorgehensweise eines Arztes bei der Behandlung eines Patienten soll genauso systematisch erfolgen wie ihre Dokumentation. Die Krankenakte beruht demnach auf den folgenden vier Phasen:

1. Erstellung der Datenbasis (Anamnese)
2. Formulierung einer Liste aller Probleme
3. Erstellung eines Initialplanes für jedes Problem (Procedere)
4. Kontrolle des Verlaufs jedes einzelnen Problems

Die Struktur der Krankenakte spiegelt die Abfolge der einzelnen Behandlungsschritte wider. Das Ergebnis einer Phase wird jeweils im entsprechenden Teil der Krankenakte dokumentiert. Abbildung 2.1 zeigt diesen Zusammenhang in einer Übersicht. Die systematische Vorgehensweise und strukturierte Dokumentation in einer festgeleg-



Abbildung 2.1.: Phasen der problemorientierten Dokumentation nach Weed und die in der jeweiligen Phase erstellten Dokumente (links)

ten Form sollen die Vollständigkeit und Qualität der erhobenen Daten sicherstellen und so die Entscheidungsfindung des Arztes sowie deren Kontrolle unterstützen.

Im Folgenden soll detailliert beschrieben werden, welche Daten in der Krankenakte im jeweiligen Teil festzuhalten sind.

2.2.1.1 Die Datenbasis

Die *Datenbasis* („Data base“) soll durch eine systematische Exploration des Patienten im Rahmen der Anamnese erstellt werden. Sie ist das Ergebnis einer gezielten Datensammlung am Beginn der Patientenversorgung. Ihre einheitliche Erfassung ist

Voraussetzung für die spätere Vergleichbarkeit der Fälle und die Möglichkeit, aus ihnen verallgemeinernde Schlussfolgerungen zu ziehen. Um auch subklinische Erkrankungen nicht zu übersehen, ist ihre Vollständigkeit von großer Bedeutung.

Sie enthält folgende Informationen:

1. *Hauptbeschwerden* („*Chief complaint*“)
2. *Patientenprofil* („*Patient Profile*“): Die Lebenssituation des Patienten und seine Lebensgewohnheiten sollen erfasst werden, um dem Arzt ein ganzheitliches Bild des Patienten zu vermitteln.
3. *Gegenwärtige Erkrankung(en)* („*Present illness or illnesses*“): Die relevanten Fakten des Problems / der Probleme sollen an dieser Stelle beschrieben werden. Grob lassen sich bestehende Erkrankungen in jene unterscheiden, bei denen das Problem noch nicht diagnostiziert wurde, und jene, die auf bereits bekannte chronische Erkrankungen zurückzuführen sind. Zu jeder gegenwärtigen Erkrankung sollen die folgenden Informationen erhoben und notiert werden:
 - a) *Symptome* (z.B. Details über Schmerzen)
 - b) *Objektive Daten* (z.B. aus einer alten Krankenakte oder von einem anderen Krankenhaus)
 - c) *Frühere Behandlungen* (z.B. Medikation)
 - d) *Negative Befunde* (z.B. kein Blut im Stuhl)
4. *Vorgeschichte und Überprüfung der Organsysteme* anhand eines Fragebogens („*Past history and systems review*“)
5. *Klinische Untersuchung* nach festgelegten Kriterien („*Physical examination*“)
6. *Routine-Laboruntersuchung* („*Baseline laboratory examination*“)

2.2.1.2 Die Problemliste

Die *Problemliste* („*Problem list*“) wird auf der Grundlage der Datenbasis erstellt. Sie enthält alle Probleme eines Patienten, also nicht nur die aktuellen, sondern auch frühere Probleme, die rezidivieren oder zu Spätkomplikationen führen können. Die Liste ist nummeriert und dient so auch als Inhaltsverzeichnis und Index der Krankenakte, da alle späteren Einträge in der Krankenakte jeweils einem Problem in der Problemliste zugeordnet werden. Die Problemliste ist nicht nur für die Strukturierung der Akte sehr nützlich, sie bietet auch einen schnellen Überblick über den ganzen Patienten. Der Kontext eines Einzelproblems ist somit klar erkennbar.

Weed differenziert bei der Erstellung der Problemliste zwischen medizinischen und

sozialen Problemen. Jedes Problem kann entweder *aktiv* oder *inaktiv* sein.

Medizinische Probleme werden folgendermaßen klassifiziert:

1. *Diagnose* mit Angabe des therapeutisch relevanten Leitsymptoms (z.B. arteriosklerotische Herzerkrankung mit Herzdekompensation)
2. *pathophysiologischer Befund* unter Angabe der Ursache in Form von „zurückzuführen auf ...“ oder „Ätiologie unbekannt“ (z.B. Herzinsuffizienz zurückzuführen auf arteriosklerotische Herzerkrankung)
3. *Symptom* oder *klinischer Befund* (z.B. Kurzatmigkeit)
4. *pathologischer Laborbefund* (z.B. pathologisches EKG)

Falls bei einer Diagnose mehrere Symptome vorkommen, die jeweils einer eigenen speziellen Behandlung bedürfen, so sind diese getrennt in die Problemliste aufzunehmen (z. B. als „*Folgerscheinung von Problem ...*“), damit die späteren Verlaufsnotizen entsprechend getrennt geführt werden können.

Als Beispiele für soziale Probleme, die für den Patienten belastend und dadurch für die Behandlung relevant sind, nennt Weed Schulversagen oder Konkurs.

Es ist wichtig, dass die Problemliste bei Änderungen aktualisiert wird. Die vorgenommenen Änderungen sollen als solche erkennbar sein, d.h. das ursprüngliche Problem wird nicht gelöscht, sondern mit Bemerkungen versehen. Es kann sein, dass ein Problem präzisiert werden kann oder eine exakte Diagnose möglich ist. Verdachtsdiagnosen dürfen nicht in die Problemliste aufgenommen werden. Stattdessen wird die Beobachtung festgehalten, die abgeklärt werden soll. Wird ein Zusammenhang zwischen Problemen erkannt, so werden diese einander in der Problemliste zugeordnet. Genauso kann es sinnvoll sein, ein sehr komplexes Problem in mehrere Probleme aufzuteilen. Tritt ein weiteres Problem auf bzw. wird neu erkannt, wird es in die Problemliste aufgenommen. Treten Komplikationen auf, z. B. postoperativ, ist es wichtig, die Verbindung zum ursprünglichen Problem festzuhalten. Dies ist möglich, indem im Titel des neuen Problems „*Folge von Problem ...*“ enthalten ist. Ist ein Problem nicht mehr aktuell, soll dies mit einem Vermerk („*gelöst*“ oder „*fallengelassen*“) versehen werden.

Die Problemliste hat also einen sehr dynamischen Charakter und zeigt stets den aktuellen Wissensstand über den Patienten.

2.2.1.3 Der Initialplan

Nach der Erstellung der Problemliste wird für jedes einzelne Problem ein *erster Plan* („*Initial plan*“) ausgearbeitet, der jeweils die vorgesehenen diagnostischen und

therapeutischen Maßnahmen enthält. Die Pläne sind so nummeriert, dass ihre Zugehörigkeit zum jeweiligen Problem sofort ersichtlich ist. Ein erfahrener Arzt kann so auf einen Blick erkennen, ob ein bestimmtes Problem richtig abgeklärt bzw. richtig behandelt wird.

Wird im Laufe der Behandlung festgestellt, dass es noch weiterer Untersuchungen oder Therapien bedarf, werden diese in dem dafür vorgesehenen Abschnitt der Verlaufsnotizen (siehe 2.2.1.4) geplant.

Bei der Ausarbeitung eines Planes darf weder die gesamte Problemliste noch das Patientenprofil außer Acht gelassen werden. Dadurch erhält man einen ganzheitlichen Überblick über den Zustand des Patienten und kann Wechselwirkungen vermeiden. Eine bestimmte Maßnahme (z. B. die Verabreichung eines Medikaments) kann bei einem Problem indiziert, im Kontext eines anderen Problems jedoch kontraindiziert sein und darf daher nicht durchgeführt werden.

Bei jeder Erkrankung gibt es bestimmte Parameter, die typisch verändert sind. Es ist wichtig, diese Parameter in ihrem Verlauf zu beobachten, nicht nur um eine Besserung des Zustandes objektiv feststellen zu können, sondern auch um einen möglichen Irrtum in der Diagnose oder Behandlung zu entdecken.

Der behandelnde Arzt muss daher die Parameter, die einer fortlaufenden Überprüfung unterzogen werden sollen, in den Plan aufnehmen.

Weed unterscheidet drei Kategorien von Plänen:

1. *Pläne zur Sammlung weiterer Daten*, um eine Diagnose stellen zu können oder die Behandlungsplanung zu unterstützen. Formulierungen wie „*Ausschluss von ...*“ und „*Verdacht auf ...*“ sind typisch für diagnostische Pläne. Steht eine Diagnose fest, wird hier festgelegt, welche Parameter in welcher Häufigkeit erhoben und in den Verlaufsnotizen (z. B. Fieberkurve) notiert werden sollen.
2. *Pläne für Behandlungen* mit bestimmten Behandlungsmethoden (z. B. eine Operation) oder Medikamenten
3. *Pläne zur Aufklärung* des Patienten über seine Krankheit und seinen Beitrag zur Behandlung: Weed sieht den Patienten als „*größte unerschlossene Ressource in der medizinischen Behandlung*“ („*largest untapped resource in medical care*“ (60, S. 48)).

Durch Aufklärung soll dieses Potenzial genützt werden. Es muss sichergestellt werden, dass der Patient weiß, welche Maßnahmen er selbst durchführen soll, wie er seine Medikamente einzunehmen hat oder welche Diät er einhalten soll. Nur wenn der Patient entsprechend aufgeklärt ist, wird er die Anweisungen

des Arztes tatsächlich befolgen. (Laut einer Studie würden nur ein Viertel bis die Hälfte der Anweisungen befolgt.)

2.2.1.4 Verlaufsnotizen

Die *Verlaufsnotizen* („*Progress notes*“) sind, wie auch die Problemliste, ein dynamischer Teil der Krankenakte, da sie kontinuierlich fortgesetzt werden. Sie enthalten die aktuellen Beobachtungen zum Krankheitsverlauf aller Probleme in chronologischer Ordnung. Der Bezug einer Notiz zum jeweiligen Problem wird durch Angabe der Nummer und des Titels des beurteilten Problems entsprechend der Problemliste hergestellt. Dadurch kann die Entwicklung jedes einzelnen Problems gut verfolgt werden.

Die Verlaufsnotizen sind das Feedback für die Problemliste und die Pläne. Durch die eindeutige Zuordnung können die Ergebnisse der Entscheidungen überprüft werden, mehr noch: sie sollen kritisch überprüft werden. Denn nur so werden Denkfehler und Fehlentscheidungen aufgedeckt und durch neue Pläne korrigiert. Dies verlangt dem Arzt natürlich ein hohes Maß an selbstkritischer Ehrlichkeit zum Wohle des Patienten ab.

Ein einzelnes Problem darf aber nie isoliert betrachtet werden. Das ständige Durchgehen und die Aktualisierung der Problemliste ist daher unumgänglich notwendig. Unstimmigkeiten in der Dokumentation, die z. B. einem hinzugezogenen Konsiliar auffallen, sollen von den beteiligten Ärzten offen diskutiert werden.

Verlaufsnotizen können im Sinne einer integrierten Versorgung nicht nur von Ärzten eingetragen werden, sondern auch von anderen an der Behandlung des Patienten beteiligten Personen, wie Pflegepersonal oder Physiotherapeuten. Dadurch wird der Kontext eines Problems über die Rollenverteilung hinaus gewahrt.

Es können die folgenden Arten von Verlaufsnotizen unterschieden werden:

1. *Beschreibende Notizen* („*Narrative Notes*“): Der Verlauf eines Problems wird nach dem SOAP-Prinzip dokumentiert, das nachstehend beschrieben wird.
2. *Operationsberichte* („*Operative Notes*“) und *Konsiliarberichte* („*Consultant Notes*“) werden ebenfalls als Verlaufsnotizen in die Krankenakte eingetragen.
3. *Verlaufsbogen* („*Flow Sheet*“): Der Verlauf einer Erkrankung lässt sich meist auch anhand von charakteristischen Parametern erkennen. Daher ist es sinnvoll, ausgewählte medizinische Daten kontinuierlich zu beobachten. Bei der Interpretation dieser Daten ist ihr zeitlicher Kontext zu berücksichtigen. So lässt die Veränderung z. B. eines Laborwerts innerhalb eines bestimmten Be-

obachtungszeitraums diagnostische Schlussfolgerungen zu.

Jene Daten, die für den Zustand des Patienten aussagekräftig sind, werden übersichtlich in Form einer Tabelle, dem sogenannten Verlaufsbogen, festgehalten. Die Auswahl der Parameter, aber auch die Frequenz, mit der sie erhoben werden sollen, sind entscheidend für die Qualität der Dokumentation. Die Intervalle und der Zeitpunkt der Datenerfassung sind so zu wählen, dass die Entwicklung der Werte beobachtet werden kann.

Die übersichtliche Darstellung weniger signifikanter Parameter in ihrem zeitlichen Verlauf erleichtern Schlussfolgerungen und Entscheidungen.

Beispiele für typische Parameter sind Laborwerte, Vitalparameter, Körpertemperatur, Körpergewicht, Flüssigkeitsaufnahme und -abgabe, EKG und Medikation.

4. *Epikrise („Discharge Summary“)*: Vor der Entlassung eines Patienten soll für jedes Problem eine abschließende Beurteilung erstellt werden. Ihr Inhalt hängt davon ab, ob die Krankheit geheilt ist oder ob sie weiter behandelt werden muss.

SOAP:

Die beschreibenden Verlaufsnotizen eines Problems sollen nach Weed aus den folgenden Elementen bestehen:

1. *Subjektive Daten („Subjective data“)*: Die Symptome, die zu dem Problem gehören, werden aus der Sicht des Patienten qualitativ und quantitativ beschrieben. Dieser Schritt soll sicherstellen, dass der persönliche Standpunkt des Patienten in den Überlegungen mitberücksichtigt wird.
2. *Objektive Daten („Objective data“)*: Dazu zählen die durch Untersuchung des Patienten erhobenen Daten, und zwar nicht nur Befunde von Röntgen- oder Laboruntersuchungen, sondern auch klinische Befunde.
3. *Analyse („Assessment“)*: Sowohl die Problemformulierung, der Initialplan des Problems, die subjektiven Daten als auch die objektiven Daten der zu einem Problem gehörenden Verlaufsnotiz müssen widerspruchsfrei sein. Andernfalls muss die Situation überprüft werden. Auch Meinungsverschiedenheiten und andere Überlegungen der behandelnden Ärzten sollen schriftlich festgehalten werden. An dieser Stelle wirkt der Feedback-Mechanismus.
4. *Plan („Plan“)*: Aufgrund des Verlaufs der Erkrankung kann eine Abweichung vom ursprünglich erstellten Initialplan notwendig werden. Eine Änderung der Therapie, z. B. der Medikation, darf nicht willkürlich stattfinden und soll in

Form eines Plans dokumentiert und begründet werden.

Diese Systematik wird mit *SOAP* abgekürzt:

Subjective
Objective
Assessment
Plan

Die *SOAP-Struktur* hat einen sehr hohen Bekanntheitsgrad. Die Bezeichnung *SOAP* wird gelegentlich synonym zu *problemorientierter Dokumentation* verwendet, wenn gleich es sich nur um einen Teil von ihr handelt.

Weed empfiehlt auch die Verwendung weiterer Elemente, sofern diese unmissverständlich sind und einen Mehrwert bedeuten, z. B. *Diskussion* oder *Negativa*. Er selbst verwendet auch die folgende Einteilung:

Subjective
Objective
Interpretation
Treatment and therapy
Immediate plans

2.2.2 Varianten des Weed'schen Modells

2.2.2.1 Erweiterungen von Dahmer

Dahmer (9) übernimmt die Struktur der problemorientierten Dokumentation von Weed (siehe Tabelle 2.1). Den Ablauf der vier Hauptphasen fasst er als einen Kreislauf zwischen Erkennen von Problemen und Lösen von Problemen auf.

Den Inhalt des *Datenpools* präzisiert er folgendermaßen:

1. Hauptbeschwerde
2. Systemübersicht
3. Krankheitsverlauf
4. Eigenanamnese
5. Gewohnheiten und Medikamente
6. Gynäkologische Anamnese

Tabelle 2.1.: Dahmer's Beschreibung der 4 Hauptphasen (9)

Ziel	Tätigkeit	Ergebnis
Erkennen von Problemen	Patientenuntersuchung	Datenpool
Formulieren von Problemen	Datenordnung zu Problemen	Problemliste
Planen	Diagnostisch-therapeutische Planung	Aktionsplan
Lösen von Problemen	Diagnostisch-therapeutisches Vorgehen und Verlauf	Problemlösung

7. Sozialanamnese

8. Familiäre Anamnese

9. Tagesprofil

Dahmer unterscheidet die folgenden drei *Kategorien von Problemen*, die in die Problemliste aufgenommen werden:

- medizinische Patientenprobleme
- psychologische Patientenprobleme
- sozioökonomische Patientenprobleme

Statt „Initialplan“ verwendet Dahmer den Begriff „*Aktionsplan*“ und führt das *ZIRCE*-Format ein. Diese Struktur soll helfen, die Absicht des behandelnden Arztes klar zu kommunizieren, damit das angestrebte Ziel auch von Kollegen konsequent verfolgt werden kann. Sie unterstützt ein Team bei der Kontinuität der Behandlung. *ZIRCE* ist ein Akronym für die folgenden 5 Aspekte (9):

- *Z*: **Z**ielvorstellung zu jedem Problem
- *I*: **I**nformationen: diagnostische und differentialdiagnostische Informationen sowie Hypothesen
- *R*: therapeutische Maßnahmen (**R** steht für recipe = nimm)
- *C*: Beratung des Patienten (**C**onsultation)
- *E*: **E**valuation des eigenen Vorgehens

Weiters sollen die einzelnen Aktionspläne *zeitlich und inhaltlich* aufeinander Bezug nehmen und abgestimmt werden. Dadurch können einerseits unerwünschte Wechselwirkungen parallel durchgeführter Therapien vermieden werden, andererseits fördert es die Lösung der Gesamtproblematik des Patienten.

Die *Problemlösung* wird im SOAP-Format dokumentiert. Im Unterschied zum Weed'schen Modell werden ausschließlich *Änderungen* in den Verlaufsnotizen festgehalten.

- *S*: **S**ubjektive Änderungen
- *O*: **O**bjektive Änderungen
- *A*: **A**nalyse
- *P*: **P**lanungsänderungen

2.2.2.2 SOAP-Erweiterungen

Die Erfahrungen mit dem Weed'schen Modell haben gezeigt, dass die Beschränkung der Einträge in den Verlaufsnotizen ausschließlich auf 4 Kategorien – Subjective, Objective, Assessment, Plan – in der Praxis nicht ausreichend ist.

In den USA wurde die SOAP-Struktur erweitert, um die Anforderungen der *Health Care Financing Administration (HCFA)* bei Evaluationen zu erfüllen (41). Die Akronyme *SOAPER*, *SOAPIE* und *SNOCAMP* enthalten jeweils die bekannten SOAP-Einträge und wurden um die folgenden Elemente erweitert:

SOAPER: (41)

- *E*: **E**ducation
- *R*: **R**eturn instructions

SOAPIE: (41)

- *I*: **I**ntervention
- *E*: **E**valuation

SNOCAMP: (38)

- *S*:
- *N*: **N**ature of presenting problem:

Unter diesem Punkt soll der Arzt die Komplexität bzw. den Schweregrad des Problems zusammenfassen oder den Grund für den Arztbesuch basierend auf den Angaben im Abschnitt *Subjective* dokumentieren. Die Autoren schlagen die Verwendung der fünf Kategorien entsprechend der *Current Procedural Terminology (CPT)* vor: *minimal, selbstlimitierend/geringfügig, niedriger Schweregrad, mäßiger Schweregrad oder hoher Schweregrad*

- **O: Objective**
- **C: Counseling and/or Coordination of Care:**
Hier soll der Inhalt eines Beratungsgesprächs des Arztes mit dem Patienten oder einem Angehörigen festgehalten werden, wie beispielsweise die Aufklärung des Patienten über die Prognose seiner Erkrankung oder das Risiko und die Chancen von Behandlungsoptionen.
- **A: Assessment**
- **M: Medical decision making:**
In diesem Abschnitt wird dokumentiert, wie schwierig eine medizinische Entscheidung zu treffen war. Die möglichen Schwierigkeitsstufen gehen von *einfach* über *niedrige Komplexität*, *mäßige Komplexität* bis *hohe Komplexität*.
- **P: Plan**

Haas (18, S. 410)¹ schlägt die folgenden Kategorien für Einträge als Ergänzung zum SOAP-Konzept vor:

- **IA: Initialanamnestische Angaben** des Patienten zur Problematik
- **SB: Subjektive Beschwerden** und Einschätzungen des Patienten
- **OB: Objektiv festgestellte Befunde/Symptome** (Ergebnisse von durchgeführten Maßnahmen aus der Behandlungsprozess- und Ergebnisdokumentation)
- **HY: Arbeits-HYPothesen** für weitere diagnostische Abklärungen, also Verdachtsdiagnosen aus/in der Diagnosedokumentation
- **Z: Ziele** für das weitere Vorgehen
- **MP: Maßnahmen-Planungen** für das weitere Vorgehen, d.h. die verordneten Maßnahmen, um die formulierten Ziele zu erreichen
- **SN: Strategie-Notizen** des behandelnden Arztes, mittels der Bewertungen zur Symptomatik, Entscheidungen und Überlegungen zur Formulierung von Zielen dokumentiert werden
- **VN: Verlaufs-Notizen** der beteiligten Health Professionals zu Veränderungen von Symptomatik oder Problemausprägung
- **KN: Konsultations-Notizen**, die den Informationsstand des Patienten wiedergeben

¹Die Hervorhebung der Buchstaben, die die Akronyme bilden, sind nicht im Originaltext enthalten.

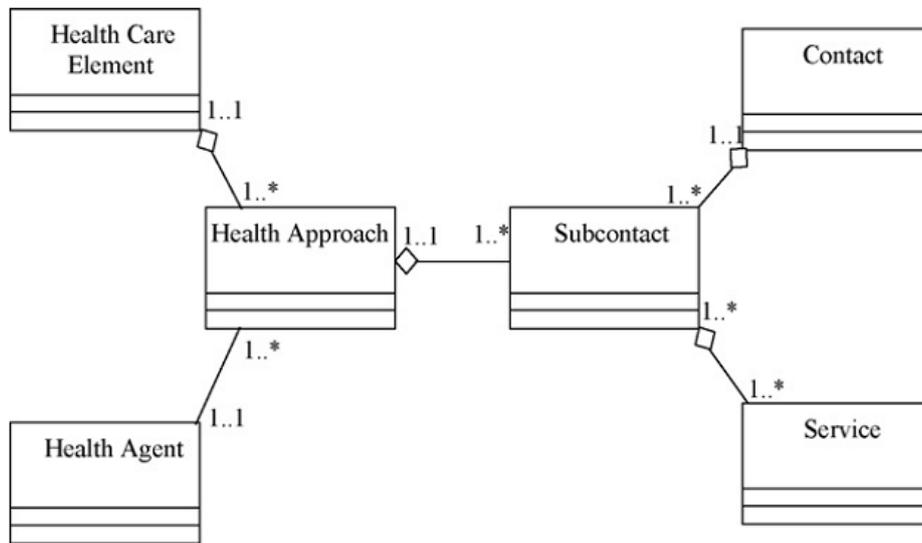


Abbildung 2.2.: Belgisches Begriffsmodell eines EHR (10, S. 352)

2.2.3 Das Belgische Modell

In Belgien wurde ein Begriffsmodell für problemorientierte EHRs (11) entwickelt, das auch die Weiterentwicklung des CEN-Standards *EN 13940* beeinflusst hat und mit diesem kompatibel ist. Das *Belgische Modell* ist patientenorientiert und umfasst jene Daten, die in Zusammenhang mit dem Gesundheitszustand eines Patienten stehen.

Das Modell ist so allgemein konzipiert, dass sowohl die klinische Dokumentation als auch die Pflegedokumentation, wie sie während eines Krankenhausaufenthalts üblicherweise für einen Patienten geführt wird, integriert werden können. Dadurch soll der Datenaustausch und letztlich die Zusammenarbeit zwischen Ärzten und Pflegepersonal verbessert werden. Nicht berücksichtigt werden im Modell andere Daten und Aufgaben, die ebenfalls zum Behandlungsprozess gehören, wie beispielsweise die Terminvereinbarung, oder technische Fragen bezüglich Datenaustausch und Datensicherheit oder Datenschutz.

Zwei Gruppen von Informationen werden im *Belgischen Modell* unterschieden, nämlich *Basisinformationen* und *Metainformationen*:

1. *Basisinformationen* beantworten die Fragen Was?, Wann?, Wo? und Wer? Sie werden in den Konzepten *Service*, *Contact*, *Subcontact* und *Health Agent* abgebildet.
2. *Metainformationen* beantworten die Fragen Warum? (Konzept: *Health Care Element*) und Welches Ziel? (Konzept: *Health Approach*)

Abbildung 2.2 zeigt die sechs Konzepte des *Belgischen Modells* und die Verbindungen zwischen den Elementen in Form eines UML-Diagramms:

Health Care Element: umfasst jedes beliebige Objekt in einem EHR, in dem der Gesundheitsstatus eines bestimmten Patienten beschrieben wird. Für ein *Health Care Element* muss es mindestens ein *Service* geben. Weiters bezieht es sich auf einen bestimmten Patienten und auf genau ein Problem, das eine Diagnose, eine Befindlichkeitsstörung des Patienten, ein Risikofaktor etc. sein kann. Während Ärzte in der Regel die Hauptdiagnose als Bezeichnung für ein *Health Care Element* wählen, benennen es Krankenschwestern meistens nach den Pflegebedürfnissen des Patienten. Es ist somit jenes Konzept, mit dem die Problemorientierung der Dokumentation umgesetzt wird, indem es den direkten Bezug zum behandelten Problem herstellt.

Health Approach: umfasst alles, was von einem *Health Agent* zur Erreichung eines definierten Ziels in Zusammenhang mit einem bestimmten *Health Care Element* unternommen wurde oder wird. Zum Beispiel führt die Identifikation einer Diagnose einen Arzt dazu, einen therapeutischen *Health Approach* zu initiieren. Ein *Health Approach* kann mehrere *Subcontacts* betreffen.

Contact: beschreibt die Interaktion zwischen einem Gesundheitsdienstleister mit einem EHR, unabhängig von der An- bzw. Abwesenheit des Patienten. Ein *Contact* wird erzeugt, wenn ein *Service* in die EHR eingetragen wird. Dadurch wird die Information für andere *Health Agents* verfügbar. Ein *Contact* muss mindestens ein *Service* beinhalten.

Subcontact: ist Teil eines *Contacts* und umfasst alle *Services*, die sich auf genau einen *Health Approach* beziehen. Das bedeutet, alle *Services* eines *Subcontacts* beziehen sich auf das gleiche *Health Care Element*.

Service: ist die Dokumentation von durchgeführten Behandlungen in einem EHR. Ein *Service* ist die logische Repräsentation eines realen „health service“, das ein Gesundheitsdienstleister für einen Patienten erledigt hat.

Jede Dateneingabe in ein EHR erfolgt in Form eines *Services*. Ein *Service* kann nur im Zusammenhang mit genau einem *Health Agent* stehen, jedoch zu mehreren *Subcontacts* eines *Contacts* und so zu mehreren *Health Approaches* und mehreren *Health Care Elements* eines Patienten. Beispielsweise kann ein „Labortest-Service“ aufgrund von mehreren Problemen gemacht werden.

Diese vielfältigen indirekten Relationen zwischen Problemen und *Services* sind von besonderer Bedeutung für die Zusammenarbeit von verschiedenen Berufsgruppen und die Entwicklung von integrierten Views auf Patientendaten.

De Clercq nennt zahlreiche Beispiele für Services:

- Subjektive Daten
- Objektive Daten
- Pflegeanamnese
- Klinische Anamnese
- Verlaufsnotizen
- Leistungsanforderungen
- Untersuchungsergebnisse
- Biologische Ergebnisse
- Bildgebende Verfahren
- Biometrische Untersuchungen
- Verabreichungen von Medikamenten
- Verschreibungen von Medikamenten
- Nicht-medikamentöse Behandlungen
- Impfungen
- Kurative und präventive Maßnahmen
- Dokumente, Zertifikate und Briefe

Health Agent: ist ein Gesundheitsdienstleister. Dabei kann es sich sowohl um eine Person als auch um eine Personengruppe handeln. Ein *Health Agent* ist verantwortlich für den Inhalt eines *Health Approach* und erzeugt *Services*.

Inhaltlich ist das belgische Modell kompatibel mit dem umfangreicheren *EN 13940*-Modell. Tabelle 2.2 zeigt eine Gegenüberstellung der synonymen Begriffe.

Tabelle 2.2.: Vergleich des belgischen Modells mit dem EN 13940-Modell (10, S. 352)

Belgisches Modell	EN 13940
Health Care Element	Cumulative Episode of Care
Health Approach	Health Approach
Contact	Contact
Subcontact	Contact Element
Service	Health Care Provider Activity
Health Agent	Health Care Provider

Dieses belgische Modell wurde in einem 650-Betten umfassenden Krankenhaus als Grundlage für den Aufbau eines „multi-professionellen“ EHRs verwendet. Das belgische Gesundheitsministerium hat es als Basis für semantische Interoperabilität im belgischen Gesundheitswesen übernommen. Im Zuge der in Belgien durchgeführten Standardisierungsmaßnahmen wurde dieses Modell in den meisten Software-Systemen von praktischen Ärzten umgesetzt.

De Clercq (10) führte in Belgien eine Untersuchung durch, inwiefern das oben beschriebene Begriffsmodell in operativ eingesetzten EHR-Systemen implementiert werden kann. Dabei wurde nicht nur überprüft, ob die oben beschriebenen Strukturen abbildbar sind, sondern wurden zusätzlich auch funktionelle Kriterien definiert, die ein Anwendungssystem erfüllen soll, damit mit ihm problemorientiert gearbeitet werden kann. Dazu zählt beispielsweise die Fähigkeit, die gespeicherten Patientendaten nach bestimmten Kriterien zu filtern oder Listen von inhaltlich zusammengehörenden Informationen zu erstellen. Die Studie ergab, dass dieses Modell erfolgreich in bestehenden EHR-Systemen umgesetzt wurde.

2.3 Diskussion der problemorientierten Dokumentation

Das klinische Denken

Bickley et al. (4) empfehlen in ihrem Lehrbuch, das sich an Medizinstudenten richtet und klinische Untersuchungsmethoden erläutert, für die auf Papier geführte Krankenakte die Verwendung der problemorientierten Struktur, mit der Begründung, dass eine präzise und klar strukturierte Akte gutes klinisches Denken widerspiegelt und dieses auch fördert. Die Autoren räumen allerdings ein, dass in der Praxis unter Zeitdruck eventuell Kompromisse gemacht werden müssen.

Bei der Erhebung der Anamnese müssen Symptome und Befunde miteinander in Beziehung gesetzt werden. Dafür ist viel Wissen notwendig, weshalb diese Aufgabe Ärzten, die am Beginn ihrer Karriere stehen, häufig schwerfällt. Die im Gespräch mit dem Patienten und durch Untersuchungen gewonnenen Informationen muss der Arzt analysieren, um die Probleme des Patienten erkennen zu können. Die Informationen müssen überprüft und ihre Relevanz beurteilt werden. Darauf aufbauend soll gemeinsam mit dem Patienten ein für ihn geeigneter Behandlungsplan entwickelt werden. Abbildung 2.3 stellt diesen Weg von der Datenerhebung zum Behandlungsplan aus ärztlicher Sicht dar. Die Ausgangsdaten für den Beurteilungsprozess setzen sich aus den subjektiven Daten, die vom Patienten bzw. Angehörigen oder Bezugspersonen stammen, und den objektiven Daten, nämlich klinische Befunde und Laborergeb-

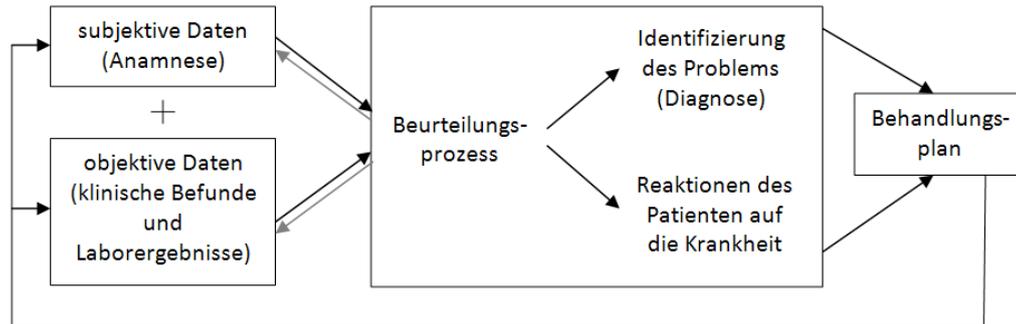


Abbildung 2.3.: Der Weg von der Datenerhebung zur Behandlungsplanung
(4, S. 706 nachgezeichnet)

nisse, zusammen. Die Beurteilung führt von der Wahrnehmung und Beschreibung durch eine Analyse zur Interpretation. Die Qualität der Ausgangsdaten ist zu beurteilen und mögliche Bedeutungen der relevanten Daten sind zu überlegen. Das Ziel ist eine logische Erklärung zu finden, die zur Feststellung einer Diagnose führt.

Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen

Insbesondere die Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen ist ein wichtiges Argument für die problemorientierte Dokumentation. Sie ist ein maßgebliches Kriterium, wenn es um die Qualitätssicherung in der Medizin geht. Dies wird beispielsweise in der Erklärung der problemorientierten Krankenakte im Glossar der deutschen Bundesärztekammer zum Thema Qualitätssicherung (6) betont:

Problemorientiertes Krankenblatt: *Von Medizinern entworfenes Verfahren der medizinischen Dokumentation, bei dem problemorientiert alle diagnostischen und therapeutischen Alternativen schriftlich dokumentiert werden. So wird der Prozess der Behandlung nachvollziehbar und einem Qualitätsmanagement zugänglich. Dies ist bei dem in Deutschland üblichen Dokumentationsverfahren, die nur Ergebnisse aber nicht die Fragestellungen festhalten, nicht möglich.* (6)

Nachvollziehbarkeit setzt die Vollständigkeit der Dokumentation voraus, genauso wie logische Schlussfolgerungen, die begründbar sind. Gerade bei komplizierten Fällen kann es vorkommen, dass Entscheidungen nicht eindeutig richtig sind. Daher ist es wichtig festzuhalten, unter welchen Annahmen und Überlegungen sie getroffen wurden.

Der Patient im Mittelpunkt

Die problemorientierte Dokumentation fördert die Wahrnehmung des Patienten in seiner Gesamtheit. Dem Patienten wird eine besondere Rolle als Informationsquelle eingeräumt. Die hohe Bewertung der subjektiven Wahrnehmung der Krankheit durch den Patienten wird durch die Reihenfolge des Inhalts der Verlaufsnotizen deutlich, in der sie an erster Stelle stehen. Donnelly (13) bewertet die problemorientierte Dokumentation als ersten Versuch, mit dem Leiden eines Patienten formaler umzugehen.

Rationalisierung oder Mehraufwand?

Die Meinungen sind gespalten, ob die problemorientierte Dokumentationsform eine Rationalisierung oder einen Mehraufwand bedeutet. Dahmer (9) findet, dass dieses logische System sowohl die Aufzeichnung als auch das Finden von Informationen vereinfacht, insbesondere wenn sie von Kollegen oder unter Zeitdruck dokumentiert wurden. Die Patientendaten werden zweckmäßig gesammelt und geordnet. Die Kennzeichnung des logischen Zusammenhangs zwischen den Einzelinformationen bewertet er als Arbeitserleichterung für alle, die an der Behandlung beteiligt sind. Die Struktur fördert die Konzentration auf das Wesentliche und legt die Gedanken des Autors offen. Dahmer sieht die Aufstellung der Problemliste und die Zuordnung der Patientendaten zu Problemen als Mehrarbeit für den behandelnden Arzt, die sich jedoch vielfach auszahlt. Es ist möglich, sich in kürzester Zeit Klarheit über den Patienten zu verschaffen und bestimmte Probleme mit Kollegen zu diskutieren.

Ho et al. (25) konnten nachweisen, dass Informationretrieval in einer problemorientierten Krankenakte signifikant schneller als in einer unstrukturierten Akte ist, die absolute Zeitdifferenz betrug allerdings weniger als 2 Sekunden. Diese Untersuchung wurde mit papierbasierten Akten durchgeführt und macht keine Aussagen über eine elektronische Form.

Bestimmung der Probleme

Das Problem ist das Kernelement einer problemorientierten Dokumentation. Das Erkennen eines Problems ist Voraussetzung dafür, es lösen zu können. Wenn ein Problem erkannt wurde, kann es formuliert und so in die Problemliste aufgenommen werden. Der Problemliste kommt eine sehr hohe Bedeutung zu, da sie die Grundlage, sowohl für das weitere Vorgehen als auch für die Ordnung der Informationen bzw. Dokumente ist.

Die Entscheidung, was als eigenständiges Problem geführt wird, kann mitunter schwierig sein. Mehrere Probleme können so miteinander in Zusammenhang stehen, dass eine strikte Trennung der Aufzeichnungen nach Problemen unmöglich ist. (25) Die Problemliste sollte nicht mit einer Diagnosenliste verwechselt werden.

2.4 Umsetzungen von elektronischen PODs

2.4.1 PROMIS in den USA

Das erste Informationssystem, in dem das Konzept der problemorientierten Dokumentation umgesetzt wurde, hieß *PROMIS*, ein Akronym für *PRoblem-Oriented Medical Information System*. Es wurde unter der Leitung von Lawrence L. Weed ab 1967 entwickelt. 1969 wechselte das Entwicklungsteam vom *Cleveland Metropolitan General Hospital* an die *University of Vermont's Medical School* bzw. das ihr angeschlossene *Medical Center Hospital*, wo das *PROMIS Laboratory* gegründet wurde. Ab 1981 wurde seine Entwicklung in einer Firma namens *PROMIS Information Systems, Inc.* unter der Leitung von Jan R. Schultz fortgesetzt. Zunächst wurde PROMIS im *Medical Center Hospital of Vermont* installiert, später auch im *Baycrest Geriatric Hospital* in Toronto, Kanada. (51)

Weed war klar, dass die problemorientierte Dokumentation das Problem der Verfügbarkeit der Informationen nicht überwinden kann, solange sie auf Papier geführt wurde. Sein Ziel war es, die damals zur Verfügung stehenden technischen Mittel zu nutzen, um *medizinisches Wissen* bei Bedarf überall und ohne Zeitverlust bereitzustellen zu können. Zu *medizinischem Wissen* wurden zwei Bereiche gezählt:

1. Wissen über den individuellen Patienten, das in Krankenakten (meist verteilt) enthalten ist
2. allgemeines medizinisches Wissen über Krankheiten, Medikamente, Therapien, Anatomie und Physiologie und die Bevölkerung, das in Büchern und Fachzeitschriften enthalten ist

PROMIS wurde nicht nur ein EHR-System, sondern auch ein Decision-Support-System, in das eine medizinische Wissensbasis zur Unterstützung der Diagnosestellung und Behandlung integriert war. Es stellte sicher, dass ein behandelnder Arzt stets streng logisch vorging, indem es eine Auswahl an weiteren Handlungsschritten aufgrund von vorherigen Eingaben vorschlug.

Die Struktur der problemorientierten Akte, wie sie von Weed entwickelt worden war, bildete in PROMIS die Grundlage der elektronischen problemorientierten Akte, auch

CPOMR (*Computerized Problem-Oriented Medical Record*) genannt, und entsprachen in Kapitel 2.2.1 beschriebenen vier Phasen:

1. Erstellung der Datenbasis
2. Formulierung einer Liste aller Probleme
3. Erstellung eines Initialplanes für jedes Problem
4. Kontrolle des Verlaufs jedes einzelnen Problems

Dem technischen Stand der damaligen Zeit entsprechend, waren Software und Hardware direkt gekoppelt. Für die Entwicklung der Applikationen wurde eine eigene Programmiersprache, die *PROMIS Programming Language (PPL)*, entwickelt. Die Hardware konnte damit maximal ausgenutzt werden, was für die Antwortzeiten des Systems wichtig war. Es war möglich über ein Netzwerk auch auf Daten zuzugreifen, sodass die Leistungserbringer Labor, Radiologie und Apotheke Zugriff auf das EHR hatten und dadurch die Angemessenheit der angeforderten Leistung direkt überprüfen konnten. PROMIS verwendete also ein institutionelles problemorientiertes EHR.

Fortschrittlich war die Designentscheidung, dass der Urheber einer Information, d.h. der Arzt, die Krankenschwester oder der Patient, diese selbst direkt in PROMIS eingeben soll. Daher wurde auf Usability großer Wert gelegt. Die Terminals hatten Touchscreens, mit denen Eingaben und Navigation durch das System mit dem Finger möglich waren. Der Patient half an der Erstellung seiner Datenbasis mit, indem er direkt am Bildschirm einen Fragebogen ausfüllte. Dieser bestand aus bis zu 275 (sic!) Ja/Nein- bzw. Multiple Choice-Fragen. (51) Die Texteingabe und der Aufruf spezieller Funktionen erfolgte über eine Tastatur. Angezeigt werden konnte ausschließlich Text.

Abbildung 2.4 zeigt den sogenannten *Retrieve-Add to-Frame*, der die vier oben genannten Phasen einer Behandlung abbildete und der zentrale Ausgangspunkt für die problemorientierte Dokumentation eines Patienten war. In dieser Anzeige konnte über eine Auswahl in der linken Spalte eine Information aus dem System abgefragt, in der rechten Spalte eine neue hinzugefügt werden. (Über *-Exp-* ließ sich eine Hilfe für den Benutzer anzeigen.) Ein Frame entsprach jeweils einer Anzeige am Bildschirm. Zu jeder möglichen Auswahl war eine Referenz auf einen anderen Frame hinterlegt, wobei die angezeigten Auswahlmöglichkeiten von PROMIS automatisch individuell angepasst wurden. Ein Antippen mit dem Finger hatte die Anzeige des entsprechenden Frames auf dem Bildschirm zur Folge. Die Frames bildeten somit eine Netzstruktur, wobei der Inhalt mit zunehmender Tiefe der Hierarchie immer spezifischer wurde. Dadurch wurde eine logische Struktur aufgebaut, ohne den je-

-----4 Phases of Medical Action-----			
RETRIEVE: -----		----- ADD TO: -----	
-Data Base	-Exp-	-Data Base	-Exp-
-Problem List		-Problem List	-Exp-
-Initial Plans		-Initial Plans	-Exp-
-Progress Notes	-Exp-	-Progress Notes	
-Other retrievals		-Other Actions	
-Flowsheet retrievals	-Exp-	-Emergency Management	-Exp-
-Graph retrievals	-Exp-	-Consult reply	-Attending note
-To printer		-Audit	
-----		-----	
-Choose other ward / other functions		-Choose other patient on this ward	
-----		-----64.101-----	
Eras Sen	Review Erase 1	-Opts- Confirm	-Fred- Orient

Abbildung 2.4.: Der *Retrieve-Add to-Frame* ist der zentrale Ausgangspunkt für die problemorientierte Dokumentation eines Patienten. (62, S. 395)

weiligen Kontext zu verlieren.

Bei der Datenabfrage konnten verschiedene Kriterien angegeben werden, um die gewünschten Informationen zu bekommen. Beispielsweise konnten zu einem Patienten alle Verlaufsnotizen eines bestimmten Problems oder etwa alle Verlaufsnotizen der letzten 24 Stunden in chronologischer Reihenfolge abgefragt werden. Probleme konnten nach ihrem Status abgerufen werden (aktiv / inaktiv / temporär), sowie nach dem Organsystem, das sie betrafen. Für ein aktuelles Problem konnte eine Liste von möglichen Ursachen angezeigt werden und wiederum für jede Ursache die angeforderten Tests, die diese bestätigen bzw. ausschließen sollen. Die Leistungsanforderungen und ärztlichen Anordnungen, wie Medikationen, konnten in PROMIS eingegeben und bei Bedarf vom Leistungserbringer abgefragt werden.

Ebenso wurde eine Abfrage nach der Art des Dokuments unterstützt, d.h. es konnten zum Beispiel nur die Laborbefunde eines Zeitraums angezeigt werden. Der zeitliche Verlauf eines bestimmten Parameters konnte abgefragt werden und wurde in Form einer Tabelle angezeigt.

In einer späteren Entwicklungsstufe (in den 1980er Jahren) wurde PROMIS um einige Funktionalitäten erweitert, die sich auch auf die Struktur der CPOMR auswirkten. Hinzugefügt wurden administrative und Verrechnungsdaten. Des Weiteren wurde die Struktur so erweitert, dass mehrere Krankenhausaufnahmen und ambulante Kontrollen in einer Akte gespeichert werden konnten und ein lebenslanges EHR entstand. Damit das Informationretrieval möglichst effizient war, wurden sowohl Texteingaben als auch numerische Daten codiert. Diese konnten nicht nur zu einem bestimmten Patienten abgefragt werden, sondern auch patientenübergreifend,

```
-----Progress Note for Symptom, Physical Finding, Lab Finding-----  
  
Aims:  -restate Aims for problem management  -Exp-  
  
Sx:    -report symptoms from order list  
       -report other symptomatic data  
  
Obj:   -report physical exam orders  
       -report other objective data  
  
Asmt:  -assess progress  
  
Plan:  -plan management                -Emergency management  
                                             -Choose another problem
```

Abbildung 2.5.: Dieser Screenshot zeigt wie PROMIS die Erstellung einer Verlaufsnotiz unterstützte. (62, S. 396)

wie sie für klinische und epidemiologische Studien benötigt wurden.

1986 schrieb Schultz über PROMIS:

„It is still the most advanced medical information system in existence and the only one to manage a fully electronic medical record.“ (51, S. 45)

Da die SOAP-Struktur für die problemorientierte Dokumentation charakteristisch ist, soll hier kurz gezeigt werden, wie diese in PROMIS umgesetzt war. Abbildung 2.5 zeigt, wie ein Arzt eine Verlaufsnotiz in PROMIS eingeben konnte. Die Verlaufsnotiz bezog sich auf ein bestimmtes Problem und bestand aus den folgenden 5 Abschnitten:

- *Aims*: führte zur Anzeige der im Initialplan des betreffenden Problems festgesetzten Ziele
- *Sx* (Abkürzung von *Subjective*): Dokumentation von Symptomen
- *Obj* (Abkürzung von *Objective*): Dokumentation von Ergebnissen aus klinischen Untersuchungen
- *Asmt* (Abkürzung von *Assessment*): Die Dokumentation der Analyse variierte entsprechend den durchgeführten Untersuchungen und der bisherigen Behandlung.
- *Plan*: weitere Schritte zur Behebung des Problems

Ein Ziel der problemorientierten Dokumentation war es, die einzelnen Behandlungsschritte nachvollziehbar zu machen. Aus einer Patientenakte sollte nicht nur herausgelesen werden können, was gemacht wurde, sondern auch warum etwas gemacht wurde. Dadurch sollte die medizinische Behandlung als Ganzes überprüft und ihre Effektivität beurteilt werden können. Stratmann et al. (54) führten 1982 eine Studie durch, in der sie untersuchten, wie gut einerseits das papierbasierte POMR,

andererseits das elektronische PROMIS solche Audits unterstützten. Es konnte kein Unterschied hinsichtlich der Verlässlichkeit der Informationen und der Verfolgung der Gedankengänge zwischen den beiden Umsetzungsarten der problemorientierten Dokumentation festgestellt werden, die Daten in PROMIS waren geringfügig umfassender. Die papierbasierte Version erwies sich als besser in Bezug auf Zugänglichkeit, Umfang und Struktur der Informationen. Allerdings geben die Autoren zu bedenken, dass PROMIS zum Zeitpunkt der Untersuchung noch in Entwicklung war und Probleme auftraten, die sich negativ auf die Benutzerakzeptanz auswirkten.

Während das konventionelle POMR von anderen Krankenhäusern übernommen wurde, konnte sich PROMIS nicht durchsetzen. Lundsgaarde et al.

((40) nach (2)) evaluierte 1981 PROMIS und kam zum Schluss, dass die mangelnde Akzeptanz darauf zurückzuführen ist, dass es die Behandlungsschritte veränderte und nicht eine Option zur bisherigen Vorgehensweise darstellte, sondern diese ablöste.

2.4.2 ProDok in Österreich

ProDok wurde von der österreichischen Firma *INNOMED* unter der Leitung des praktischen Arztes *Wolfgang Edinger* in Form eines optionalen Moduls für die Arztpraxissoftware *Choice* entwickelt und kann in andere Softwareprodukte integriert werden. (14)

Edinger erarbeitete ab 1998 ein Konzept für eine elektronische, problemorientierte Dokumentation im niedergelassenen Bereich. Dafür hatte er die Idee der POMR von Weed aufgegriffen, der diese für den stationären Bereich bzw. eine konventionelle Dokumentationsform entworfen hatte. Das Softwaremodul ist seit April 2002 in mittlerweile ca. 50 Ordinationen im Einsatz. 2005 erwarb der Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger die Nutzungsrechte an der ProDok. In Folge wurde ProDok analysiert und als generisches Softwaremodell namens *GenDok* spezifiziert.

An dieser Stelle soll die konkrete Implementierung beschrieben werden. Demo-Videos können von der Homepage der Initiative ELGA (30) heruntergeladen werden.

Abbildung 2.6 zeigt einen Screenshot der Karteiansicht. Im unteren Bereich gibt es ein Feld zur Freitexteingabe, darüber wird die Problemliste in einer Tabelle angezeigt. Diese enthält die folgenden Einträge:

Da in der Problemliste *Nicht problemorientiert* ausgewählt ist, wird im oberen Bereich die konventionelle, chronologische Karteiansicht dargestellt. Wird ein Problem angeklickt, wird der gewählte Problemverlauf isoliert aufgelistet. Abbildung 2.7 zeigt

2. Die problemorientierte Dokumentation (POD)

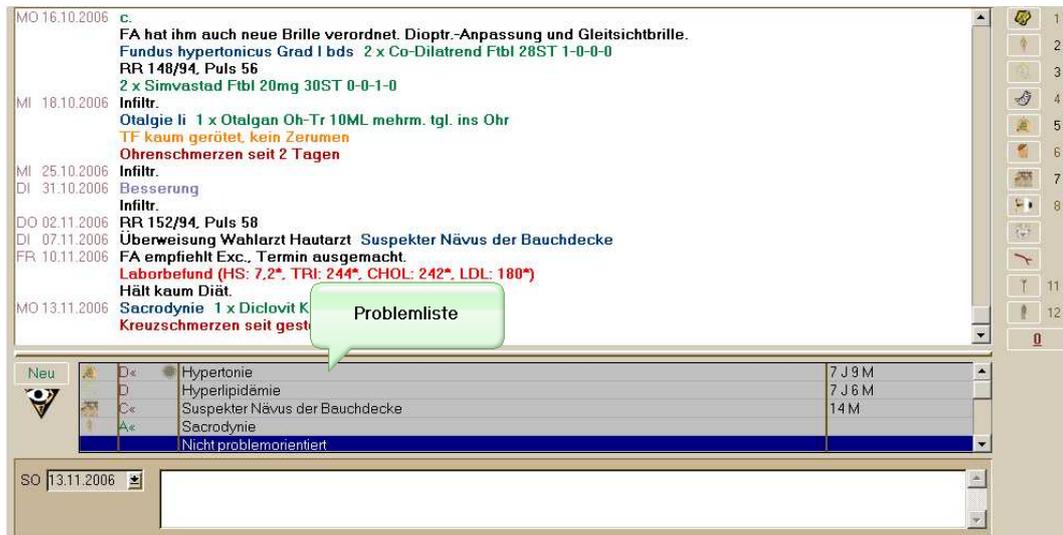


Abbildung 2.6.: ProDok-Karteiansicht für Allgemeinmedizin und Kinderheilkunde (30, Video Teil 1)

1. Spalte: Systematikzuordnung
2. Spalte: Klassifizierung des Beratungsergebnisses (Grad der Diagnostik), Hinweise auf Existenz einer Kasuographie oder einen Problemkomplex
3. Spalte: Beratungsergebnis
4. Spalte: Dauer des Problems

in der gleichen Akte den Verlauf des Problems *Hypertonie*.

Probleme werden automatisch jeweils auch einem von 12 Systematikbereichen zugeordnet. Der Systematikbereich variiert je nach der Fachrichtung des Arztes. Derzeit sind die folgenden 7 Fächer verfügbar: Allgemeinmedizin, Innere Medizin, Orthopädie, Dermatologie, Gynäkologie, Kinderheilkunde und Urologie. Die Klasse *Sonstige Erkrankungen* stellt sicher, dass immer eine Zuordnung möglich ist. Über 12 Icons am rechten Rand (Abbildungen 2.6 und 2.7) können abgeschlossene und somit archivierte Probleme rasch wiedergefunden werden.

Um ein Problem als Folgekrankheit einer anderen Krankheit darzustellen, kann ein Problemkomplex definiert werden. Dadurch wird der Verlauf eines Problems im Zusammenhang mit der Grunderkrankung angezeigt.

Der ProDok-Assistent unterstützt die strukturierte Dokumentation eines Problems. Dieser Vorgang gliedert sich in die folgenden Schritte:

1. *Beratungsursache*: Bei der Definition einer Beratungsursache wird die Textauswahl mit einer Systematikleiste und einem Piktogramm, das eine Ein-



Abbildung 2.7.: ProDok: Darstellung des Verlaufs des Problems Hypertonie (30, Video Teil 4)

schränkung auf bestimmte Körperregionen ermöglicht, erleichtert (Abbildung 2.8).

2. *Erhebungsbereich*: besteht aus Anamnese und Status, Texteinträge können als *wichtig* markiert werden.
3. *Beratungsergebnis*: ist das Resultat der Erhebung
Aufgrund seines altersgruppenspezifischen Selbstlernverhaltens ist der Assistent in der Lage Beratungsergebnisse (nach Häufigkeiten sortiert) vorzuschlagen, die der Arzt in anderen Behandlungsfällen mit der gleichen Beratungsursache ausgewählt hatte. In einem zweiten Fenster werden Alternativbegriffe angeboten. Ein Problem kann auch *offen* bleiben, z.B. wenn noch Untersuchungsergebnisse ausständig sind. Weiters besteht bei einer Vielzahl von Problemen die Möglichkeit, eine Kasugraphie abzufragen.
4. *Bewertung*: Klassifizierung des Beratungsergebnisses nach:
Symptom / Symptomgruppe / Bild einer Krankheit / Diagnose / Zustand nach / Ohne Krankheitsbedeutung
5. *Therapeutische Konsequenzen*: keine Therapie notwendig / variable Therapie / routinierte Vorgaben anhand von Guidelines
6. *Dekurs*: freitextliche Kommentierung des Verlaufs

Ist ein Problem angelegt, d.h. in der Problemliste eingetragen, kann sein Verlauf im *Problemüberblick* (Abbildung 2.9) eingesehen und fortgeschrieben werden. Die bis-

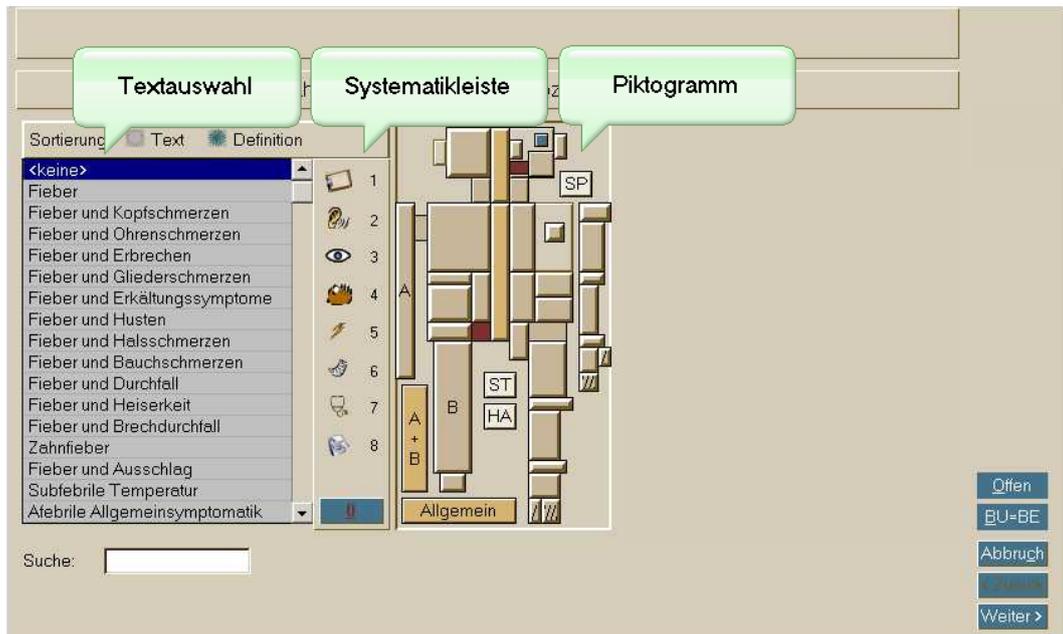


Abbildung 2.8.: Auswahl einer Beratungsursache mit dem ProDok-Assistenten (30, Video Teil 2)

herigen Einträge zum Problem werden chronologisch sortiert in einem Problembaum aufgelistet, wobei auch eine Kennung der am jeweiligen Tag durchgeführten Aktivitäten angezeigt wird. (In der Abbildung steht *M* für Medikamentenverordnung, * für Texteinträge.) Weiters werden die bisherige Therapie und der Dekurs des Problems angezeigt. Der Gesundheitszustand eines Patienten und seine medizinische Versorgung können somit gezielt aus vielen verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden.

Bei ProDok sind drei Besonderheiten hervorzuheben: Das Selbstlernverhalten des ProDok-Assistenten, die Integration von Guidelines und sein indirektes Kodierungskonzept. Bereits am Beginn der Entwicklung der Software fielen erhebliche Unterschiede im Sprachgebrauch bei der Auswertung von Diagnosedaten aus 35 Ordinationen auf. Eine unverwechselbare Codierung der Beratungsergebnisse, d.h. der Probleme im niedergelassenen Bereich war mit den vorhandenen Codierungssystemen nicht möglich. Daher wurde ein spezifischer, eindeutiger und unveränderbarer Code entwickelt, der später die Bezeichnung *RC-Code (Result of Consultation)* erhielt. Bei Bedarf kann der RC-Code in einem weiteren Schritt auf andere Codes gemappt werden. Bereits 2003 erwarb der Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungen im Hinblick auf seine Einzigartigkeit die Nutzungsrechte am RC-Code.

Der nächste Entwicklungsschritt von ProDok soll *ProKom* sein, die **P**roblemorien-

2. Die problemorientierte Dokumentation (POD)

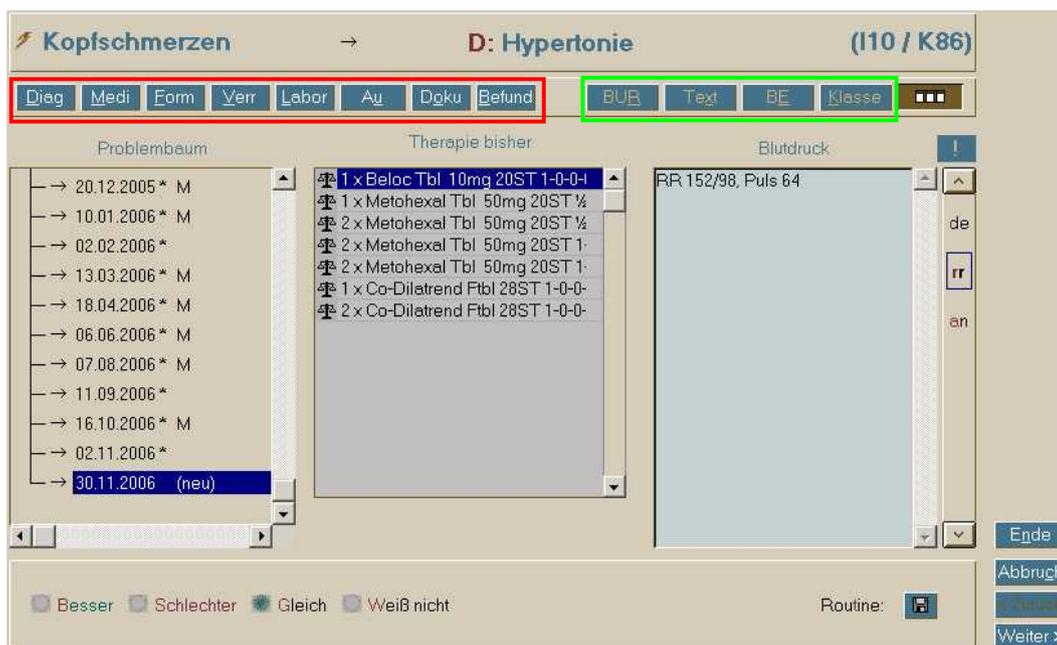


Abbildung 2.9.: Verlaufsdocumentation eines Problems: Die rot markierten Funktionen werden von der jeweiligen Arztsoftware bereitgestellt. Die grün markierten Funktionen sind ProDok-spezifisch: Beratungsursache, Text, Beratungsergebnis, Klassifikation (30, Video Teil 4)

tierte **K**ommunikation zwischen mehreren an der Behandlung eines Patienten beteiligten Ärzten.

Im Rahmen der ELGA-Machbarkeitsstudie (26) wurden österreichische Projekte evaluiert, darunter war auch ProDok. Die Studie hob hervor, dass das Dokumentationssystem im niedergelassenen Bereich das Wissensmanagement der Ärzte unterstützt, der Sicherstellung der Behandlungsqualität dient und eine strukturierte Problembehandlung fördert. Die automatische Codierung für praxisinterne IT-Zwecke wird als aufwandslos bezeichnet. Die Unterstützung von ICD-10-Meldepflichtungen und die Möglichkeit einer ICPC-2² - Transformierung werden angeführt. Bei der Diagnosedokumentation wird ProDok explizit als Beispiel genannt und als benutzerfreundlicher Weg, um Informationen standardisiert abzulegen, beschrieben. Die Initiative ELGA (30) ist ein Befürworter der ProDok. Sie sieht eine wesentliche Stärke in der Möglichkeit, die eigenen Erfahrungen mit den Behandlungsstrategien der Kollegen anonymisiert und systematisch vergleichen zu können.

²International Classification of Primary Care, Second edition

2.4.3 epod4Health

Die Firma *T-Systems* (55) bietet seit 2008 *epod4Health* an, ein Werkzeug, mit dem eine elektronische problemorientierte Dokumentation geführt werden kann. Es handelt sich dabei um ein systemunabhängiges Modul, das in ein bestehendes Krankenhausinformationssystem integriert werden kann. Mit *epod4Health* werden vor allem die folgenden beiden Ziele verfolgt: die elektronische Krankengeschichte eines Patienten soll übersichtlicher dargestellt und der Dokumentationsaufwand für Ärzte reduziert werden. Ersteres wird durch die Zuordnung der Dokumente zu jenem Problem erreicht, zu dem sie in Beziehung stehen. Dadurch lässt sich der Verlauf eines Problems beobachten.

In der problembezogenen Ansicht (Abbildung 2.10) wird eine Liste der Probleme des Patienten dargestellt. Zu jedem Problem kann die folgende Ordnerstruktur angezeigt werden:

- Konsultationsergebnis/ursache
- Medikamentenverordnungen
- Diagnosen
- Dokumente
- Leistungen
- Klinische Aufträge

Neben den geschlossenen Ordnern wird in Klammern angezeigt, wie viele Dokumente jeweils darin enthalten sind. Die Ordner können wiederum aufgeklappt werden, sodass die enthaltenen Dokumente in einer Listenansicht aufscheinen.

Auf der Problem-Ebene gibt es zusätzlich die Kategorie „Ohne Problemzuordnung“.

Mit *epod4Health* erfolgt die medizinische Dokumentation in drei Schritten:

1. Ursache
2. Ergebnis
3. Konsequenz

Der Dokumentationsprozess wird einerseits durch integrierte Kataloge und andererseits durch das Selbstlernverhalten des Systems unterstützt.

Unter *Ursache* werden die Symptome eingegeben. Beliebige Begriffe können in ein Suchfeld eingegeben werden, das System bietet die in Frage kommenden standardisierten Begriffe dann zur Auswahl an.

Im nächsten Schritt (*Ergebnis*) wird die Diagnose anhand des Diagnosekatalogs ausgewählt. Es erfolgt automatisch eine Umschlüsselung auf den ICD-10-Code. Weiters

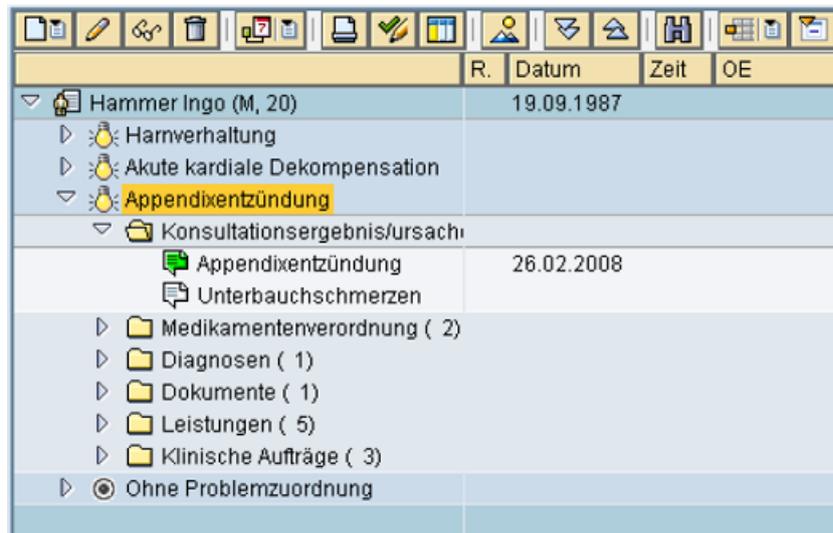


Abbildung 2.10.: Problemansicht in epod4Health (16)

baut das System im Hintergrund eine Wissensbasis auf. Wenn der Arzt bei einem späteren Dokumentationsprozess das gleiche Symptom eingibt, wird ihm die damals von ihm gestellte Diagnose automatisch vorgeschlagen.

Die im Schritt *Konsequenz* eingegebene Therapie wird anonymisiert gespeichert und beim nächsten ähnlich gelagerten Fall als Therapievorschlag angeboten. Der Arzt erhält so Einblick in die Behandlungsmethoden seiner Kollegen.

Durch epod4Health wird eine Verbesserung der Dokumentationsqualität aufgrund der Verwendung von standardisiertem Vokabular erwartet. Insbesondere aber ist epod4Health in der Lage die Dokumentation von Routinefällen zu vereinfachen.

2.4.4 MedINS/MediNET in Rumänien

In Rumänien (53) wurde ein nationales Gesundheitsinformationssystem für die Allgemeinmedizin entwickelt. In der ersten Umsetzungsphase waren 100 praktische Ärzte angeschlossen, die mit Hilfe der Software-Applikation *MedINS* ihre Konsultationen dokumentieren konnten. MedINS unterstützt Episoden und die Erfassung der Daten im SOAP-Format (siehe Abbildung 2.11). Über das Netzwerk *MediNET* können die Ärzte miteinander sowie mit Krankenhäusern, Labors, Apotheken und Versicherungen Daten austauschen.

Einmal monatlich werden Daten vom Gesundheitsamt (Family Medicine Department of the Institute of Public Health in Timisoara) automatisch abgefragt und in eine zentrale Datenbank übertragen. Die Einrichtung eines Krankheitsregisters und die kontinuierliche Aufzeichnung von diagnostischen, therapeutischen und präventiven

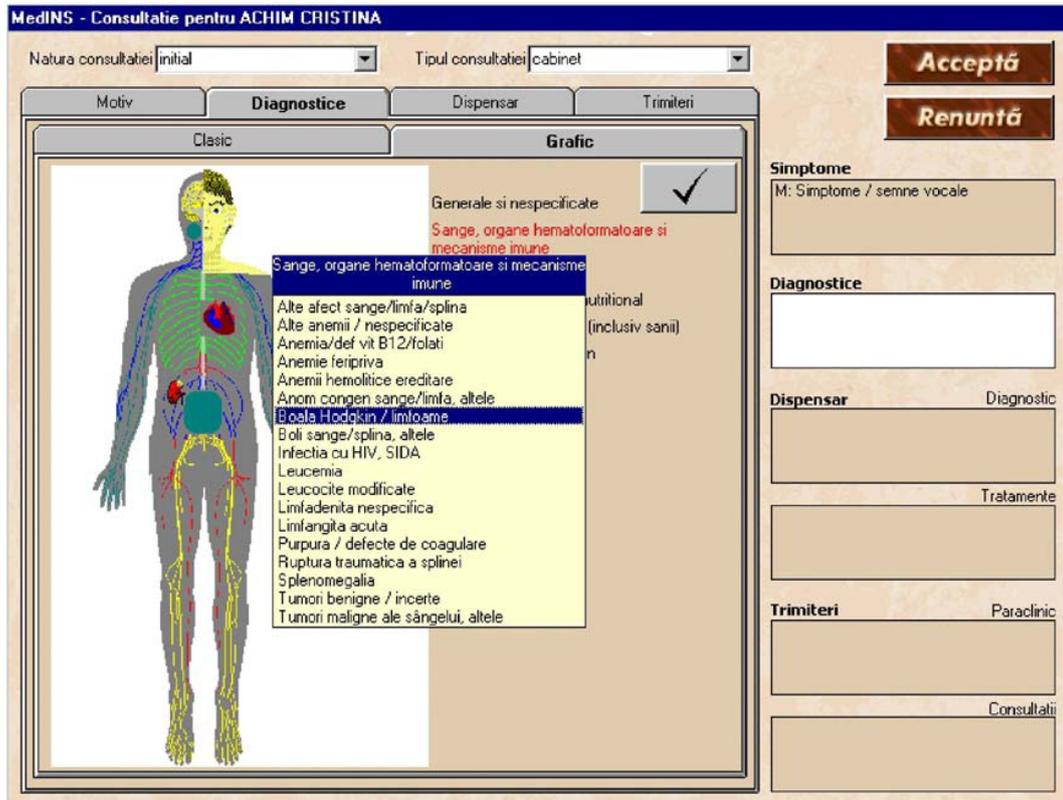


Abbildung 2.11.: Screenshot aus MedINS: Die Auswahl von Symptomen und Diagnosen wird auch grafisch unterstützt. (53, S. 337)

Maßnahmen in der allgemeinmedizinischen Versorgung waren die Beweggründe für die Vernetzung der Einrichtungen. Die gewonnenen Daten werden für die Steuerung des Gesundheitswesens und in der Forschung verwendet.

Das System wurde von den Ärzten sehr positiv aufgenommen. Weitere praktische Ärzte, aber auch Internisten äußerten den Wunsch, in das Programm aufgenommen zu werden, nachdem sie die Software gesehen hatten.

2.4.5 Elektronische Fallakte in Deutschland

Die *elektronische Fallakte (eFA)* (56) ist eine Initiative deutscher Krankenhäuser, in deren Rahmen eine technische Plattform umgesetzt wurde, die einen einrichtungs- und sektorenübergreifenden Zugriff auf ein virtuelles EHR ermöglicht. Inhaltlich ist dieses EHR auf die medizinischen Daten eines Falles beschränkt. In *eFA* beginnt ein *Fall* mit der Diagnose einer Erkrankung und endet mit ihrer Heilung bzw. dem Tod des Patienten. Eine *elektronische Fallakte (electronic Case Record eCR)* umspannt sowohl mehrere Abrechnungsfälle als auch mehrere Behandlungsepisoden, wobei der

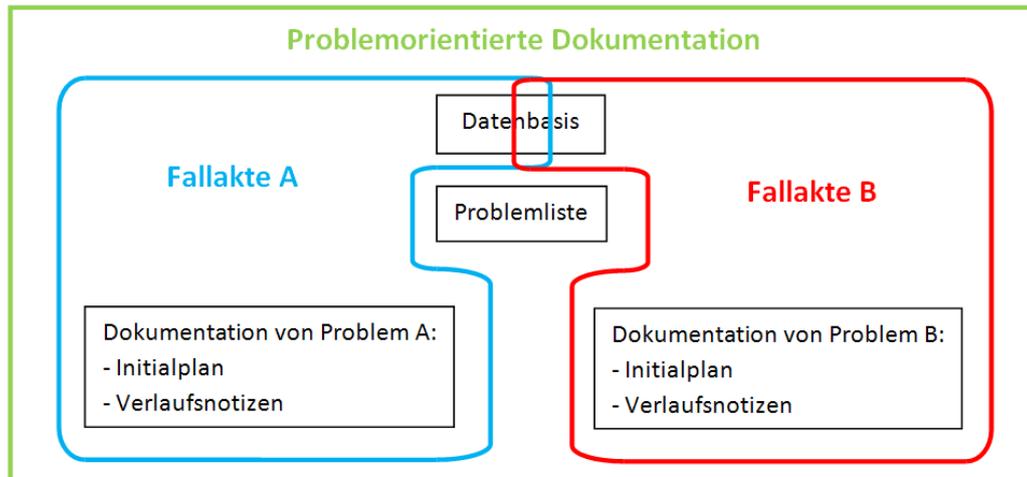


Abbildung 2.12.: Darstellung des Zusammenhangs zwischen problemorientierter Dokumentation und Fallakten eines Patienten

Patient in verschiedenen Institutionen behandelt wird.

Da sich die in einer eFA zusammengefassten Dokumente auf genau eine Diagnose beziehen, ist es zulässig, diese Dokumentation als *problemorientiert* zu bezeichnen. Eine *problemorientierte Dokumentation* umfasst allerdings nicht nur ein, sondern alle Probleme eines Patienten und enthält als charakterisches Merkmal eine Problemliste, die einen Überblick über den gesamten Status des Patienten gestattet. Eine eFA stellt folglich nur einen Teil einer problemorientierten Dokumentation dar. Abbildung 2.12 veranschaulicht den Zusammenhang zwischen der problemorientierten Dokumentation und zwei Fallakten eines Patienten. Da ein Problem einrichtungsübergreifend dokumentiert wird, könnte die eFA als Vorstufe einer einrichtungsübergreifenden problemorientierten Dokumentation eingeordnet werden.

Die *elektronische Fallakte* ist darauf ausgerichtet, eine institutionsübergreifende Kommunikation zu unterstützen, um so eine kooperative Behandlung eines Patienten effizienter abzuwickeln. Die drei folgenden Abläufe wurden als Referenzprozesse definiert (42, S. 3):

- Vorbereitung durch niedergelassenen Arzt – Einweisung in das Krankenhaus – Nachsorge durch niedergelassenen Arzt
- Komplexe oder chronische Krankheiten mit häufigem Wechsel zwischen verschiedenen Leistungserbringern (Integrierte Versorgung, Disease Management Programme, Chronische Krankheiten)
- Verlegungen zwischen Krankenhäusern

Eine Fallakte wird von einem Arzt nur angelegt, wenn die Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen in einem bestimmten Kontext, d.h. Fall, angestrebt wird. In Folge werden auch nur die im Zusammenhang relevanten Daten eingestellt. Dabei kann es sich beispielsweise um wesentliche Befunde, Arztbriefe oder Therapiepläne handeln. (42) Diese Fokussierung wird von der Initiative als Positivum hervorgehoben. Einerseits erscheint eine Fallakte wirtschaftlicher als die pauschale Sammlung von Patientendaten, andererseits sei dies auch von Vorteil für den Patienten, da er nicht Einblick auf alle seine Daten gewähren muss. Ein weiterer Vorteil ergäbe sich für den behandelnden Arzt, da ihm keine irrelevanten Daten präsentiert würden, das heißt keine Daten, die nicht in direktem Zusammenhang mit dem aktuellen Fall stehen (15). Diese Meinung steht allerdings im Widerspruch zum Ansatz der problemorientierten Dokumentation, den Patienten in seiner Gesamtheit zu betrachten. Die eFA wird ausschließlich von Ärzten geführt, wobei der Patient seine allgemeine Zustimmung erteilen muss und der Arzt die Entscheidung trifft, welche Dokumente weitergegeben werden. Im Unterschied zu einem lebenslang geführten EHR endet die Verwendung einer eFA mit dem Abschluss des Falls.

Aus technischer Sicht handelt es sich bei der eFA um ein virtuelles EHR (siehe Abbildung 2.13). Die Daten werden nur im Primärsystem jener Einrichtung gespeichert, wo sie erhoben wurden. (Niedergelassene Ärzte haben die Möglichkeit ihre Daten in einem Krankenhaus zu speichern, um ihre ständige Verfügbarkeit gewährleisten zu können.) In der eFA werden nur Metadaten und Referenzen auf die Speicherorte der Dokumente zusammengetragen, wodurch eine integrierte Sicht auf die verteilten Daten eines Falles erzielt wird. Abbildung 2.14 zeigt ein Beispiel einer statischen Struktur einer eFA. Jede Fallakte enthält einen Ordner mit Basisdaten, welcher seinerseits die für die Patientenidentifikation notwendigen Daten sowie die Einwilligung des Patienten enthält. Für jede Behandlung werden weitere Ordner angelegt, in die jene Informationen abgelegt werden können, die den anderen Behandlern zur Verfügung stehen sollen (48).

Das Format der eingestellten Dokumente ist beliebig. Es ist möglich, dass ein Dokument auch in verschiedenen Formaten bereit gestellt wird, zum Beispiel kann ein Befund sowohl als PDF als auch als CDA-Dokument vorliegen. Im Hinblick auf semantische Interoperabilität wird für die Zukunft die Verwendung von CDA in allen Dokumenten angestrebt.

Die für die Realisierung notwendige Plattform ist in Form einer Peer-to-Peer-Architektur umgesetzt (siehe Abbildung 2.13). Es gibt somit keine zentralen Strukturen, alle Einrichtungen bleiben autonom. Zwischen den gleichberechtigten Partnern können je nach Bedarf Netzwerke über die sogenannten *eFA-Services* aufgebaut wer-

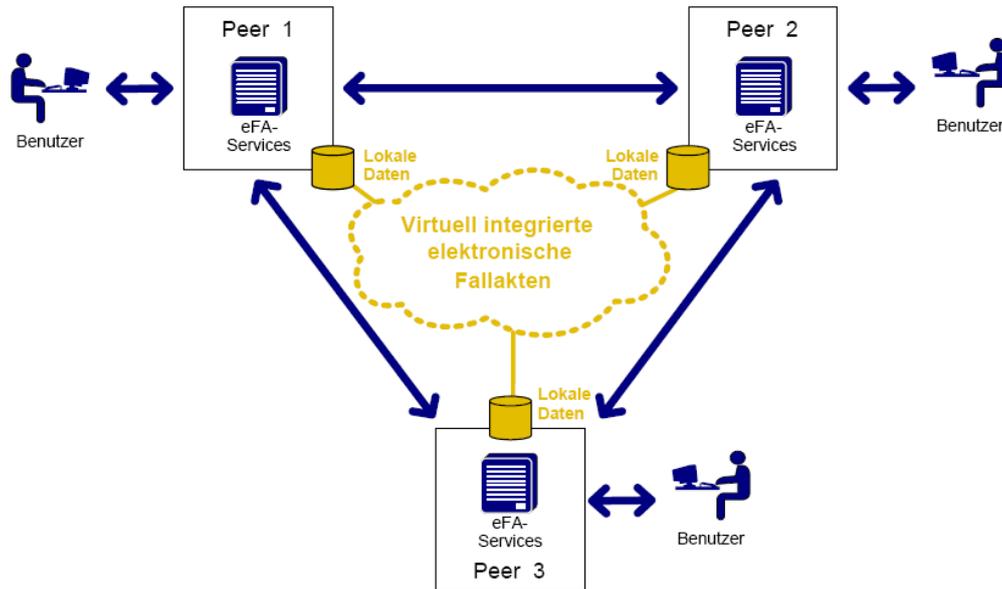


Abbildung 2.13.: Peer-to-Peer-Architektur der eFA-Plattform und Darstellung der eFA als virtuelles EHR (43, F. 22)

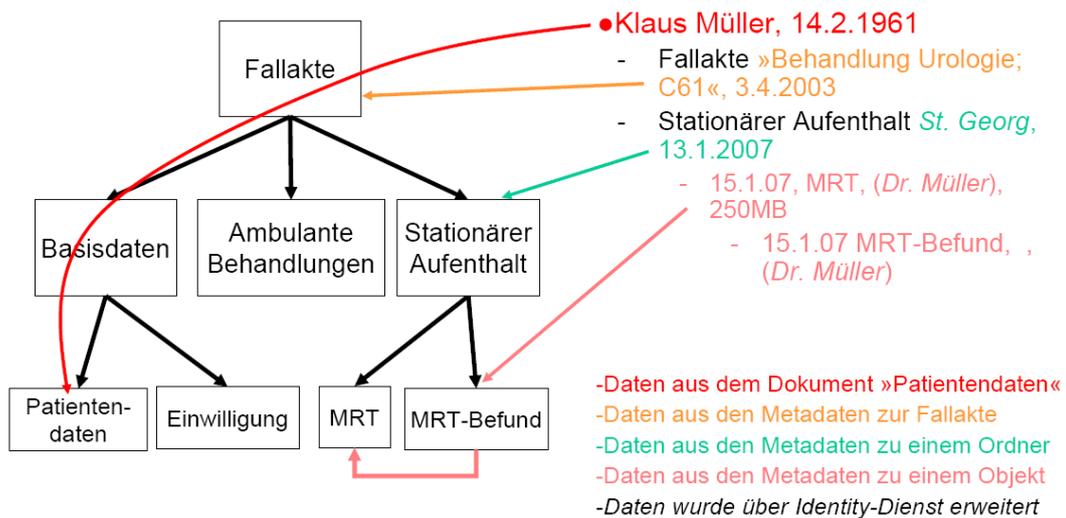


Abbildung 2.14.: Beispiel einer statischen Struktur einer eFA mit Beispieldaten (rechts oben), deren Ursprung farblich codiert ist (Legende rechts unten) (43, F. 21)

den. Dies hat nicht zuletzt den Vorteil, dass jederzeit weitere Kliniken in das Projekt einsteigen können. Die eFA-Services sind jene Infrastrukturkomponenten, die dem Benutzer einen transparenten Zugriff auf die verteilten Daten ermöglichen. Ein Peer kann einmal als Service-Provider, ein anderes Mal als Service-Consumer agieren. Die Kommunikationsschnittstellen, die Art und Beschreibung der auszutauschenden Dokumente sowie das Sicherheits- und Datenschutzkonzept sind in den veröffentlichten Spezifikationen genau festgelegt³.

Anfang 2006 initiierten drei private Krankenhausträger und die Deutsche Krankenhausgesellschaft e.V. das Projekt. Das Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik (ISST) wurde damit beauftragt, eine interoperable Architektur zu spezifizieren, die einen einrichtungs- und sektorenübergreifenden Datenaustausch ermöglicht. Die Spezifikationen wurden im November 2006 offengelegt, woraufhin sich weitere Kliniken der Initiative anschlossen. In der zweiten Projektphase beteiligten sich zehn (private, öffentliche und gemeinnützige) Krankenhausträger bzw. Krankenhäuser und mehr als 20 Industrieunternehmen an Pilotimplementierungen. Seit Juni 2008 werden die Spezifikationen von der europäischen Interoperabilitätsplattform *semic.eu* gepflegt und stehen als *European Interoperability Assets* europaweit zur Verfügung. (Quelle: www.fallakte.de)

Die Liste der Projektpartner zeigt das Ausmaß und die Bedeutung der Initiative. Neben der Deutschen Krankenhausgesellschaft e.V. und dem Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik sind derzeit die folgenden Kliniken (bzw. Klinikketten) und IT-Firmen beteiligt (43):

- Kliniken: Universitätsklinikum Aachen, Asklepios Kliniken Verwaltungsgesellschaft mbH, Charité - Universitätsmedizin Berlin, Klinikum Dortmund GmbH, Helios Kliniken GmbH, MTG Malteser Trägergesellschaft GmbH, Städtisches Klinikum München GmbH, Rhön-Klinikum AG, Sana Kliniken GmbH & Co. KGaA, Universitätsklinikum Tübingen, Vivantes Netzwerk für Gesundheit GmbH
- Hersteller von medizinischen Systemen: Agfa Healthcare, DOCExpert, ICW, ISPro, MeierhoferAG, Philips, Siemens Medical/ GSD, TietoEnator, iSOFT
- Hersteller von Infrastrukturkomponenten: Cisco, GMD, IBM, Intel, Microsoft, Oracle, SAP, Siemens, Sun, T-Systems

³siehe <http://www.fallakte.de/spezifikationen>
Letzter Zugriff: 24.09.2011

3 Einrichtungübergreifende elektronische Gesundheitsakte (EHR)

3.1 Definition EHR

Sowohl im Englischen als auch im Deutschen gibt es bemerkenswert viele Bezeichnungen für Sammlungen, in denen medizinische Dokumente und Daten erfasst werden. Hinzu kommt, dass diese Bezeichnungen nicht einheitlich verwendet werden. Teilweise werden sie als Synonyme interpretiert und somit äquivalent eingesetzt, teilweise wird hingegen sehr genau zwischen den einzelnen Namen differenziert, um wichtige Unterschiede herauszustreichen.

Bereits 2001 sprach Prokosch (45) in diesem Zusammenhang von einer „babylonischen Begriffsverwirrung“. Daran hat sich bis heute nichts geändert. Es gibt immer noch keinen einheitlichen Sprachgebrauch. Die unkontrollierte Verwendung der Bezeichnungen führt unweigerlich zu Missverständnissen. Zahlreiche Autoren und international anerkannte Organisationen erarbeiteten aus diesem Grund Definitionen, von denen sich jedoch keine bislang durchsetzen konnte.

In diesem Kapitel soll anhand einer Auswahl von Definitionen der verschiedenen Quellen erörtert werden, was unter dem im Titel der vorliegenden Arbeit verwendeten Begriff „*Einrichtungübergreifende elektronische Gesundheitsakte (EHR)*“ zu verstehen ist.

3.1.1 Definition nach ISO

Das *Technical Committee 215* der ISO legt seine Definitionen im *Technical Report 20514* (33) dar.

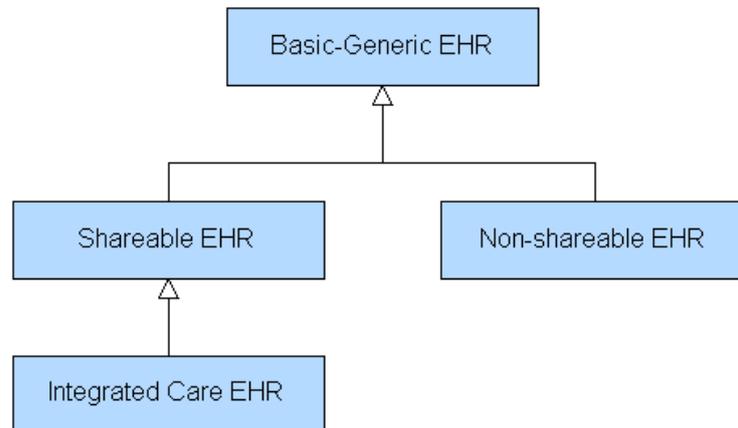


Abbildung 3.1.: EHR-Typen nach ISO/TR 20514 (33, S. 7)

Darin wird der Begriff *Electronic Health Record (EHR)* verwendet. Es wird eingeräumt, dass die Bezeichnungen *Computerised* oder *Digital* korrekter wären. Man entschied sich jedoch für diesen Ausdruck, da dieser und auch seine Abkürzung international so häufig verwendet werden, dass eine Namensänderung nur Verwirrung stiften würde.

Besonderer Wert wird auf die Unterscheidung zwischen einem *EHR* und einem *EHR-System* gelegt. Die Eigenschaften des verarbeitenden Systems sollen nicht mit jenen der eigentlichen Akte verwechselt oder vermischt werden.

EHR system: *a system for recording, retrieving, and manipulating information in electronic health records* (33, S. 3)

Die ISO hat eine mehrstufige Definition für EHRs (Abbildung 3.1) entwickelt, um allen Aspekten gerecht zu werden. Zwischen den einzelnen Definitionen besteht eine Generalisierungs-/Spezialisierungsbeziehung. Die allgemeine Definition, die auf alle EHRs zutreffen soll, wird *Basic-Generic EHR* genannt:

Electronic Health Record (EHR) - basic generic form: *a repository of information regarding the health status of a subject¹ of care, in computer processable form* (33, S. 2)

Es werden absichtlich keine Annahmen getroffen, etwa über die Art und Granularität der Informationen in der Akte oder das Gesundheitssystem. Diese Definition passt für alle Gesundheitsbereiche und zwar sowohl für derzeit bestehende EHRs als auch für zukünftige. Sie eignet sich für die Verwendung in gesetzlichen Bestimmungen oder für die Spezifikation von Zugriffsberechtigungen.

¹ *subject of care* ist ein Synonym für *Patient*.

Diese grundlegende Definition bildet die Basis für weitere EHR-Definitionen. Sie wird ergänzt, um die beiden wichtigsten Unterscheidungsmerkmale von EHRs in einer formalen Definition abzudecken. Zum einen geht es um die Möglichkeit, dass mehrere autorisierte Benutzer die Daten eines Patienten gemeinsam benutzen können, zum anderen um die Unterstützung einer integrierten Gesundheitsversorgung.

Weitere Eigenschaften von EHRs könnten für eine Verfeinerung der Definitionen herangezogen werden. Davon wird aber Abstand genommen, um sich auf die unbedingt notwendigen Differenzierungen von EHR-Typen zu beschränken.

Die wichtigste Eigenschaft eines EHR aus der Sicht einer Standardisierungsorganisation ist die Fähigkeit, die in dem EHR gespeicherten Informationen mit anderen teilen zu können („*the ability to share EHR information*“ (33, S. 7)).

Als Spezialisierungsformen der *basic-generic EHR* wird daher zwischen einem *shareable EHR* und einem *non-shareable EHR* differenziert.

Das *non-shareable EHR* wird nicht explizit definiert, da es sich um eine Definition durch Ausschluss handelt. *non-shareable EHRs* sind meistens stark an die EHR-Software und an ein bestimmtes Datenbank-Produkt gekoppelt. Diese Unterscheidung ist von Bedeutung, da der Großteil der zur Zeit implementierten EHRs in letztere Kategorie fallen.

Die Definition für das *shareable EHR* lautet wie folgt:

shareable EHR: *an EHR with a commonly agreed logical information model* (33, S. 5)

Unter einem *logischen Informationsmodell* wird Folgendes verstanden:

logical information model: *an information model that specifies the structures and relationships between information but is independent of any particular technology or implementation environment* (33, S. 5)

Beim Informationsaustausch (*information sharing*) können drei Entwicklungsstufen unterschieden werden (33, S. 10):

Level 1: zwischen verschiedenen klinischen Disziplinen oder anderen Benutzern, die die gleiche Applikation verwenden

Level 2: zwischen verschiedenen Applikationen innerhalb eines EHR node²

Level 3: zwischen verschiedenen EHR nodes (verschiedene Speicherorte und/oder verschiedene EHR-Systeme)

Auf den Stufen 1 und 2 wird das EHR nur an einem Ort verwendet, also im Zusam-

²EHR node ist der physische Speicherort des EHRs

menhang mit einem lokalen EHR-System. Die Stufe 3 ist die Vorstufe zum *Integrated Care EHR*. Von dieser spricht man, wenn der Informationsaustausch zwischen verschiedenen Gesundheitseinrichtungen erfolgt, um einem Patienten eine integrierte Gesundheitsversorgung zukommen zu lassen.

Electronic Health Record (EHR) - for Integrated Care (ICEHR): *a repository of information regarding the health status of a subject of care in computer processable form, stored and transmitted securely, and accessible by multiple authorised users.*

It has a standardised or commonly agreed logical information model which is independent of EHR systems.

Its primary purpose is the support of continuing, efficient and quality integrated health care and it contains information which is retrospective, concurrent, and prospective (33, S. 2)

3.1.2 Definition nach MRI

Eine der am häufigsten zitierten Definitionen stammt von Waegemann (57), der sich bereits 1996 im Namen des *Medical Records Institute (MRI)* um eine Klarstellung der gebräuchlichen Bezeichnungen bemühte.

Seine grundsätzliche Vorstellung eines EHR legt er in der folgenden Definition dar:

The

Electronic Health Record *can be defined as a computer-stored collection of health information about a person, linked by a person identifier. (57, S. 199)*

Um den Stand der Umstellung auf Computer (level of computerization) in einer Gesundheitseinrichtung festzustellen, kann seiner Meinung nach der Integrationsgrad der dort eingesetzten Krankenakte (medical record) als Maß herangezogen werden. Er unterscheidet diese fünf Stufen:

Level 1: Automated Medical Record: Es handelt sich um eine papierbasierte Akte, die auch Dokumente enthält, die auf einem Computer erzeugt und dann auf Papier ausgedruckt werden.

Level 2: Computerized Medical Record: Eine elektronische Akte, in der alle klinischen Dokumente digital verfügbar sind, indem jene Dokumente, die nicht mit einem Computer erzeugt wurden, eingescannt werden. Die Akte hat dadurch die gleiche Struktur wie eine papierbasierte Akte.

Level 3: Electronic Medical Record (= Computer-based Medical Record): Die-

se Akte hat inhaltlich den gleichen Umfang wie die Akten der beiden vorigen Entwicklungsstufen, ihre Struktur entspricht jedoch nicht mehr der einer chronologischen Dokumentensammlung. Die Informationen werden so umgestaltet, dass sie besser digital verarbeitet werden können. Ziel dieser Akte ist es, die unterschiedlichen Systeme einer medizinischen Einrichtung interoperabel zu machen. Das heißt, dass es in einer Institution genau eine Akte pro Patient gibt.

Level 4: Electronic Patient Record (= Computer-based Patient Record): In dieser Akte werden Informationen aus verschiedenen Versorgungseinrichtungen, die sich auf einen Patienten beziehen, zusammengefasst. Die gesammelten Daten sollen auch für andere Zwecke wie Forschung oder das Gesundheitswesen genutzt werden können.

Level 5: Electronic Health Record: Diese Akte enthält zusätzlich zu den behandlungsbezogenen Daten des Electronic Patient Record auch *Wellness-bezogene* Daten, wie beispielsweise Zigaretten- und Alkoholkonsum, Sport oder Diät, die von der betroffenen Person selbst in die Akte eingetragen werden. Die Verwaltung der Informationen obliegt dem Patienten und kann bei Bedarf von ihm zur Verfügung gestellt werden.

3.1.3 Definition nach Waegemann

Waegemann (58) schrieb in einem Artikel, dass *EHR* der global akzeptierte Oberbegriff sei, während die diversen anderen Begriffe eine spezielle Sichtweise hervorheben. Seiner Beobachtung nach unterliegen die Bezeichnungen einer gewissen Mode. In den 1990er Jahren wurde eher der Begriff *computer-based patient record (CPR)* verwendet, wogegen heute (der Artikel erschien 2003) von *enterprise-wide electronic medical records (EMRs)* gesprochen werde.

Seine Definition eines EHR lautet in diesem Artikel wie folgt:

Electronic Health Record (EHR): *Generic term for all electronic patient care systems* (58, S. 3)

Diese Begriffsbestimmung steht in einem deutlichen Gegensatz zu jener der ISO, welche ausdrücklich auf die Differenzierung zwischen *EHR* und *EHR-System* hinweist.

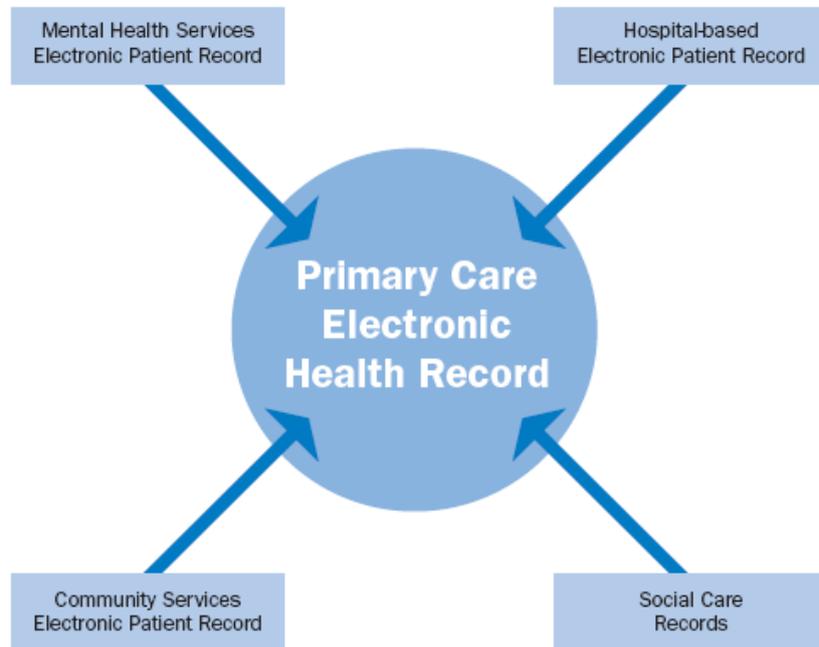


Abbildung 3.2.: Zusammenhang zwischen EPA und EHR nach NHS (7, S. 25)

3.1.4 Definition nach NHS

Auch das britische *National Health Service (NHS)* erkannte, dass in einem Gesundheitssystem die Verfügbarkeit von Informationen von großer Bedeutung ist. Es veröffentlichte eine „Information Strategy“ (7) für die Jahre 1998-2005, wie mit Hilfe von Informationen die Versorgung der Patienten verbessert werden sollte.

Darin wird das *Electronic Health Record (EHR)* als Verknüpfung all jener *Electronic Patient Records (EPR)* definiert, die im Laufe des Lebens einer Person in verschiedenen Gesundheitseinrichtungen angelegt werden. Die Erstellung und Führung des EHR soll im Primary Care-Bereich erfolgen. Kommt es zu einem Krankenhausaufenthalt eines Patienten, sollen bestimmte Informationen über diese Episode in dessen EHR aufgenommen werden. Ähnliches gilt für Informationen aus sozialen und psychiatrischen Einrichtungen. Abbildung 3.2 illustriert diesen Zusammenhang.

Die Definitionen der NHS lauten:

Electronic Patient Record (EPR) *describes the record of the periodic care provided mainly by one institution. Typically this will relate to the healthcare provided to a patient by an acute hospital. EPRs may also be held by other healthcare providers, for example, specialist units or mental health NHS Trusts.* (7, S. 25)

The term

Electronic Health Record (EHR) *is used to describe the concept of a longitudinal record of patient's health and healthcare - from cradle to grave. It combines both the information about patient contacts with primary healthcare as well as subsets of information associated with the outcomes of periodic care held in the EPRs.* (7, S. 25)

Das NHS versteht also unter dem *Electronic Patient Record (EPR)* eine lokale Dokumentation innerhalb einer Gesundheitseinrichtung, unter dem *Electronic Health Record (EHR)* eine institutsübergreifende Datensammlung mehrerer Episoden eines Patienten.

3.1.5 Definition nach HIMSS

Die *Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS)* ist eine Vereinigung von Anbietern von IT für das Gesundheitswesen. Sie erstellte 2003 ein Modell eines voll funktionalen EHR mit dem Ziel, im Jahr 2010 feststellen zu können, in wie weit ein EHR in einer Gesundheitseinrichtung umgesetzt worden ist. Neben einer Auflistung von Anforderungen an ein EHR enthält das *Electronic Health Record Definitional Model* (21) die folgende Definition:

The

Electronic Health Record (EHR) *is a secure, real-time, point-of-care, patientcentric information resource for clinicians. The EHR aids clinicians' decisionmaking by providing access to patient health record information where and when they need it and by incorporating evidence-based decision support. The EHR automates and streamlines the clinician's workflow, closing loops in communication and response that result in delays or gaps in care. The EHR also supports the collection of data for uses other than direct clinical care, such as billing, quality management, outcomes reporting, resource planning, and public health disease surveillance and reporting.* (21, S. 2)

3.1.6 Definition nach Prokosch

Prokosch (45) kritisiert die unzutreffende Verwendung von Bezeichnungen für elektronische Akten im deutschen Sprachraum und beruft sich bei seinem Versuch, sie klarer zu definieren und voneinander abzugrenzen, auf die Terminologie von Waegemann. Er schlägt für den deutschen Sprachgebrauch folgende Übersetzungen bzw. Akronyme vor:

Automatisierte Krankenakte = Automated Medical Record

Computerisierte Krankenakte = Computerized Medical Record

Elektronische Krankenakte (EKA) = Electronic Medical Record

Elektronische Patientenakte (EPA) = Electronic Patient Record

Elektronische Gesundheitsakte (EGA) = Electronic Health Record

3.1.7 Definition nach Ingenerf und Stausberg

Die folgende Definition soll zeigen, wie weit der Begriff des *Electronic Health Record (EHR)* gefasst wird. Sie stammt aus dem Kapitel über Klinische Arbeitsplatzsysteme (29) im Handbuch der Medizinischen Informatik.

Elektronische Patientenakte: *Alle zu einem Behandlungsfall und damit zu einem Patienten gehörigen relevanten Daten und Dokumente, die in elektronischer Form verfügbar bzw. zugreifbar sind, werden in der sog. elektronischen Patientenakte (EPA) zusammengefasst.* (29, S. 627)

Mit Ausnahme der Beschränkung auf einen Behandlungsfall entspricht diese Definition jener des *Basic-Generic-EHR* der ISO und wird von den Autoren mit der englischen Bezeichnung *Electronic Health Record (EHR)* übersetzt.

Interessant ist folgender Hinweis auf die unterschiedliche Verwendung der Termini im jeweiligen Sprachgebrauch:

Während eine EPA im Allgemeinen als Datenbasis eines Klinischen Arbeitsplatzsystems (KAS) verstanden wird, verwendet man im angelsächsischen Bereich Begriffe wie „Electronic Health Record (EHR)“ und „Clinical Workstation“ nahezu synonym. (29, S. 627)

Das heißt, von den Autoren wird die Bezeichnung *Klinisches Arbeitsplatzsystem (KAS)* bzw. *Clinical Workstation* ähnlich verwendet wie die ISO die Bezeichnung *EHR-System* benützt.

3.1.8 Definition nach Haas

In seinem umfassenden Werk „Medizinische Informationssysteme und Krankenakten“ (18) hebt auch Haas die Uneinheitlichkeit der elektronischen Akten in Bezug auf ihre Begriffsdefinitionen hervor und diskutiert die Punkte, in denen sie sich unterscheiden.

Er gelangt zu der Erkenntnis, dass sich elektronische Akten nach fünf Aspekten klassifizieren lassen. Jeder Aspekt lässt sich anhand von zwei bzw. drei Kriterien spezifizieren. Dadurch ergeben sich verschiedene Kombinationsmöglichkeiten.

Die *Elektronische Krankenakte* bezeichnet er als *Gattungsbegriff* für alle Implementierungsvarianten und definiert sie in seinem Bestreben, diesen Begriff möglichst allgemein zu fassen wie folgt:

Eine

Elektronische Krankenakte *ist die teilweise oder vollständig auf elektronischen (digitalen) Speichermedien und nach definierten Ordnungskriterien abgelegte Sammlung der medizinischen Informationen zu einem Patienten sowie die zugehörige Interaktions- und Präsentationskomponente zum Navigieren in und Arbeiten mit der Akte.* (18, S. 199)

In seinem ein Jahr später (2006) erschienenen Werk „Gesundheitstelematik“ (19) wiederholt er nochmals seine Kritik an der „verwirrenden Bezeichnungsvielfalt“, differenziert aber selbst auch nicht mehr konsequent zwischen „Krankenakte“ und „Patientenakte“.

Er gibt keine explizite Definition des Begriffs *Elektronische Patientenakte*, es findet sich lediglich in der Zusammenfassung des Kapitels „Elektronische Kranken-/Patientenakten“ (19) folgende Erklärung:

Die

Elektronische Patientenakte (EPA) *enthält alle patientenbezogenen medizinischen und administrativen Behandlungsangaben in digitaler und in einer für die nachgeordneten Verwendungszwecke ausreichend strukturierten und formalisierten Form.* (19, S. 442)

Die von ihm vorgeschlagenen Einteilungskriterien für Elektronische Krankenakten überträgt er auf Elektronische Patientenakten. Diese lauten ((18, S. 195f) bzw. (19, S. 437f)):

1. Gegenstandsbereich („Einsatzszenarien“)

Auf wie viele Behandlungsfälle bezieht sich die Akte und wie viele Versorgungsinstitutionen sind beteiligt.

- **Elektronische Fallakte (EFA):** ein Behandlungsfall in einer Versorgungsinstitution
- **institutionelle Elektronische Patientenakte (iEPA):** alle Behandlungsfälle innerhalb einer Versorgungsinstitution
- **einrichtungübergreifende Elektronische Patientenakte (eEPA):** alle Behandlungsfälle aller beteiligten Versorgungsinstitutionen
- **Elektronische Gesundheitsakte (EGA):** alle Behandlungsfälle aller

3. Einrichtungsübergreifende elektronische Gesundheitsakte (EHR)

beteiligten Versorgungsinstitutionen und zusätzliche Informationen aus paramedizinischen Bereichen und Selbsteintragungen des Patienten

2. Verwendungszweck

- **Primärer** Verwendungszusammenhang: zur Unterstützung der Behandlung des Patienten
- **Sekundärer** Verwendungszusammenhang: zur Erfüllung gesetzlich vorgeschriebener nachgeordneter Zwecke wie Abrechnung, Meldepflichten, Qualitätsmanagement
- **Tertiärer** Verwendungszusammenhang: für Forschung und Lehre, Gesundheitsberichtserstattung, klinische Epidemiologie etc.

3. Digitalisierungs- und Standardisierungsgrad der medizinischen Dokumentation entsprechend den Stufen von Waegemann

- Nur Patienten- und Falldaten digitalisiert sowie Verweise zu Papierakten
- Alle Informationen digitalisiert, jedoch nur in gescannter Form
- Alle Informationen digital in strukturierter und zum Teil formalisierter Form auf Basis von Ordnungssystemen

4. Krankheitsbezogener Inhalt

- **krankheitsbezogene** Akte: Sie enthält nur Behandlungsinformationen zu einer bestimmten Erkrankung (z.B. Tumor- oder Diabetes-Akte)
- **krankheitsübergreifende** Akte: Sie ist nicht auf eine Krankheit beschränkt.

5. Dokumentierende Person(en), die Inhalte in die Akte einstellen und somit die Kontrolle über die Akte haben

- **arztmoderierte** Akte: Gesundheitsversorgungsinstitutionen (Ärzte, Pflegekräfte) führen die Akte.
- **patientenmoderierte** Akte: Der Patient ist selbst für die Akte verantwortlich und führt sie, indem er Behandlungsdokumente oder eigene Einträge der Akte hinzufügt.

Tabelle 3.1 gibt eine Übersicht über die fünf voneinander unabhängigen Aspekte mit deren Unterscheidungskriterien.

Tabelle 3.1.: Einteilung von elektronischen Krankenakten nach Haas (18)

Aspekt	Kriterien		
Gegenstands- bereich:	einrichtungs- und fallbezogen	einrichtungs- und patientenbezogen	einrichtungs- übergreifend
Verwendungs- zweck:	primär	sekundär	tertiär
Implementie- rungsumfang:	nur Patienten- und Falldaten	inkl. medizini- sche Dokumente gescannt	inkl. strukturier- ter med. Doku- mentation
Krankheits- bezug:	krankheits- übergreifend	krankheits- bezogen	
Moderation:	patienten- moderiert	arztmoderiert	

3.1.9 Sonstige Bezeichnungen

Im Folgenden werden weitere Bezeichnungen und deren Akronyme für elektronische Akten aufgelistet, um die große Variabilität der verwendeten Begriffe zu zeigen.

- Englische Bezeichnungen ((33), (58), (17)):

CCD Continuity of Care Document

CCR Continuity of Care Record

CDR Clinical Data Repository

CMR Computerised Medical Record, Computerized Medical Record

CPR Computerised Patient Record, Computerized Patient Record,
Computer-based Patient Record

DMR Digital Medical Record

ECR Electronic Client Record, Electronic Clinical Record

EHCR Electronic Health Care Record

ICRS Integrated Care Record Services

PCR Patient-Carried Record

PHR Personal Health Record

PMRI Patient Medical Record Information

Population Health Record

Virtual EHR

- Deutsche Bezeichnungen (50):

Elektronische Karteikarte

e-Patientenakte

einrichtungübergreifende Behandlungsdokumentation

Virtuelle elektronische Patientenakte

3.2 Stakeholder eines EHR

Um die Frage beantworten zu können, welche Aufgaben ein EHR erfüllen soll, muss man sich zunächst darüber im Klaren sein, wer mit ihm in Bezug steht, und zwar sowohl direkt als auch indirekt. Im Mittelpunkt steht zweifelsfrei der Patient, die primären Benutzer des EHR sind sicherlich Ärzte und medizinisches Personal. Des Weiteren gibt es aber noch viele andere Personengruppen, die in sehr unterschiedlichen Bereichen arbeiten sowie Organisationen, die im Umfeld tätig sind. Die Liste der Stakeholder hängt nicht zuletzt vom Inhalt des EHR sowie vom Grad seiner Vernetzung ab, aber auch die Art des nationalen Gesundheitswesens spielt eine Rolle. An dieser Stelle soll auch darauf hingewiesen werden, dass datenschutzrechtliche Bestimmungen und die ärztliche Schweigepflicht die Interessen gewisser Stakeholder einschränken, um jene anderer zu wahren.

Für Österreich wurden im Rahmen der „Machbarkeitsstudie betreffend Einführung der elektronischen Gesundheitsakte (ELGA³) im österreichischen Gesundheitswesen“ (26, S. 128) die folgenden Stakeholder identifiziert:

- Patient /Bürger / Versicherter / Vertreter
- Patientenanwälte
- Selbsthilfegruppen
- Niedergelassene Ärzte / Institute (Labors, Röntgen)
- Apotheken
- Rettungs- und Krankentransportwesen, Institutionen des Blutspendewesens
- Krankenhäuser, Sanatorien, Rehabilitationszentren, Träger
- Pflege- und Hospizeinrichtungen, Soziale Dienste (Pflegedienste, Heimhilfen)
- Gesetzliche Interessensvertretungen (WKÖ, Ärztekammer, Apothekerkammer / Apothekerverband)

³geplantes nationales EHR in Österreich

- Sozialversicherungen
- Private Krankenversicherungen
- Datenschützer
- Gesundheitswesen
- Wissenschaft
- Medien

In Anlehnung an Kalra und Ingram (35) könnte diese Liste wie folgt erweitert werden:

- Betreuer der Patienten
- Pflegepersonal und medizinisch-technisches Personal (Physiotherapeuten, Psychotherapeuten etc.)
- Qualitätsmanager
- Medizinuniversitäten (Medizinstudenten und ihre Ausbilder)
- Produktentwickler (z.B. Pharmaindustrie, IT-Industrie)

3.3 Aufgaben eines EHR

Bei der Diskussion über die medizinische Dokumentation sollte nicht ihr eigentliches Ziel außer Acht gelassen werden, nämlich die gesammelten Informationen zu einem späteren Zeitpunkt *nutzen* zu können.

Die ISO unterscheidet in ihrer Technischen Spezifikation 18308 (32) zwischen dem *primären Ziel* des EHR und sogenannten *sekundären Zielen*. An dieser Stelle soll nochmals auf die Unterscheidung zwischen einem *EHR* und einem *EHR-System* hingewiesen werden.

3.3.1 Primäres Ziel des EHR

The primary purpose of the EHR is to provide a documented record of care that supports present and future care by the same or other clinicians. This documentation provides a means of communication among clinicians contributing to the patient's care. (32, S. viii)

Für Leiner et al. (39) hat die medizinische Dokumentation im Bereich der Patientenversorgung die folgenden Ziele:

- *Entscheidungsunterstützung*: Die für eine Entscheidung relevanten Informationen müssen verfügbar sein.
- *Erinnerungshilfe* für durchgeführte und geplante Versorgungsmaßnahmen
- *Kommunikationshilfe* für jene Personen und Einrichtungen, die an der Versorgung des Patienten beteiligt sind
- *Organisationshilfe*: z.B. Anordnungen, Untersuchungsaufträge, Termine

3.3.2 Sekundäre Ziele des EHR

Die „*secondary uses*“ des EHR werden im Folgenden angeführt, wobei die ISO betont, dass diese Bezeichnung nicht im Sinne von *zweitrangig* gemeint ist, sondern weitere Verwendungszwecke der für den oben genannten primären Zweck gesammelten Daten sind (32, S. viii f):

Medizinisch-rechtlich: Nachweis für eine erbrachte Behandlung und deren Konformität mit der Gesetzgebung sowie für die Kompetenz des behandelnden Arztes

Qualitätsmanagement: regelmäßige Qualitätsverbesserungsstudien, Kapazitätenüberprüfung, Ergebniskontrollen (Peer Review, Audit, Ergebnisanalysen), Benchmarking, Akkreditierung

Ausbildung: von Ärzten und medizinischem Personal

Forschung: Entwicklung und Evaluierung neuer diagnostischer Methoden, Vorsorgemaßnahmen und Behandlungen, epidemiologische Studien, Volksgesundheitsanalysen

Gesundheitswesen: Feststellung und Management von realen sowie potentiellen Risiken der Volksgesundheit

Entwicklung von strategischen Gesundheitsplänen: Analysen von Gesundheitsstatistiken und Trends

Management von Gesundheitsdiensten: Betriebsmittelzuweisung und Ressourcenmanagement, Kostenmanagement, Berichte und Publikationen, Marketingstrategien, Risikomanagement in Unternehmen

Abrechnung/Finanzierung/Kostenrückerstattung: Versicherungen, Behörden, Förderungsorganisationen

Zur Einordnung ist anzumerken, dass das EHR eine *ungerichtete Kommunikation* unterstützt. Die in ihr enthaltenen Informationen werden einer unbekanntem Anzahl von Empfängern und ohne einen zum Zeitpunkt der Versendung feststehenden Ver-

wendungszweck bereitgestellt. Im Unterschied dazu gibt es die *gerichtete Kommunikation*, bei der eine Nachricht an eine bestimmte Zielgruppe zu einem bestimmten Zweck gesendet wird, wie beispielsweise der eArztbrief, die eÜberweisung oder das eRezept. Soll eine Nachricht nur an eine bestimmte Person, nämlich den Adressaten, übermittelt werden, spricht man von einer *adressierter Kommunikation*. Ein Beispiel hierfür ist die eAbrechnung. Dies ist insofern relevant, da diese drei Kommunikationsvarianten jeweils unterschiedliche Anforderungen an das elektronische Kommunikationskonzept stellen. (46)

4 Methode

Im Rahmen einer Literaturrecherche werden bestehende Arbeiten zum Thema problemorientierte Dokumentation analysiert. Es wird erhoben, welche Modelle für PODs existieren und wie elektronische PODs bereits umgesetzt wurden.

Die von Weed ursprünglich entworfene Struktur einer *non-shareable POD* wird zunächst modelliert, um davon ausgehend ein eigenes Modell zu erstellen, das die speziellen Anforderungen einer *shareable POD* abbildet. Bei dieser Untersuchung liegt der Fokus auf jenen Konzepten, die ein EHR zu einer *shareable POD* machen. Daher werden allgemeine Konzepte, die auch in einem nicht-problemorientierten EHR vorkommen, nur soweit notwendig berücksichtigt.

Das erstellte *shareable POD-Modell* dient als Grundlage zur Überprüfung von EHR-Standards auf ihre Eignung zur einrichtungsübergreifenden problemorientierten Dokumentation. Es werden Vorschläge erarbeitet, wie die charakteristischen Anforderungen einer *shareable POD* mit existierenden EHR-Standards umgesetzt werden können. Zu diesem Zweck werden ihre Spezifikationen herangezogen.

Die folgenden vier Standards werden für die Untersuchung ausgewählt, da sie in nationalen EHR-Programmen zum Einsatz kommen können:

- *CEN EN 13940 – System of concepts to support Continuity of Care (ContSys)*
- *ISO/EN 13606 – Electronic Health Record Architecture (EHRcom)*
- *HL7 CDA – Clinical Document Architecture (CDA)*
- *IHE XDS – Cross-Enterprise Document Sharing (XDS)*

Aus den verschiedenen Vorarbeiten wird ein Kriterienkatalog (siehe nachfolgenden Abschnitt 4.1) festgelegt, um überprüfen zu können, ob ein Standard die typischen Merkmale einer *shareable POD* unterstützt. Diese Eigenschaften werden bei jedem Standard isoliert untersucht. Die Kriterien fragen die Strukturelemente des *shareable POD-Modells* so ab, dass für jeden Standard beantwortet werden kann, ob mit ihm das entsprechende Strukturelement abgebildet werden kann.

Weiters wird auf Basis der recherchierten Umsetzungen von elektronischen PODs auf mögliche Infrastrukturkomponenten, die für ein verteiltes System notwendig sind, eingegangen. Ausgehend von Literaturquellen wird ein Vorschlag für Metadaten einer *shareable POD*, insbesondere für die Codierung von Problemen, erarbeitet.

4.1 Kriterienkatalog

1. *Kann in dem Standard ein Problem abgebildet werden?*

Erläuterung:

Die Formulierung von Problemen ist ein Hauptmerkmal einer problemorientierten Dokumentation.

2. *Kann in dem Standard der Bezug von einem Dokument sowohl auf ein Problem als auch auf mehrere Probleme abgebildet werden?*

Erläuterung:

Die Zuordnung von Dokumenten zu Problemen ist Grundlage der problemorientierten Dokumentation. Es ist wichtig, dass nicht nur eine *1:1-Beziehung* zwischen den Konzepten *Dokument* und *Problem* möglich ist, sondern eine *1:n-Beziehung*. Zum Beispiel kann ein Laborbefund einer Blutuntersuchung für die Behandlung von mehreren Problemen relevant sein.

3. *Kann in dem Standard der Bezug von einem Problem auf einen Problemkomplex abgebildet werden?*

Erläuterung:

Es soll möglich sein, Probleme miteinander zu verknüpfen. Beispielsweise kann es zweckmäßig sein, Probleme hierarchisch zu strukturieren, damit verschiedene an der Behandlung beteiligte Personen ein Problem aus ihrer Perspektive benennen können. Es kann auch vorkommen, dass zu einem späteren Zeitpunkt ein Zusammenhang zwischen zwei Problemen erkannt wird.

4. *Kann in dem Standard eine Problemliste abgebildet werden?*

Erläuterung:

Die Auflistung der Probleme eines Patienten ist charakteristisch für eine problemorientierte Dokumentation.

5. *Kann in dem Standard ein Dokument mit der für eine SOAP-Notiz typischen verteiligen Struktur abgebildet werden?*

Erläuterung:

Die Strukturierung eines Dokuments in die vier Abschnitte Subjektive Daten,

Objektive Daten, Analyse und Plan ist charakteristisch für eine problemorientierte Dokumentation.

5 Resultate

5.1 Ableitung eines POD-Modells aus den bestehenden Ansätzen

In den vorangehenden Kapiteln wurde das Konzept der problemorientierten Dokumentation vorgestellt, konkrete Anwendungsbeispiele für elektronische PODs wurden geschildert.

Unter einer *non-shareable POD* verstehen wir eine Spezialisierung eines *non-shareable EHR* im Sinne der ISO/TR 20514 (siehe 3.1.1), bei dem der Zusammenhang zwischen medizinischen Informationen und Problemen eines Patienten abgebildet ist. Damit eine POD „*shareable*“, das heißt „*einrichtungsübergreifend benutzbar*“ wird, also Informationen zu einem Patienten aus verschiedenen technischen Systemen integriert werden können, ist die Übereinkunft über ein *logisches Informationsmodell* notwendig. Im nachfolgenden Abschnitt 5.1.1 wird ausgehend von Weeds Beschreibung einer problemorientierten Dokumentation ein logisches Informationsmodell für eine *shareable POD* abgeleitet.

Aus technischer Sicht stellt sich auch die Frage, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, um semantische Interoperabilität zwischen *shareable PODs* zu erreichen. Um die relevanten Daten nach einer Übertragung in einem Anwendungssystem richtig zuzuordnen und in der charakteristischen Struktur darzustellen, werden in der Regel *Metadaten* verwendet. Abschnitt 5.1.3 geht darauf näher ein.

5.1.1 Logisches Informationsmodell für eine shareable POD

Wie im Kapitel 3.1.1 angeführt, wird das *Logical information model* als Informationsmodell definiert, das unabhängig von konkreten Technologien und Umsetzungen die *Strukturen* der Informationen, also deren Bezeichnung und Inhalt, und die *Relationen* zwischen den Informationen spezifiziert.

Zur Beantwortung der grundsätzlichen Frage, welche Daten zu einem Patienten aus-

getauscht werden sollen, sei auf die Kapitel 3.2 und 3.3 verwiesen, in denen die Stakeholder eines EHRs und die Aufgaben, deren Bewältigung mit Hilfe eines EHRs angestrebt wird, erläutert werden. Wie EHRs gestaltet werden müssen, damit sie die Behandlung eines Patienten in mehreren sowohl ambulanten als auch stationären Gesundheitseinrichtungen über die Grenzen einzelner Länder hinweg unterstützen können, ist Gegenstand der Forschung.

An dieser Stelle wird die Fragestellung darauf beschränkt, welche Merkmale ein EHR aufweisen muss, damit es auch als *problemorientierte Dokumentation im Sinne von Weed* bezeichnet werden kann, und um festzulegen, welche Strukturen und Relationen in einem logischen Informationsmodell definiert sein müssen, um eine *shareable POD* umsetzen zu können. In Anlehnung an den Sprachgebrauch in der Norm *EN 13940* wird nachfolgend der Begriff *Konzept* für eine strukturelle Einheit verwendet. Da das Modell die Grundlage für die Untersuchung bildet, inwiefern bestehende EHR-Standards zur Umsetzung einer *shareable POD* geeignet sind, werden im Rahmen dieser Arbeit jene Konzepte weggelassen, die bei jedem EHR vorkommen können und daher nicht spezifisch für das logische Informationsmodell einer *shareable POD* sind. Dazu gehören beispielsweise die verschiedenen Akteure, die neben dem Patienten an der Behandlung beteiligt sind, wie Ärzte oder Pflegepersonal, aber auch die behandelnden Institutionen, wie Krankenhäuser, Ambulanzen oder Ordinationen niedergelassener Ärzte. Ebenso wenig wird auf Konzepte zur Verwaltung und Überprüfung von Zugriffsberechtigungen eingegangen, obwohl sie in einem realen problemorientierten EHR unbedingt erforderlich wären. Es werden also Annahmen getroffen, um zu entscheiden, ob ein Konzept in das *shareable POD*-Modell aufgenommen wird. Die Überlegungen, die zu dem hier verwendeten Modell führen, werden nachfolgend erläutert.

5.1.1.1 Konzepte in einer shareable POD

Wie die Kapitel 2.2 und 2.4 zeigen, divergieren die Auffassungen darüber, wie eine POD strukturiert sein soll. Um eine breite Interoperabilität zu erreichen ist es demzufolge notwendig, die Konzepte so zu definieren, dass sie in sich abgeschlossene Einheiten bilden, die von Informationssystemen je nach Bedarf bzw. je nach Auffassung aggregiert werden können. Die Möglichkeit der flexiblen Zusammenstellung von Daten ist bekanntlich einer der Vorteile der elektronischen Krankenakte.

Abbildung 5.1 veranschaulicht die Inhalte und ihre strukturellen Zusammenhänge, wie sie Weed für eine problemorientierte Dokumentation propagierte. Von diesen Konzepten soll nachfolgend ein logisches Informationsmodell einer *shareable POD* abgeleitet werden.

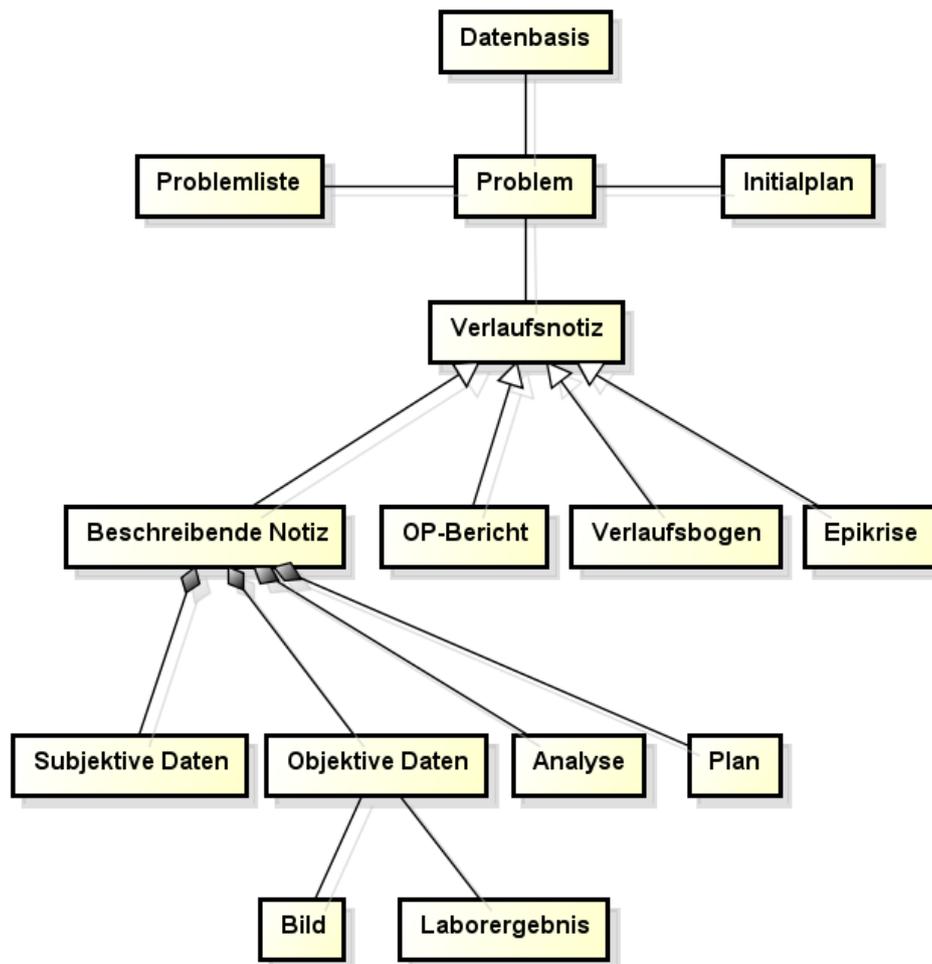


Abbildung 5.1.: Inhalte einer POD nach Weed in *Unified Modeling Language (UML) Notation*, Beschreibung siehe Abschnitt 2.2.1

Einigkeit besteht darin, dass bei einer POD *Probleme* dokumentiert werden, das heißt, es muss ein Konzept *Problem* im Modell geben. All jene Konzepte, die medizinische Informationen zum Patienten enthalten, müssen in Bezug zu *mindestens einem Problem* stehen.

Eine *Problemliste* ist die Auflistung aller Probleme eines konkreten Patienten.

Es besteht auch noch Konformität darüber, dass der Verlauf der Probleme *chronologisch* dokumentiert wird. Allerdings wird bei Verlaufsnotizen weder die SOAP-Struktur (Subjective - Objective - Assessment - Plan), die Weed ursprünglich festgelegt hat, einheitlich verwendet, noch werden OP-Berichte, Verlaufsbögen oder Epikrisen einheitlich als sogenannte Verlaufsnotizen angesehen.

Der *Initialplan* ist bei Weed ein sehr wichtiges Konzept hinsichtlich der Qualität

und der Koordination der Behandlung. In ihm wird für alle an der Behandlung beteiligten Personen übersichtlich und klar dargestellt, welches Problem mit welcher medizinischen Maßnahme behandelt werden soll und welches Ziel damit angestrebt wird. Wird allerdings im Laufe einer Behandlung eine Abweichung vom Initialplan beschlossen, wird dies im Plan-Element einer SOAP-Notiz festgehalten. Bei Weed bleibt der Initialplan stets unverändert.

Die Status- und Anamneseerhebung und deren Dokumentation ist kein Spezifikum einer POD. Die *Datenbasis* nach Weeds Modell bietet dem behandelnden Arzt die Möglichkeit, alle Informationen aus dem Erstgespräch zunächst einmal wertfrei aufzunehmen. Erst in einem späteren Arbeitsschritt werden anhand dieser Unterlagen Probleme abgeleitet. In der Datenbasis werden genau wie in einer SOAP-Verlaufsnotiz *subjektive* und *objektive* Informationen über den momentanen Gesundheitszustand des Patienten erfasst.

Der Initialplan ist vergleichbar mit dem Plan-Element einer SOAP-Notiz. Die Datenbasis und die Initialpläne können so, wie Weed sie konzipierte, nicht einfach durch eine SOAP-Notiz abgebildet werden, da sich eine SOAP-Notiz immer auf mindestens ein Problem bezieht, in der Datenbasis jedoch Informationen ungeordnet zu allen Problemen gesammelt werden, und zwar zu einem Zeitpunkt, zu dem noch keine Probleme benannt wurden. Wenn der Patient nur ein einziges Problem hätte oder die Probleme zuerst identifiziert und erst dann dokumentiert werden, kann dieser Inhalt der Datenbasis über den Ist-Zustand eines Problems gemeinsam mit dem zugehörigen Initialplan zu dem Problem aus logischer Sicht in Form von SOAP-Notizen abgebildet werden, da die subjektiven und objektiven Daten in der Datenbasis und der Initialplan dem Verlauf des Problems zum Zeitpunkt null entsprechen, wobei der A-Teil der SOAP-Notiz (Analyse) leer bliebe. Das bedeutet, dass zur Dokumentation des gegenwärtigen Status des Patienten die Konzepte *Subjektive Daten* und *Objektive Daten* notwendig sind und diese jeweils in Verbindung mit einem Problem gebracht werden müssen. Diese Informationen können dann von einem Anwendungssystem sowohl in Form einer Datenbasis als auch zu Verlaufsnotizen aggregiert werden.

Weshalb Weed einerseits größten Wert auf die übersichtliche Gestaltung der Krankenakte legte, damit Zusammenhänge sofort ersichtlich sind, andererseits die Behandlungsplanung an mehreren verschiedenen Stellen in der Krankenakte dokumentierte, ist nicht nachvollziehbar. Der Initialplan und die Plan-Elemente einer SOAP-Notiz unterscheiden sich weder inhaltlich noch strukturell. Daher können diese beiden Konzepte zu einem einzigen Konzept, nämlich dem Konzept *Plan*, zusammengefasst werden. Dies hat zur Folge, dass ein Konzept *Initialplan* nicht explizit notwendig ist und daher im hier verwendeten Modell weggelassen wird.

Der Teil *Analyse* (Assessment) einer SOAP-Notiz ist eine Art Kommentar, der in direktem Zusammenhang mit allen anderen Konzepten steht. Die Konzepte *Subjektive Daten*, *Objektive Daten* und *Plan*, die zu mindestens einem *Problem* gehören, werden gemeinsam zu einem bestimmten Zeitpunkt bewertet. Dafür wird das Konzept *Analyse* benötigt.

Die Datenbasis enthält neben den subjektiven und objektiven Daten auch noch die Vorgeschichte des Patienten. Dieser restliche Inhalt kann in einem Konzept *Anamnese* zusammengefasst werden. Da es sich dabei aber um kein Spezifikum einer problemorientierten Dokumentation handelt, wird es hier nicht weiter berücksichtigt.

Knaup et al. (36) unterscheiden vier Stufen der multiplen Verwendung von Daten bzw. der verteilten Dateneingabe im Gesundheitsbereich:

document-based: Austausch elektronischer Dokumente ohne die Möglichkeit, die dort enthaltenen Daten weiterzuverarbeiten

item-based: Zugriff auf einzelne Begriffe innerhalb der gemeinsam genutzten Daten mit der Möglichkeit, diese weiterzuverarbeiten

terminology-based: Verwendung einer standardisierten Terminologie, d.h. es besteht Einvernehmen in puncto Namensgebung und Bedeutung der Begriffe

extensible: zusätzliche Erweiterbarkeit des Vokabulars

Von Stufe zu Stufe wird also die Granularität der Einheiten immer feiner. Das bedeutet, je höher die Stufe ist, desto effektiver kann Informationstechnologie eine kontinuierliche Behandlung unterstützen. Die Mindestanforderung, damit ein koordinierter Datenaustausch stattfinden kann, ist die Zusammenfassung von Informationen in Form von Dokumenten. Im logischen Informationsmodell einer *shareable POD* wird daher ein Konzept *Dokument* definiert, mit dem alle patientenbezogenen medizinischen Informationen im Modell abgebildet werden.

Da die Strukturierung von Dokumenten in vier Abschnitte charakteristisch für die problemorientierte Dokumentation ist, wird ein Konzept *SOAP-Notiz* im Modell vorgesehen. Dabei handelt es sich um eine Spezialisierung des Konzepts *Dokument*. Für die typischen Abschnitte innerhalb einer *SOAP-Notiz* werden die Konzepte *Subjektive Daten*, *Objektive Daten*, *Analyse* und *Plan* in das Modell aufgenommen. Die *SOAP-Notiz* entspricht der *Beschreibenden Notiz* in Abbildung 5.1, aus der auch hervorgeht, dass *Weed Bilder* und *Laborbefunde* des Patienten im Konzept *Objektive Daten* erfasst hat. Da die Art, wie diese Daten in einem EHR gespeichert werden, nicht charakteristisch für eine problemorientierte Dokumentation ist, werden diese beiden Konzepte hier nicht weiter berücksichtigt. Gleiches gilt für die Elemente *OP-Bericht*, *Verlaufsbogen* und *Epikrise*. Sie wären neben der *SOAP-Notiz* weitere

Spezialisierungen des Konzepts *Dokument*.

Bei jedem medizinischen Dokument muss aus datenschutzrechtlichen Gründen der Ersteller dokumentiert werden. Der Autor eines Dokuments handelt in der Funktion eines Gesundheitsdienstanbieters (GDA). Jedes *Dokument* hat also eine Verbindung zu einem bestimmten GDA. In weiterer Folge tritt ein GDA auch als „Behandler“ der Probleme des Patienten auf. Da verschiedene GDAs manchmal unterschiedliche Sichten auf dieselben Informationen haben, kann es sein, dass sie sich nicht auf ein „einziges gemeinsames“ Problem einigen können. Weiters kommt es vor, dass der logische Zusammenhang zweier Probleme zu einem späteren Zeitpunkt erkannt wird, insbesondere, wenn sie von verschiedenen GDAs benannt wurden. Daher wird das Konzept *Problemkomplex* eingeführt, das die Zusammenfassung von verschiedenen Problemen mit Hilfe einer übergeordneten Struktur ermöglicht.

Der GDA ist jenes Element, durch das der einrichtungsübergreifende Aspekt zum Tragen kommt: Während bei einer *non-shareable POD* alle Dokumente nur von einem GDA erstellt werden, können in einer *shareable POD* die Dokumente von verschiedenen GDAs stammen. Dieses Konzept ist allerdings nicht spezifisch für eine *shareable POD*, sondern trifft auf jedes EHR zu. Aus diesem Grund wird es nicht in das Modell aufgenommen.

Im Fokus jeder medizinischen Behandlung befindet sich eine konkrete Person - der *Patient*. Die Qualität einer kontinuierlichen, einrichtungs- und sektorenübergreifenden Gesundheitsversorgung hängt von der Weitergabe und Verknüpfung von Informationen sowohl über die klinische Situation dieses Individuums als auch über die bisher durchgeführte und die für die Zukunft geplante medizinische Behandlung dieser Einzelperson ab. Das bedeutet, dass es im logischen Informationsmodell einer *shareable POD* ein Konzept *Patient* geben muss und dass alle Konzepte, die Informationen zum Patienten enthalten, mit diesem Konzept verknüpft sein müssen.

Im logischen Informationsmodell einer *shareable POD* müssen nach den obigen Ausführungen die folgenden Konzepte Berücksichtigung finden, die auch im *shareable POD-Modell* in Abbildung 5.2 dargestellt werden:

- Patient
- Problem
- Problemkomplex
- Problemliste
- Dokument
- SOAP-Notiz

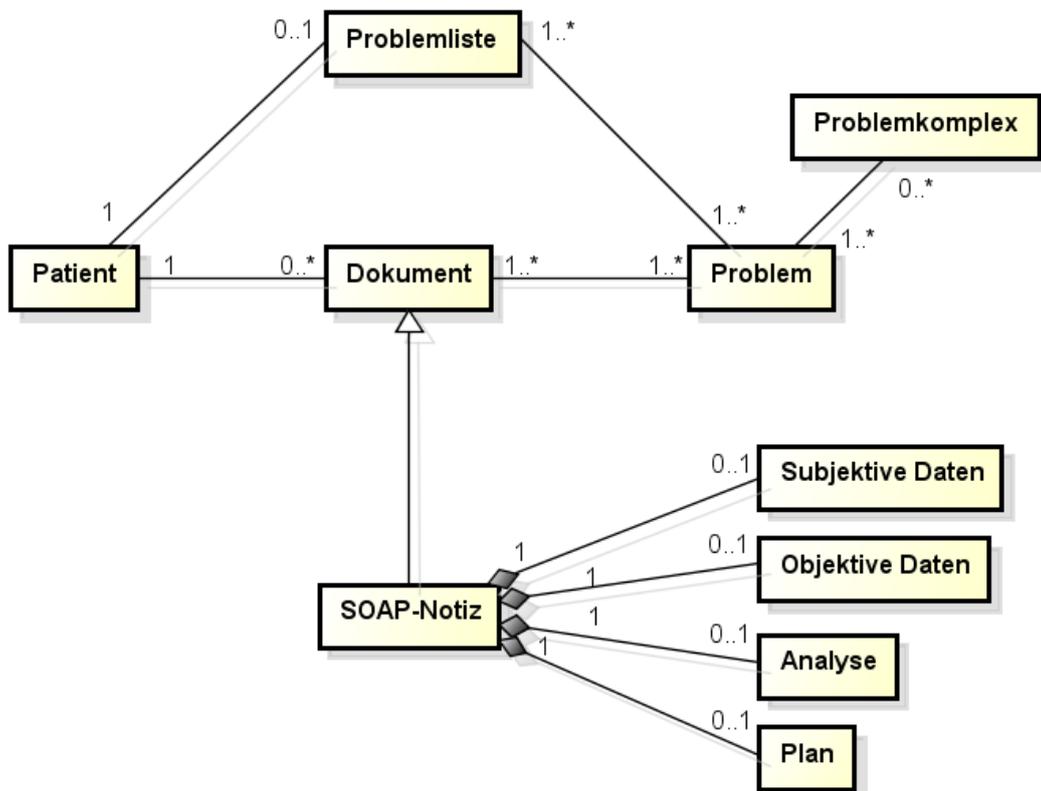


Abbildung 5.2.: Logisches Informationsmodell einer *shareable POD*: Konzepte und Relationen mit Kardinalitäten

- Subjektive Daten
- Objektive Daten
- Analyse
- Plan

5.1.1.2 Relationen in einer *shareable POD*

Ein logisches Informationsmodell besteht nicht nur aus Konzepten, sondern auch aus Relationen zwischen den Konzepten. Insbesondere spielen die Kardinalitäten zwischen den Konzepten eine Rolle. Abbildung 5.2 veranschaulicht das gesamte logische Informationsmodell.

Ein *Patient* kann beliebig viele *Dokumente* in seiner elektronischen Gesundheitsakte besitzen. Jedes *Dokument* muss einerseits genau einem *Patienten*, andererseits mindestens einem *Problem* zugeordnet sein. Ein *Dokument* kann also auch in Verbindung zu mehreren *Problemen* stehen. Analoges gilt für das Konzept *Problem*: Ein

Problem muss sich auf mindestens ein *Dokument*, kann sich aber auch auf mehrere *Dokumente* beziehen.

Ein *Patient* kann also sowohl mehrere *Dokumente* als auch mehrere *Probleme* haben. Er hat aber maximal eine *Problemliste*. Die *Problemliste* eines *Patienten* enthält die Gesamtheit seiner *Probleme*. Ein *Problem* kann aber auch in der *Problemliste* eines anderen *Patienten* enthalten sein.

Optional kann ein *Problem* einem oder mehreren *Problemkomplexen* zugeordnet werden. Ein *Problemkomplex* muss aber mindestens ein *Problem* enthalten, wenn er existiert.

Eine *SOAP-Notiz* wird vom Konzept *Dokument* abgeleitet. Zwischen einer *SOAP-Notiz* und den für sie typischen vier Abschnitten *Subjektive Daten*, *Objektive Daten*, *Analyse* und *Plan* besteht jeweils eine Teil-Ganzes-Beziehung in Form einer Komposition, wobei einzelne Teile optional weggelassen werden können.

5.1.2 Infrastrukturkomponenten für Shareable PODs

Die in Abschnitt 5.1.1 beschriebenen Konzepte verstehen sich als logische Einheiten. Prinzipiell passt dieses logische Informationsmodell auch für eine *non-shareable POD*. Bei einer *shareable POD* können die Konzepte aber physisch verteilt sein und nur virtuell zu einer problemorientierten elektronischen Gesundheitsakte eines Patienten vereint werden. Beispielsweise können medizinische Dokumente, die von unterschiedlichen Gesundheitsdiensteanbietern (GDA) erstellt wurden, nicht in einem zentralen Repository abgelegt werden, sondern von jedem GDA lokal gespeichert und von einer Integrationsplattform des verteilten Systems zu einer *shareable POD* integriert werden. Wichtig ist, dass die Problemliste trotz Verteilung immer aktuell und vollständig ist.

Bei einer idealen Realisierung einer *shareable EHR* merkt ein Benutzer keinen Unterschied zu einer *non-shareable EHR*. Alle für die Kommunikation notwendigen technischen Schritte sollen für ihn transparent ablaufen. Um einen Datenaustausch über Systemgrenzen hinweg automatisch durchzuführen, sind sogenannte *Infrastrukturkomponenten* erforderlich. Mit ihrer Hilfe wird die Informationsübermittlung so koordiniert, dass der Kontext der Information erhalten bleibt. Auch Zugriffsberechtigungen müssen gezielt erteilt werden.

Welche Infrastrukturkomponenten notwendig sind, hängt von der Architektur des verteilten Systems ab. Dafür gibt es zahlreiche Varianten, die in der Praxis auch bereits erprobt werden. Es gilt zu entscheiden, ob ein Peer-to-Peer-Netzwerk aufgebaut wird oder ob es einen zentralen Server geben soll, weiters ob Originaldokumente

oder Kopien der Originaldokumente oder nur Referenzen auf das Original bzw. eine Kopie ausgetauscht werden sollen, ob der „Austausch“ aktiv erfolgt, d.h. die Dokumente verschickt werden, sobald sie erstellt wurden, oder aufgrund einer Anfrage, oder ob die Informationen abgelegt und bei Bedarf eingesehen werden können. Bei den Entscheidungen spielen auch rechtliche Bestimmungen wie Datenschutzgesetz oder Dokumentationspflicht eine Rolle.

Unabhängig von diesen Wahlmöglichkeiten ist bei jedem *shareable EHR* der Patientenbezug zu bewahren. Das zentrale Ordnungskriterium für die Inhalte einer problemorientierten Dokumentation sind *Probleme*. Bei der Umsetzung einer *shareable POD* muss daher sichergestellt werden, dass eine Zuordnung sowohl zu einem Patienten als auch zu mindestens einem, aber auch zu mehr als einem Problem möglich ist. Für die Verwaltung der Problembezüge sind entsprechende Infrastrukturkomponenten zu schaffen.

In Weeds Modell steht es der dokumentierenden Person frei, einem neu entdeckten *Problem* einen Namen zu geben. Freitexte sind bei einer automatischen Datenverarbeitung kritisch zu bewerten und im Hinblick auf semantische Interoperabilität zwischen verschiedenen Systemen unbedingt zu vermeiden. Für die Verwaltung und Bereitstellung eines kontrollierten Vokabulars für Probleme kann ein *Terminologie-Management-Server* eingesetzt werden, der einen Thesaurus für *Probleme* bereitstellt. In einem Thesaurus können synonyme Begriffe aufgelistet und die zu verwendende Vorzugsbezeichnung gekennzeichnet werden. Dieser *preferred term* kann ferner kodiert werden. Oberbegriffe, ähnliche Begriffe und Begriffsdefinitionen können bei der Benennung von *Problemen* förderlich sein. (vgl. Abschnitt 5.1.3)

Durch den Bezug der Patientendaten auf *Probleme* wird eine gut abgrenzbare Einheit geschaffen. Diese inhaltliche Kopplung verschiedener Informationen aus unterschiedlichen Quellen kann bei der Erteilung und Verwaltung von Zugriffsberechtigungen genutzt werden, beispielsweise kann ein Patient implizit seine Zustimmung zur Dateneinsicht für eine definierte Rolle im einrichtungsübergreifenden Behandlungsprozess geben.

5.1.3 Metadaten einer *shareable POD*

Metadaten dienen der näheren Beschreibung anderer Daten und werden von einem Anwendungssystem benötigt, um Daten richtig verarbeiten und darstellen zu können. Die Metadaten von medizinischen Dokumenten beschreiben typischerweise, von welchem Patienten die Daten stammen, wie, wann und von wem sie gesammelt wurden und wie sie formatiert sind. In ihnen werden also wichtige Kontextinformationen festgehalten.

Für die Darstellung eines EHR in dokumentenorientierter Struktur sind im Wesentlichen der Patienten- und der Fallbezug, das Erstellungsdatum des Dokuments und der Dokumenttyp als Metadaten notwendig. Um einen Behandlungsprozess darzustellen, reichen diese Informationen nicht aus. Der Behandlungsprozess muss mit beschreibenden Attributen angelegt und diesem müssen die Dokumente und Diagnosen zugeordnet werden. (19)

Die problemorientierte Dokumentation stellt das *Problem* in den Mittelpunkt. Der gesamte Inhalt des EHR soll nach seiner Zugehörigkeit zu Problemen dargestellt werden. Alle Dokumente müssen nicht nur einen eindeutigen Patientenbezug aufweisen und mit einem Zeitstempel versehen sein, sondern vor allem auch zu mindestens einem Problem einen Bezug haben. Es kann auch sein, dass sich ein Dokument auf mehrere Probleme bezieht. Weiters können in einer *shareable POD* die Dokumente im Zusammenhang eines Problems von verschiedenen GDAs stammen.

Für eine semantische Interoperabilität zwischen verschiedenen POD-Systemen ist ein *kontrolliertes Vokabular* für Probleme eine essentielle Voraussetzung. In der Einteilung von Knaup et al. (36) entspricht dies der Stufe *terminology-based*.

Sofern es sich bei einem Problem um eine Diagnose handelt, ist eine Kodierung nach *ICD-10* möglich. *SNOMED CT* und *UMLS* bieten weitere Möglichkeiten. Jedoch fanden Brown et al. (5) heraus, dass in der UMLS-Version von 1997 nicht alle klinisch relevanten Problembezeichnungen enthalten waren, insbesondere fehlten Zwischenstufen bei der Diagnosenstellung. Sie stellten der *National Library of Medicine (NLM)* die von ihnen gesammelten Problembezeichnungen zur Erweiterung der UMLS zur Verfügung. Dabei handelte es sich um ca. 900 000 Einträge. Bei der Entwicklung von ProDok hat Edinger über viele Jahre hinweg Begriffe für Probleme gesammelt und mit dem sogenannten *RC-Code* verschlüsselt (siehe Kapitel 2.4.2). Wright et al. (63) beschreiben in ihrem Artikel den Ansatz, Probleme automatisch aus strukturierten Daten mit Hilfe einer Wissensbasis abzuleiten.

Da ein Problem von unspezifisch weit gefasstem Inhalt sein kann, ist die Festlegung auf ein fest vorgegebenes semantisches Bezugssystem problematisch. Für Probleme sollte daher die flexible Erweiterbarkeit der zulässigen Begriffe angestrebt werden. Knaup et al. (36) bezeichnen diese Stufe als *extensible*.

5.2 Integration des POD-Modells in das EHR

In diesem Abschnitt wird nun dargestellt, wie das im vorangehenden Abschnitt 5.1 entwickelte und in Abbildung 5.2 dargestellte Modell einer *shareable POD* mit bestehenden Standards abgebildet werden kann.

5.2.1 CEN EN 13940 - System of concepts to support Continuity of Care

Der europäische Standard *EN 13940 - Begriffssystem zur Unterstützung der Kontinuität der Versorgung* (8) wurde vom *Technical Committee 251* des Europäischen Komitees für Normung (CEN) erstellt. Sein Trivialname lautet *CONTsys*. Er besteht aus zwei Teilen: der erste Teil, *Basic Concepts*, wurde 2007 freigegeben, der zweite Teil, *Health care process and workflow*, ist noch in Entwicklung. 2011 wurde der ISO-Zertifizierungsprozess beider Teile eingestellt (31).

Dieser Standard definiert eine Terminologie (sogenannte *Concepts*) rund um die kontinuierliche Gesundheitsversorgung mit dem Ziel, Daten bzw. Informationen zwischen verschiedenen Informationssystemen effektiv übertragen und miteinander verknüpfen zu können. Die Abläufe und Informationsflüsse sowie die Akteure bei der Planung und Durchführung einer kontinuierlichen Behandlung eines Patienten werden identifiziert und ihre Zusammenhänge beschrieben. Viele *Konzepte* werden in mehrere „Sub-Konzepte“ untergliedert. Diese Konstruktion bringt jenes Ausmaß an Flexibilität, das notwendig ist, um die variablen Relationen zu anderen Konzepten umsetzen zu können.

Inhaltlich werden die folgenden Themen abgedeckt (8, S. 8):

- Organisatorische Aspekte der medizinischen Versorgung
- Akteure des Gesundheitswesens
- „Health Issues“ und ihr Management
- zeitbezogene Begriffe von Behandlungen
- Begriffe im Zusammenhang mit medizinischen Leistungen und Entscheidungsunterstützung
- Begriffe bezüglich Befugnissen und der Erteilung von Befugnissen
- Begriffe im Gesundheitsdatenmanagement

Um die Daten zu einem Patienten flexibel strukturieren und anordnen zu können, werden in diesem Standard Konzepte eingeführt, die verschiedene Aggregationen

von Daten ermöglichen. Der Problem-Bezug wird in diesem Modell gut abgedeckt. Es gibt Konzepte, um den Verlauf eines Problems in kleinere Einheiten, das heißt Episoden, unterteilen zu können, was bei chronischen Erkrankungen von Vorteil sein kann, da hier sehr viele Daten über einen langen Zeitraum anfallen. Konzepte für die Planung von Behandlungen sind ebenso vorgesehen. Des Weiteren wird berücksichtigt, wer eine Aktivität für einen Patienten setzt und in welchem zeitlichen Zusammenhang das geschieht. Die Mehrfachunterscheidungen, ob ein Konzept in Relation zu einem oder zu mehreren anderen Konzepten steht, führt zu einem komplexen Zusammenhang zwischen den Konzepten in diesem Standard. Dadurch wird es aber möglich festzuhalten, ob sich eine Aktivität auf ein Problem oder auf mehrere Probleme bezieht, oder ob ein oder mehrere Gesundheitsdienstleister an der Behandlung beteiligt sind.

Im Folgenden werden die in Abschnitt 5.1 definierten, für eine *shareable POD* notwendigen Konzepte mit den in diesem Standard definierten Konzepten verglichen.

5.2.1.1 Patient

Im Fokus jeder medizinischen Behandlung befindet sich eine bestimmte Person – der Patient. Die Weitergabe von Informationen an alle am Behandlungsprozess beteiligten Parteien und ihre Zusammenführung aus verschiedenen Quellen über den Zustand des Patienten aus medizinischer Sicht einerseits und über die bereits angewendeten Therapien andererseits bilden die Grundlage für eine kontinuierliche Behandlung (*Continuity of care*) des Patienten, der in *EN 13940-1* (8) als „*Subject of Care*“ bezeichnet wird.

Concept name: Subject of Care *person seeking to receive, receiving, or having received health care* (8, S. 11)

5.2.1.2 Problem und Problemliste

Für ein *Problem* steht das Konzept *Health Issue* (8) zur Verfügung:

Concept name: Health Issue *issue related to the health of a subject of care, as identified or stated by a specific health care party [...]*

NOTE 2 A health issue is given a label, which may be a diagnosis, a problem or another topic. [...]

NOTE 4 From the EHR point of view, a health issue defines a folder of a Problem-Orientated Medical Record (POMR). This folder corresponds to an episode of care, and it gathers all data and information elements regarding a

health issue.

EXAMPLES A loss of weight, an immunisation, a heart attack, a drug addiction, a case of meningitis in the school, a water fluoridation, a health certificate, an injury, a dermatitis. (8, S. 33)

Im Anhang wird erklärt, dass der Begriff *issue* an Stelle von *problem* verwendet wird, da es bei einer Gesundheitsversorgung nicht nur um die Feststellung einer Diagnose oder die Behandlung einer Krankheit geht, sondern auch um Präventionsmaßnahmen, die verhindern sollen, dass ein Problem entsteht. Jedes *health issue* trägt einen Namen, der vom behandelnden Gesundheitspersonal vergeben wird. In den Anmerkungen (vgl. NOTE 4) wird explizit Bezug auf ein problemorientiertes EHR genommen. Aufgrund der Definition steht fest, dass ein *Health Issue* mit einem *Problem* im Sinne von Weed gleichzusetzen ist.

In diesem Standard ist eine Problemliste nicht explizit vorgesehen.

5.2.1.3 Problembezug und SOAP-Notiz

In diesem Standard wird das Konzept *Electronic Health Record - EHR* abstrakt verwendet. Eine konkrete Instanz eines EHRs, das inhaltlich dem *Electronic Health Record (EHR) - basic generic form* nach der ISO/TR 20514-Definition entspricht, ist entweder ein *Local Health Record* oder ein *Sharable Data Repository*. Jedes EHR bezieht sich auf genau einen Patienten. Die Unterscheidung zwischen einem nur lokal oder verteilt nutzbaren EHR zeigt deutlich, dass davon ausgegangen wird, dass pro Patient mehrere EHRs im Gegensatz zu einer einzigen lebenslangen Gesundheitsakte vorgesehen sind.

Auf ein *Local Health Record* wird im Rahmen eines *Contacts* zugegriffen, eine *Health Care Activity* kann in ihm registriert werden. Aus dem *Local Health Record* wird das *Sharable Data Repository* gespeist.

Ein *Sharable Data Repository* entspricht der Definition nach dem *Electronic Health Record (EHR) - for integrated care* der ISO/TR 20514 und enthält ausschließlich *Sharable Data*. Das sind jene medizinischen Informationen, die von einer *Health Care Party* zum Austausch mit anderen Parteien freigegeben wurden. *Sharable Data* ist eine Spezialisierung des Konzepts *EHR Extract*, das einem Problem zugeordnet werden kann (Relation *is labeled by* mit der Kardinalität 0-1). Ein *EHR Extract* entspricht dem gleichnamigen Konzept in *ISO/EN 13606-1* und wird aus mindestens einer *Record Component* zusammengesetzt. In einer Anmerkung (vgl. NOTE 2 nachfolgend) steht, dass eine *Record Component* wiederum aus mehreren *Record Components* bestehen kann. Dies ist allerdings nicht formal im Standard definiert.

Die spezielle Struktur einer SOAP-Notiz kann also mit diesem Standard nicht konkret modelliert werden.

Eine *Record Component* kann optional mit maximal einem *Health Issue* benannt werden (*is labeled by*).

Concept name: Record Component *part of an electronic health record that is identifiable for the purposes of referencing and revision [...]*

NOTE 2 A record component may itself result from an aggregation of multiple record components. [...] (8, S. 85)

5.2.1.4 Problemkomplex

In diesem Standard ist ein Konzept vorgesehen, nämlich *Health Issue Thread* (8), mit dem mehrere Probleme (*Health Issues*) über die Relation *links* zusammengefasst werden können. Dies unterstützt beispielsweise die Situation, dass zwei Probleme zunächst isoliert behandelt wurden und im Zuge der Behandlung ein Zusammenhang zwischen den beiden Problemen erkannt wird. Ein *Health Issue Thread* entspricht dem Konzept *Problemkomplex* im hier verwendeten *shareable POD-Modell*.

Concept name: Health Issue Thread *defined association between health issues, as decided by one or several health care parties*

NOTE 1 A health issue thread reconciles a range of health issues reflecting the variety of scopes of health care parties, particularly of health care providers.

A health issue thread inherently associates the contact elements referring to those health issues.[...]

NOTE 6 The basic definition of a cumulative episode of care being related to a health issue thread, it can be specific to a health care party. A health issue thread, seen from the particular perspective of a health care party, defines a specific cumulative episode of care.[...]

NOTE 9 A health issue thread defines a folder of a virtual patient record, as the union of all the local folders of patient records regarding the local health issues included in this health issue thread. From this health issue thread is derived a folder of a virtual Problem-Orientated Medical Record (POMR), which corresponds to a cumulative episode of care that gathers all data and information elements regarding one health issue thread.

EXAMPLES A low back pain, known for many years by the subject's of care GP, treated several times by the physiotherapist who labelled it a scoliosis, and currently candidate for a specific orthopaedic intervention.

A case labelled social problem by the GP after being treated by the psychiatrist

for minor depression and the rheumatologist for osteoarthritis.

A type 2 diabetes treated by a GP, a nurse, an endocrinologist, and a vascular surgeon. (8, S. 35)

Das Konzept *Cumulative Episode of Care* ist jenes Element, mit dem eine problemorientierte Dokumentation umgesetzt werden kann. Nachfolgend werden die Sub-Konzepte, aus denen eine *Cumulative Episode of Care* (8) aufgebaut werden kann sowie ihr Zusammenhang mit anderen Konzepten beschrieben.

Concept name: Cumulative Episode of Care *collection of episodes of care delineated by one health issue thread*

NOTE 1 A cumulative episode of care starts with the very first contact with a health care provider for a health issue considered in a health issue thread, and ends after the completion of all health activities related to the latest contact with any health care provider for a health issue encompassed in the same health issue thread. [...]

NOTE 3 From the EHR point of view, a cumulative episode of care leads to a view over all contact elements related to those health issues that are linked by the same health issue thread. This suggests a – possibly virtual – Problem-Orientated Medical Record (POMR), a folder of which corresponds to a cumulative episode of care that gathers all data and information elements regarding one health issue thread.

EXAMPLES A cumulative episode of diabetes mellitus, a cumulative episode of breast cancer. (8, S. 47)

Die Summe aller Tätigkeiten, die im Zusammenhang mit einem (bestimmten) *Health Issue* von einem (bestimmten) Gesundheitsdienstleister durchgeführt werden, bildet den Inhalt einer *Episode of Care* (8).

Concept name: Episode of Care *time interval during which health care activities are performed by one health care provider to address one professionally defined health issue*

NOTE 1 An episode of care encompasses all contact elements related to the same health issue.

NOTE 2 An episode of care starts with the very first contact with a health care provider for a health issue, and it ends after the completion of all health activities related to the latest contact with that health care provider for the same health issue. An essential feature attached to an episode of care is the time interval delineated by the attributes start date and time and end date and time. While the statement of the start date is generally easy by definition, the

identification of the end date may be subject to specific rules that have to be agreed upon locally. [...]

NOTE 4 From the EHR point of view, an episode of care leads to a view over all contact elements related to the same health issue. This suggests a Problem-Orientated Medical Record (POMR), a folder of which corresponds to an episode of care that gathers all data and information elements regarding the same health issue.

NOTE 5 Episodes of care defined by various health care providers can be linked together according to a health issue thread, leading to a cumulative episode of care encompassing contact elements related to many health care providers. [...]

EXAMPLES An episode of urinary tract infection, an episode of cholecystectomy. (8, S. 45)

Concept name: Sub-Episode of Care subset of an episode of care, the definition of which is based on a specific constraint

NOTE This superordinate concept can only be instantiated by one of its subordinate concepts. [...]

EXAMPLE 2 Under the constraint of the health care goals addressed, an episode of care may be split into several health approaches. (8, S. 48)

Concept name: Health Approach sub-episode of care during which the health care activities performed address one specific health care goal (8, S. 49)

5.2.1.5 Überprüfung des Standards nach Kriterien

Abschließend wird der Standard *EN 13940* hinsichtlich der in Abschnitt 4.1 festgelegten Kriterien überprüft.

1. *Kann in dem Standard ein Problem abgebildet werden?*

Für die Darstellung eines Problems existiert in diesem Standard das Konzept *Health Issue*.

2. *Kann in dem Standard der Bezug von einem Dokument sowohl auf ein Problem als auch auf mehrere Probleme abgebildet werden?*

Sowohl das Konzept *EHR Extract* als auch das Konzept *Record Component* können mit der Relation *is labeled by* einem Problem zugeordnet werden. Allerdings hat diese Assoziation die Multiplizität 0-1. Es kann also maximal ein Problem zugeordnet werden.

3. *Kann in dem Standard der Bezug von einem Problem auf einen Problemkomplex abgebildet werden?*

Zu diesem Zweck ist das Konzept *Health Issue Thread* im Standard enthalten.

4. *Kann in dem Standard eine Problemliste abgebildet werden?*

Für eine Problemliste gibt es kein Konzept in diesem Standard.

5. *Kann in dem Standard ein Dokument mit der für eine SOAP-Notiz typischen vierteiligen Struktur abgebildet werden?*

Dieser Standard spezifiziert weder ein Konzept für die logische noch für die physische Strukturierung einer SOAP-Notiz oder ihrer Bestandteile.

5.2.2 ISO/EN 13606 - Electronic Health Record Architecture

Im Standard *ISO/EN 13606* (34) wird eine EHR-Architektur für Informationen definiert, um den elektronischen Austausch von Daten eines bestimmten Patienten zu erleichtern. Der Standard ist darauf ausgelegt, dass sowohl das komplette EHR des Patienten als auch nur ein Teil daraus mit ihm abbildbar und mittels *HL7 Version 3 Messages* übertragbar ist.

Um semantische Interoperabilität langfristig zu gewährleisten, verfolgt der Standard einen zweistufigen Ansatz. Im *Referenzmodell (Reference model)* wird eine allgemeine Datenstruktur definiert, die festlegt, wie Informationen in einem EHR grundsätzlich dargestellt werden können. Auf der Basis des Referenzmodells stellt das *Archetypmodell (Archetype Model)* Mittel zur Verfügung, wie mit den Elementen des Referenzmodells die konkreten Konzepte, die austauschbar und semantisch integrierbar sein sollen, modelliert werden können. Durch diese Kombination wird sowohl Kontinuität als auch Flexibilität erreicht. Das Referenzmodell schafft durch seine generische Formulierung eine solide Basis für den elektronischen Austausch von Daten, während durch das Archetypmodell die individuellen Anforderungen der klinischen Fachbereiche berücksichtigt und den sich ändernden Anforderungen der Domäne Rechnung getragen werden kann.

Im Referenzmodell werden wie in der objektorientierten Programmierung Klassen definiert, die durch Attribute und Relationen charakterisiert sind. Diese Klassen spiegeln die Strukturierung einer Patientenakte wider. Die Klasse `EHR_EXTRACT` fasst alles zu einer austauschbaren Einheit zusammen. In ihrem Attribut `subject_of_care` wird der Patient, von dem die EHR-Daten stammen, in Form eines eindeutigen Identifikationscodes angegeben. Falls nur ein Ausschnitt eines EHRs verschickt wird, können die Selektionskriterien in der Klasse `EXTRACT_CRITERIA` mitgeteilt werden.

Alle Klassen, die innerhalb eines `EHR_EXTRACT` zur Darstellung der EHR-Daten verwendet werden können, sind von der abstrakten Klasse `RECORD_COMPONENT` abgeleitet. Durch Vererbung erhalten alle konkreten Instanzen dieser Klassen unter anderem die Attribute `rc_id` und `name`. Das Attribut `rc_id` ist vom Typ *Instance Identifier* und enthält somit eine OID¹, die eine weltweit eindeutige Identifizierung des Objekts ermöglicht. Welche Art von Information enthalten ist, lässt das Attribut `name` erkennen. Weiters ist es möglich, über das Assoziationsattribut `links`, das vom Typ `LINK` ist, auf beliebig viele andere `RECORD_COMPONENTs` zu verweisen. Versionsmanagement ist für alle `RECORD_COMPONENTs` mit Hilfe der Klasse `AUDIT_INFO` möglich.

Die `RECORD_COMPONENT`-Klassen stehen in einer hierarchischen Ordnung zueinander

¹Object Identifier

und ermöglichen so eine Organisation der klinischen Daten. Auf der höchsten Gliederungsebene ist die Klasse **FOLDER**, die sowohl weitere **FOLDERS** als auch **COMPOSITIONs** enthalten kann. Da nicht die Objekte direkt, sondern nur Referenzen auf ihre IDs in den **FOLDERS** gespeichert werden, ist es möglich, dass eine **COMPOSITION** in mehreren **FOLDERS** inkludiert wird. Eine **COMPOSITION** dokumentiert einen Arztbesuch bzw. eine Dokumentationssitzung und entspricht inhaltlich einem medizinischen Dokument. Die Ergebnisse, die dabei gesammelt werden, können mit **SECTIONs** zu einer logischen Einheit zusammengefasst werden. **SECTIONs** können ihrerseits weitere **SECTIONs** enthalten, womit eine feine Strukturierung möglich ist. Die Ergebnisse selbst werden in Form von **ENTRYs** dargestellt. Ein Wert wird dann in einem **ELEMENT** erfasst. Auch Werte können gruppiert werden, indem mehrere **ELEMENTs** mit der Klasse **CLUSTER** zusammengesetzt werden.

Dieses Referenzmodell für ein EHR, das im ersten Teil des Standards *ISO/EN 13606* beschrieben wird, bildet die Grundlage für das Archetypmodell, das im zweiten Teil spezifiziert wird. Mit Hilfe der ebenfalls im Standard eingeführten Sprache *Archetype Definition Language (ADL)* können die zulässigen Kombinationsmöglichkeiten der Strukturelemente des Referenzmodells und die erlaubten Werte spezifisch eingeschränkt werden. Ein *Archetyp* ist dann eine formale Beschreibung eines bestimmten klinischen Konzepts. Wenn ein Archetyp als Vorlage für eine Instanz eines Strukturelements herangezogen wurde, kann dies im Attribut `archetype_id` der **RECORD_COMPONENT**-Klasse angegeben werden. Der Einsatz von Archetypen wird zwar vom Standard (34) unterstützt, er stellt aber die Verwendung von Archetypen als Option frei.

In einem *Archetype Repository* können diese Definitionen gespeichert und zwecks semantischer Interoperabilität verfügbar gemacht werden. Beispielsweise sind im *open-EHR Clinical Knowledge Manager* (44) Archetypen für Probleme, Problemlisten und SOAP-Notizen veröffentlicht, die in den nachfolgenden Abschnitten angeführt werden.

Das Referenzmodell lässt verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten für ein konkretes Konzept zu, da es nur allgemeine „Bauelemente“ festlegt, die in der Praxis noch zusammengefügt werden müssen. Welches Design in einer Anwendung das richtige ist, hängt nicht zuletzt von der Umgebung ab und muss im Einzelfall entschieden werden.

5.2.2.1 Problem

Im *openEHR Clinical Knowledge Manager* (44) gibt es drei Archetypen, um ein Problem darzustellen:

- Concept name: *Problem*
Archetype ID: `openEHR-EHR-EVALUATION.problem.v1`
- Concept name: *Diagnosis*
Archetype ID: `openEHR-EHR-EVALUATION.problem-diagnosis.v1`
- Concept name: *Issue presented by a person*
Archetype ID: `openEHR-EHR-CLUSTER.issue.v1`

Die ersten beiden Archetypen (`openEHR-EHR-EVALUATION.problem.v1` und `openEHR-EHR-EVALUATION.problem-diagnosis.v1`) ermöglichen eine sehr detaillierte Erfassung von Problemen. Zusätzlich zum Problem selbst sind zahlreiche Angaben beispielsweise zum Status, zur Ätiologie oder zur Lokalisation des Problems vorgesehen. Beim zweiten Archetyp handelt es sich um eine Spezialisierung des ersten, der verwendet werden soll, wenn ein Arzt das Problem diagnostiziert hat. Beide Archetypen sind von der Klasse `EVALUATION`, bei der es sich um eine nur in *openEHR* verwendete Spezialisierung der Klasse `ENTRY` handelt. Sie enthalten jeweils mehrere `ELEMENTs`, die teilweise auch geclustert sind.

Der dritte Archetyp (`openEHR-EHR-CLUSTER.issue.v1`) verwendet die Klasse `CLUSTER`, um zwei `ELEMENTs` zusammzusetzen, in denen ein Problem benannt und zusätzlich näher beschrieben wird. Ein Problem wird hier also als Wert in einem `ELEMENT` umgesetzt.

Grundsätzlich ist aber auch jede `RECORD_COMPONENT`-Klasse dazu geeignet, ein Problem darzustellen, indem es in das Attribut `name` eingetragen wird. Dieses Attribut ist vom Datentyp `TEXT`.

Der Standard *ISO/EN 13606* nimmt direkt Bezug auf andere Standards. So enthält der Anhang von Teil 1 eine Liste, aus der hervorgeht, wie bestimmte Konzepte des Standards *EN 13940* (siehe Abschnitt 5.2.1) mit dem Referenzmodell umgesetzt werden sollen. Darin wird definiert, dass das Konzept *Health issue* aus dem Standard *EN 13940* mit einem `ENTRY` innerhalb einer `COMPOSITION` korrespondiert. Optional kann der `ENTRY` als Archetyp spezifiziert werden.

Ein *Health issue thread*, mit dem die Entwicklung eines Problems verfolgt werden kann, wird als die Summe jener **ENTRYs** gesehen, die alle auf eine zentrale Definition des Problems verweisen. Dafür soll die in der Klasse **LINK** das Attribut **nature** mit dem Wert **LINK-C0** belegt und optional zusätzlich das Attribut **role** verwendet werden.

5.2.2.2 Problembezug und Problemkomplex

Das Referenzmodell bietet zwei verschiedene Ansätze, um einen Zusammenhang zwischen einem medizinischen Inhalt und einem Problem darzustellen. Einerseits kann durch Verschachtelung der hierarchisch geordneten Strukturelemente eine Zusammengehörigkeit festgehalten werden, andererseits kann auf ein beliebiges anderes konkretes Objekt verwiesen werden.

Wie die erste Variante verwendet werden kann, hängt davon ab, wie die anderen Daten im EHR strukturiert sind, da übergeordnete Klassen nicht in einer untergeordneten Klasse enthalten sein können. Die Definition der Klasse **FOLDER** legt fest, dass damit unter anderem „care provided for a single condition“ (34, S. viii) zu einer Einheit zusammengefasst werden kann. Das heißt also, dass ein Folder einem Problem entspricht und alle im Folder enthaltenen Informationen beziehen sich auf dieses Problem.

Die Klasse **FOLDER** besitzt eine reflexive Assoziation, wodurch Folder ineinander verschachtelt werden können. Diese Eigenschaft kann dazu genutzt werden, um die Entwicklung eines Problems darzustellen oder um eine Verbindung zwischen verschiedenen Problemen herzustellen, deren gemeinsame Ursache erst im Laufe der Behandlung evident wurde. So kann also das Konzept *Problemkomplex* des *shareable POD-Modells* umgesetzt werden.

Neben der Möglichkeit, eine Beziehung zwischen Objekten herzustellen, indem ein Objekt im anderen enthalten ist, gibt es die Klasse **LINK**, mit der eine Assoziation zwischen beliebigen Objekten vom Typ **RECORD_COMPONENT** hergestellt werden kann. Dazu wird im Attribut **target** eine Liste der **rc_id**-Attribute der Ziel-**RECORD_COMPONENTs** eingetragen, die beliebig lang, aber nicht leer sein darf. Um die Beziehung näher charakterisieren zu können, stehen zwei Attribute zur Verfügung: Das Attribut **nature** ist ein Pflichtfeld in der Klasse **LINK**. Eine der fünf möglichen Ausprägungen ist der Wert **LINK-C0**, der „is related to the same problem or health issue“ bedeutet. Das zweite Attribut zur Beschreibung eines Links heißt **role** und kann optional zur näheren Angabe und damit zur Unterstützung der Lesbarkeit verwendet werden. Der Standard enthält zwar auch dafür eine Werteliste, aber jedes

andere kontrollierte Vokabular ist zulässig.

Im Standard wird als mögliche Verwendung dieser Klasse der Aufbau einer problemorientierten Dokumentation angeführt. Dort wird vorgeschlagen, einen Befund eines Problems als Referenzpunkt für alle früheren und zukünftigen Dateneinträge, die im Zusammenhang mit dem Problem stehen, zu verwenden.

Analoges ist für das Konzept *Problemkomplex* anwendbar, um mehrere Probleme zu einer Einheit zusammenzufassen.

In Teil 3 von *ISO/EN 13606* sind neben Wertelisten für den Standard auch Mapping-Tabellen für die definierten Werte zu Werten anderer Standards enthalten. Darin wird angegeben, dass der Wert LINK-C0 dem Wert ELNK entspricht. ELNK (*episode-link*) ist ein möglicher Wert für das Attribut `typeCode`, das in Referenzen in HL7 v3 verwendet werden kann (siehe Abschnitt 5.2.3). Da sich aber eine Episode auf einen bestimmten Zeitrahmen bezieht und ein Problem in mehreren Episoden verlaufen kann, liegt keine vollständige Äquivalenz dieser beiden Werte vor.

Während die erste Umsetzungsvariante den Problembezug *by value* herstellt, wird er in Variante 2 *by reference* erreicht. Daher ist die zweite Variante viel flexibler verwendbar. Insbesondere kann auf diese Weise eine n:m-Beziehung zwischen Problemen und Dokumenten effizienter verwaltet werden.

5.2.2.3 Problemliste

Im *openEHR Clinical Knowledge Manager* (44) gibt es zwei Archetypen zur Darstellung von Problemlisten:

- Concept name: *Problem list*
Archetype ID: `openEHR-EHR-COMPOSITION.problem_list.v1`
- Concept name: *Problem List*
Archetype ID: `openEHR-EHR-SECTION.problem_list.v1`

Die beiden genannten Archetypen (`openEHR-EHR-COMPOSITION.problem_list.v1` und `openEHR-EHR-SECTION.problem_list.v1`) unterscheiden sich einerseits inhaltlich, andererseits darin, dass der erste die Problemliste als `COMPOSITION` darstellt, während der zweite sie als `SECTION` modelliert. Diese übergeordnete Struktur (`COMPOSITION` bzw. `SECTION`) kann eine beliebige Anzahl an Problemen aufnehmen, wodurch eine Problemliste entsteht. Für die Darstellung von Problemen innerhalb der Problemliste enthalten sie beide jeweils Archetypen auf der Ebene der `ENTRY`-Klasse,

bei denen es sich aber nicht um dieselben handelt. Der erstgenannte Problemlisten-Archetyp enthält also keine zusätzliche Hierarchiestufe in Form von **SECTIONS**, obwohl dies theoretisch möglich wäre.

Das Referenzmodell sieht kein spezielles Strukturelement für Problemlisten vor, seine Klassen und Attribute lassen aber auch für dieses Konzept mehrere Konstruktionen zu. Bei der Umsetzung einer Problemliste kommt es wieder darauf an, wie sie in das EHR des Patienten integriert werden soll, aber auch, wie sie einrichtungsübergreifend aktualisiert, das heißt, wie sie laufend um neue Probleme erweitert werden kann.

Der Standard *ISO/EN 13606* konzentriert sich auf die Strukturierung medizinischer Informationen, damit ein Empfänger-System sie richtig interpretieren kann. Es ist vorgesehen, dass jeweils ein Objekt der Klasse **EHR_EXTRACT** verschickt wird. Wie aber Daten aus verschiedenen **EHR_EXTRACTs** miteinander zu integrieren sind, wird in diesem Standard nicht behandelt. Vorgehend wurde bereits gezeigt, dass es möglich ist, eindeutige Objektreferenzen einrichtungsübergreifend zu realisieren (**LINK** auf Attribut **rc_id**, das als Wert eine *OID* enthält).

Die Darstellung einer Problemliste ist in *ISO/EN 13606* gut abgedeckt, ihre Aktualisierung im Rahmen einer *shareable POD* ist prinzipiell durch Erstellung einer neuen Version möglich.

In Teil 1 des Standards wird eine *generic EHR query specification* angekündigt. Damit soll die Abfrage von Informationen, auf die ein bestimmtes Kriterium zutrifft, in den Standard aufgenommen werden. Als Beispiel wird die Abfrage einer Medikamentenliste genannt. Eine Abfrage aller Probleme eines Patienten und ihre temporäre Anzeige in einer View im Anwendungssystem sollte damit auch formalisiert werden.

5.2.2.4 SOAP-Notiz

Auch für eine SOAP-Notiz gibt es im *openEHR Clinical Knowledge Manager* (44) einen Archetyp:

- Concept name: *SOAP*
Archetype ID: `openEHR-EHR-SECTION.soap.v1`

Bei diesem Archetyp (`openEHR-EHR-SECTION.soap.v1`) wird die typische Struktur einer SOAP-Notiz ausschließlich auf der Section-Ebene umgesetzt, indem eine **SECTION SOAP** weitere **SECTIONS**, nämlich *S*, *O*, *A*, *P* und *E*, enthält. Neben den vier üblichen Section S-O-A-P steht die fünfte Section *E* für *education*. Die „Sub-Sections“ sind ihrerseits mit Archetypen umgesetzt und dürfen ebenfalls (mit Ausnahme der Section *E*) weitere Sections enthalten.

Die Umsetzung der SOAP-Struktur mittels **SECTIONS** ist naheliegend. Um diese zu einer Einheit zusammenzufassen, wird hier ebenfalls eine **SECTION** verwendet. Stattdessen könnte auch eine **COMPOSITION** verwendet werden. Für diese Designentscheidung spricht vor allem die Tatsache, dass im Standard eine Verlaufsnotiz (*Progress note*) als Beispiel für die Klasse **COMPOSITION** angeführt wird.

5.2.2.5 Überprüfung des Standards nach Kriterien

Abschließend wird der Standard *ISO/EN 13606* hinsichtlich der in Abschnitt 4.1 festgelegten Kriterien überprüft.

1. *Kann in dem Standard ein Problem abgebildet werden?*

Es ist kein spezielles Strukturelement zur Darstellung von Problemen im Standard vorgesehen, dennoch ist dieses Konzept mit den im Standard gegebenen Möglichkeiten gut abbildbar.

2. *Kann in dem Standard der Bezug von einem Dokument sowohl auf ein Problem als auch auf mehrere Probleme abgebildet werden?*

Der Problembezug eines Dokuments kann entweder durch Verschachtelung von Strukturelementen oder durch Referenzen umgesetzt werden. Der Standard enthält für Referenzen das Attribut „*is related to the same problem or health issue*“ zu diesem Zweck. Sowohl durch Mehrfach-Verschachtelung als auch durch das Setzen mehrerer Referenzen ist es möglich, ein Dokument mit mehreren Problemen zu verknüpfen, wobei die Verwendung von Referenzen die flexiblere Lösung ist.

3. *Kann in dem Standard der Bezug von einem Problem auf einen Problemkomplex abgebildet werden?*

Mit den gleichen Mitteln, mit denen die Verknüpfung eines Dokuments mit einem Problem möglich ist, kann ein Problem mit einem Problemkomplex verbunden werden.

4. *Kann in dem Standard eine Problemliste abgebildet werden?*

Mit den allgemeinen Strukturelementen des Standards kann auch eine Problemliste modelliert werden.

5. *Kann in dem Standard ein Dokument mit der für eine SOAP-Notiz typischen vierteiligen Struktur abgebildet werden?*

Dieser Standard bietet mehrere Varianten, um ein Dokument in die geforderten vier Abschnitte zu unterteilen.

5.2.3 HL7 CDA - Clinical Document Architecture

Clinical Document Architecture (CDA) ist eine Spezifikation für medizinische Dokumente und ist ein von *ANSI* anerkannter HL7-Standard. Die aktuelle Version ist *Release 2.0*. CDA definiert den Aufbau und die Semantik von Dokumenten wie Entlassungsbriefe oder Verlaufsnotizen, um den Austausch medizinischer Daten zwischen unabhängigen Informationssystemen zu erleichtern. Ein *CDA-Dokument* ist ein XML-Dokument, deren Elemente von dem *HL7 Reference Information Model (RIM)* abgeleitet sind, und in dem die Datentypen den *HL7 Version 3 data types* entsprechen. Dadurch können andere Kodiersystem wie beispielsweise *SNOMED CT* oder *LOINC* eingebettet werden. CDA macht also Vorgaben für die Strukturierung und Kodierung medizinischer Inhalte. Der Austausch von CDA-Dokumenten selbst wird hingegen nicht festgelegt. (12)

In der CDA-Spezifikation gibt es kein explizit definiertes Element, um ein Problem im Sinne von Weed anzugeben. Ebenso ist der für die problemorientierte Dokumentation typische viergliedrige Aufbau von Verlaufsnotizen nicht ausdrücklich im XML-Schema vorgesehen. Welche Möglichkeiten der CDA-Standard bietet, um Probleme, Problemlisten, SOAP-Notizen und Bezüge zwischen medizinischen Informationen und Problemen darzustellen, soll nachfolgend aufgezeigt werden.

CDA gibt einen allgemeinen Rahmen vor. Um aber semantische Interoperabilität zu erreichen, ist eine Übereinkunft der an der Kommunikation beteiligten Parteien über die Details notwendig. Für diesen Zweck haben sich sog. *Implementierungsleitfäden* für einen jeweils bestimmten Dokumenttyp, wie einen Arztbrief, oder einen speziellen Ausschnitt daraus bewährt, wie zum Beispiel für die Darstellung von Diagnosen (24) für das deutsche Gesundheitswesen. Für die technische Umsetzung eignen sich sog. *Templates* besonders gut. In ihnen werden Elemente zusammengefasst, die inhaltlich eine Einheit bilden, und ihre Zusammensetzung wird formal definiert. Dabei werden auch Bedingungen (*constraints*) festgelegt, die von einer konkreten Instanz erfüllt werden müssen. Im Hinblick auf die Fragestellung soll nachfolgend auf das *Continuity of Care Document (CCD)* und das *IHE Patient Care Coordination (PCC) Technical Framework* eingegangen werden. Anschließend wird gezeigt, wie das in Abschnitt 5.1 definierte *shareable POD-Modell* in CDA umgesetzt werden kann.

5.2.3.1 Continuity of Care Document (CCD)

Das *Continuity of Care Document (CCD)* (23) ist ein von *HL7* herausgegebener Implementierungsleitfaden für ein *Continuity of Care Record (CCR)*. In einem *CCR* sollen alle relevanten klinischen, demografischen und administrativen Daten eines

Tabelle 5.1.: HL7 CCD Templates für *Probleme*, definiert in (23)

CDA-Element	Template-Name	Template-ID
section	<i>Problem Section</i>	2.16.840.1.113883.10.20.1.11
act	<i>Problem Act</i>	2.16.840.1.113883.10.20.1.27
observation	<i>Problem Observation</i>	2.16.840.1.113883.10.20.1.28
observation	<i>Episode Observation</i>	2.16.840.1.113883.10.20.1.41

Tabelle 5.2.: Unterscheidung von Problemen in SNOMED-CT (23, S. 106)

Code	Bezeichnung
64572001	Condition
418799008	Symptom
404684003	Finding
409586006	Complaint
248536006	Functional limitation
55607006	Problem
282291009	Diagnosis

Patienten zusammengefasst werden können, damit sie von einem Gesundheitsdienstleister an einen anderen zum Zweck einer kontinuierlichen medizinischen Behandlung weitergeben werden können. Ein *CCR*, und damit auch ein *CCD*, ist als Momentaufnahme der Daten eines Patienten zu einem bestimmten Zeitpunkt zu sehen. In einem *CCR* ist auch die Auflistung der Probleme des Patienten vorgesehen. In einem *CCD* wird dies in Form von Templates umgesetzt, die nachfolgend erläutert werden. Tabelle 5.1 zeigt eine Übersicht über die beschriebenen Templates und ihre Template-IDs.

Zur Dokumentation von Problemen ist im *CDA-Body* eines *CCD* eine *Problem Section* vorgesehen, in der alle relevanten gegenwärtigen und früheren Probleme aufgezählt werden sollen. Sie ist allerdings in einem *CCD* optional. Falls vorhanden, darf ein *CCD* aber nur genau eine *Problem Section* enthalten. Eine *Problem Section* muss einen *Narrative Block* und soll *Clinical Statements* enthalten. Der Code dieser Section muss „Problem list“ aus LOINC sein (LOINC Code: 11450-4).

Clinical Statements sollen mindestens einen *Problem Act* enthalten, der selbst mindestens eine *Problem Observation* umschließt, mit der dann ein beobachtetes Problem dokumentiert werden kann. Um den Typ eines Problems anzugeben, wird die Verwendung bestimmter Werte aus *SNOMED-CT* vorgeschlagen, die im Element *Code* der *Problem Observation* einzutragen sind (siehe Tabelle 5.2). Da die *CCR*-Spezifikation für alle Datenobjekte die Angabe ihrer Quelle fordert, muss auch in

einer *Problem Observation* mindestens eine Informationsquelle bzw. eine Referenz darauf angeführt werden.

Zusätzlich muss ein *Problem Act* mindestens eine Referenz vom Typ *EntryRelationship* haben, die auf eine andere Beobachtung verweist. Dabei soll das Attribut *TypeCode* der *EntryRelationship* auf den Wert „SUBJ“ (für *has subject*) gesetzt und auf eine *Problem Observation* in der *Problem Section* desselben CDA-Dokuments verwiesen werden. (Es darf aber auch auf diese Weise auf andere *Clinical Statements* Bezug genommen werden.)

Weiters ist eine *Episode Observation* vorgesehen. Damit ist es möglich anzugeben, dass sich der *Problem Act* auf eine neue Episode eines Problems bezieht. Es wird ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, dass ein ähnlich lautendes Konzept in der CDA-Spezifikation eine unterschiedliche Bedeutung hat: Ein *Episode Link (ELNK)* in CDA verknüpft Beobachtungen derselben Episode, während im Gegensatz dazu in CCR mit *Episode Observations* verschiedene Episoden deklariert werden.

In einer Anmerkung im CCD wird angekündigt, dass das *HL7 Patient Care Technical Committee* an einem Modell arbeitet, mit dem dargestellt werden kann, dass sich mehrere Beobachtungen auf das gleiche Problem beziehen. In einem sog. *Concern Act* sollen in Zusammenhang stehende *Observations* von Problemen verknüpft werden können.

5.2.3.2 IHE Patient Care Coordination (PCC)

Auch IHE verwendet Templates als Spezifikationsmethode im *IHE Patient Care Coordination (PCC) Technical Framework* (27), in dem auch die Implementierung des Konzepts *Problem* in einem CDA-Dokument berücksichtigt wird. Diese Templates sollen hier kurz beschrieben werden. Tabelle 5.3 zeigt eine Übersicht, die auch die Template-IDs enthält.

Für eine Section wird das Template *Active Problems Section* spezifiziert. Dieses Template ist konform zum Template der *Problem Section* in der CCD-Spezifikation, enthält aber im Gegensatz zu diesem keine früheren, sondern nur die aktiven Probleme. Unter der Überschrift „PROBLEM LIST“ (LOINC Code: 11450-4) werden zunächst in einem Textblock die gegenwärtigen Probleme des Patienten beschrieben. Diese Section muss mindestens einen *Problem Concern Entry* enthalten.

Ein *Problem Concern Entry* wird von einem *Concern Entry* abgeleitet und ist so definiert:

```
„All concerns reflect the act of recording (<act classCode='ACT'>)
```

Tabelle 5.3.: IHE PCC Templates für *Probleme*, definiert in (27)

CDA-Element	Template-Name	Template-ID
section	<i>Active Problems Section</i>	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.3.6
act	<i>Problem Concern Entry</i>	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.4.5.2
observation	<i>Problem Entry</i>	1.3.6.1.4.1.19376.1.5.3.1.4.5

Tabelle 5.4.: Gegenüberstellung der Konzepte in CCD und IHE PCC

CDA-Element	CCD	IHE PCC
section	<i>Problem Section</i>	<i>Active Problems Section</i>
act	<i>Problem Act</i>	<i>Problem Concern Entry</i>
observation	<i>Problem Observation</i>	<i>Problem Entry</i>

the event (moodCode='EVN') of being concerned about a problem, allergy or other issue about the patient condition.“ (27, S. 151)

Das Template des *Concern Entry*, und damit auch jenes des *Problem Concern Entry*, ist konform zum Template des *Problem Act* in der *CCD*-Spezifikation.

Innerhalb eines *Problem Concern Entry* können andere *Clinical Statements*, die im Zusammenhang mit einem Problem stehen, referenziert und somit zu einer Gruppe zusammengefasst werden. *Clinical Statements* können einerseits *Acts*, andererseits *Observations* sein. Durch Referenzierung auf andere *Acts* kann beispielsweise die Krankengeschichte eines Problems im zeitlichen Verlauf dargestellt werden, und durch Verweis auf *Observations* wird der Zusammenhang mit anderen Problemen hergestellt.

Ein Problem selbst, wird innerhalb des *Problem Concern Entry* in einem *Problem Entry* dokumentiert. Dazu wird in dem *Problem Concern Entry* eine Referenz (*entryRelationship*) vom Typ *subjectOf* (*type='SUBJ'*) auf eine *Observation* (*observation classCode='OBS' moodCode='EVN'*) gesetzt. Diese *Observation* ist dann der *Problem Entry*. Das Template des *Problem Entry* ist konform zum Template der *Problem Observation* in der *CCD*-Spezifikation.

Tabelle 5.4 zeigt die einander entsprechenden Konzepte der *CCD*- und der *IHE PCC*-Spezifikation.

5.2.3.3 Problem, Problemliste, Problembezug und Problemkomplex

Die vorangehenden Abschnitte haben gezeigt, wie Problemlisten, Probleme und Referenzen auf Probleme in *CDA* abgebildet werden können. Sowohl die *CCD*- als auch die *IHE PCC*-Spezifikation sehen nur Referenzen auf Probleme innerhalb des *CDA*-Dokuments vor. In der *IHE PCC*-Spezifikation wird zwar der Verweis auf ein anderes *CDA*-Dokument (*externalDocument*) vorgesehen, nicht jedoch der direkte Verweis auf ein Problem in einem anderen *CDA*-Dokument.

In diesem Abschnitt sollen allgemein die Möglichkeiten dargestellt werden, die die *CDA*-Spezifikation bietet, um das in Abschnitt 5.1 entworfene Modell einer *shareable POD* umzusetzen. Anhand von XML-Ausschnitten wird gezeigt, wie Probleme, Problemlisten und Problembezüge in *CDA* strukturiert dokumentiert werden können (siehe Abbildung 5.3). Der nächste Abschnitt 5.2.3.4 geht auf die Umsetzung einer *SOAP-Notiz* in Form eines *CDA*-Dokuments ein.

In dem in Abschnitt 5.1 beschriebenen *POD*-Modell werden medizinische Inhalte zu Dokumenten zusammengefasst. Ein Dokument bildet also die Einheit, die mit einem Patienten und mindestens einem Problem verknüpft wird. In *CDA* ist es möglich, verschiedene Inhalte (Befunde, Behandlungsdokumentationen etc.) in ein gemeinsames *CDA*-Dokument einzutragen und die einzelnen Inhalte jeweils mit Problemen zu verknüpfen. Im Hinblick auf das Konzept *Dokument* im definierten *POD*-Modell gilt aber die Voraussetzung, dass in einem *CDA*-Dokument nur solche Inhalte enthalten sein dürfen, die zu den gleichen Problemen gehören. Hinsichtlich einer flexiblen, nachträglichen Erstellung von Problembezügen innerhalb einer *shareable POD* darf ein medizinisches Dokument aber jeweils nur einen einzigen Inhalt umfassen.

Problemliste:

Es ist technisch möglich, die Problemliste eines Patienten in einem *CDA*-Dokument zu speichern und zu verwalten. Eine Problemliste kann innerhalb dieses *CDA*-Dokuments in Form einer *Section* umgesetzt werden, die die Probleme des Patienten enthält. In LOINC gibt es den entsprechenden Eintrag 'Problem list' mit dem Code '11450-4'. Der Titel der *Section* ist in *CDA* ein optionales Element und kann 'Problemliste' oder eine sinngemäße Übersetzung je nach der im EHR verwendeten Sprache sein.

Andere Dokumente können dann auf die Probleme in dieser zentralen Problemliste verweisen, sofern die Probleme auf *CDA*-Level 3 dokumentiert und mittels *OID* eindeutig identifizierbar sind. Wie Problembezüge in *CDA* erstellt werden, wird nachstehend beschrieben.

Auch die Aktualisierung der Problemliste bei Bedarf ist technisch möglich, da eine

```

115 <!--
116 .....
117 CDA Body
118 .....
119 -->
120 <component>
121 <structuredBody>
122 <component>
123 <section>
124 <code code="11450-4" displayName="Problem list"
125 codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"/>
126 <title>Problemliste</title>
127 <text>
128 <list>
129 <item>(1) Problem zeigt Referenz von Entry auf Textstelle in Narrative Block:
130 |   das <content ID="ProblID"> Problem </content>
131 | </item>
132 <item>(2) Problem zeigt interne Referenz auf anderes Problem
133 | </item>
134 <item>(3) Problem zeigt externe Referenz auf anderes Problem
135 | </item>
136 </list>
137 </text>
138 <entry>
139 <observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
140 <id root="Problem1_OID" extension=""/>
141 <code code="ProblemCode1" displayName="Problembezeichnung1"
142 codeSystem="" codeSystemName="" />
143 <originalText>
144 |   <reference value="#ProblID"/>
145 | </originalText>
146 </code>
147 </observation>
148 </entry>
149 <entry>
150 <observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
151 <code code="ProblemCode2" displayName="Problembezeichnung2"
152 codeSystem="" codeSystemName="" />
153 <entryRelationship typeCode="REFR">
154 <observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
155 <id root="internesProblem_OID" extension=""/>
156 <code code="intProblemCode" displayName="intProblembezeichnung"
157 codeSystem="" codeSystemName="" />
158 </observation>
159 </entryRelationship>
160 </observation>
161 </entry>
162 <entry>
163 <observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
164 <code code="ProblemCode3" displayName="Problembezeichnung3"
165 codeSystem="" codeSystemName="" />
166 <reference typeCode="REFR">
167 <externalObservation>
168 <id root="externesProblem_OID" extension=""/>
169 <code code="extProblemCode" displayName="extProblembezeichnung"
170 codeSystem="" codeSystemName="" />
171 </externalObservation>
172 </reference>
173 </observation>
174 </entry>
175 </section>
176 </component>
177 </structuredBody>
178 </component>
179 </ClinicalDocument>

```

Abbildung 5.3.: Demonstration wie eine Problemliste, Probleme und Problembezüge in CDA umgesetzt werden können

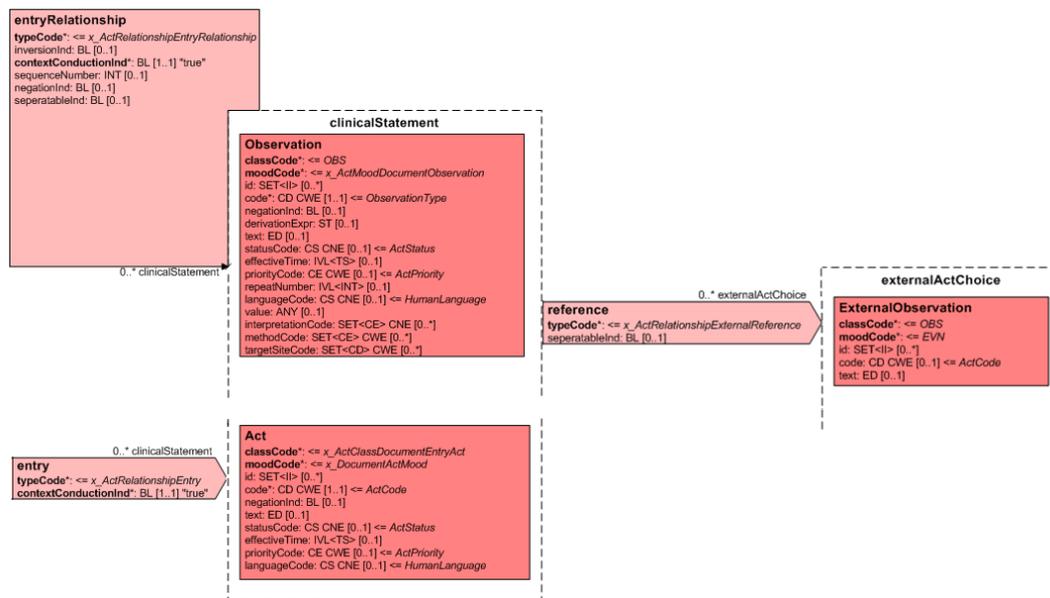


Abbildung 5.4.: Ausschnitt aus dem CDA RMIM-Modell: Klassen und Referenzen zur Abbildung von Problemen (22, CDA RMIM (Bildausschnitt))

Versionierung bei CDA-Dokumenten vorgesehen ist. Dazu wird in der neuen Version des Dokuments die Vorgängerversion als `parentDocument` referenziert, erhält eine neue `id` und die Versionsnummer (`versionNumber`) wird hochgezählt. Diese Referenz wird im Header im CDA-Element `relatedDocument` mit dem Attribut `typeCode`, dessen Wert 'RPLC' (*replace*) ist, erzeugt. Die Zugriffsberechtigungen auf Dokumente werden in CDA nicht geregelt und ist auch nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

Problem und Problembezug:

In Abbildung 5.3 ist auch zu sehen, wie Probleme und Problembezüge in CDA darstellbar sind. Im *Narrative Block* der *Problem list-Section* können Probleme aufgezählt werden, beispielsweise als Listeneinträge. Die Section kann weiters beliebig viele *Entry*-Elemente umschließen, die die Probleme zusätzlich in codierter Form erfassen. Sowohl *CCD* als auch *IHE PCC* geben vor, dass ein Problem nur im Zusammenhang mit einem *Clinical Statement* vom Typ *Act* dokumentiert werden kann, das heißt, die „Aktion“ der Dokumentation des Problems muss zuerst festgehalten werden und erst dann können Probleme notiert werden. Seitens der CDA-Spezifikation ist dies nicht erforderlich und wird daher hier nicht verwendet.

Probleme werden in CDA von der *Act*-Klasse aus dem *RIM²-Modell* abgeleitet, Problembezüge entsprechend von der *ActRelationship*-Klasse.

²Reference Information Model

Tabelle 5.5.: Probleme in CDA

CDA-Element	Attribut: classCode	Attribut: moodCode
observation	OBS COND	EVN
externalObservation	OBS COND	EVN

Tabelle 5.6.: Problembezüge in CDA

Attribut: typeCode	Bedeutung	entryRelationship	reference
REFR	<i>refers to</i>	x	x
XCRPT	<i>excerpts</i>	x	x
RSON	<i>has reason</i>	x	
SPRT	<i>has support</i>	x	x
CAUS	<i>is etiology for</i>	x	
MFST	<i>is manifestation of</i>	x	
SUBJ	<i>has subject</i>	x	x
ELNK	<i>episodeLink</i>		x

Im *CDA RMIM³-Modell* können Probleme Instanzen von zwei verschiedenen Klassen sein, nämlich *Observation* und *ExternalObservation*. Ebenso gibt es für Problembezüge zwei Arten von Referenzen, nämlich *EntryRelationship* und *Reference*. Die jeweils zweite Variante ist vorgesehen für den Verweis auf ein Problem, das in einem anderen CDA-Dokument enthalten ist.

Abbildung 5.4 enthält einen Ausschnitt aus dem *RMIM-Modell*, aus dem die möglichen Klassen für Probleme und Referenzen auf Probleme ersichtlich sind. Sie zeigt, dass alle *Clinical Statements* auf beliebig viele *Observations* oder *ExternalObservations* verweisen können, das heißt, es kann sowohl ein Problem auf andere Probleme verweisen als auch eine Behandlungsdokumentation kann zu beliebig vielen Problemen einen Bezug herstellen.

Die Attribute der genannten Klassen können für Probleme wie folgt gesetzt werden (siehe Tabelle 5.5): Bei *Observation* und *ExternalObservation* kann der *ClassCode* entweder auf 'OBS' für *Observation* oder auf 'COND' für *Condition* gesetzt werden. 'COND' zeigt an, dass das Problem über einen längeren Zeitraum besteht.

In den Link-Klassen *EntryRelationship* und *Reference* wird die Bedeutung der Relation zwischen dem Ausgangsobjekt und dem Zielobjekt mit dem Attribut *TypeCode* angegeben. Tabelle 5.6 zeigt eine Übersicht über die für Problembezüge sinnvollen

³Refined Message Information Model

Werte. Sie zeigt auch, dass nicht alle Werte für beide Verbindungsarten verwendet werden können.

Eine aussagenneutrale Verbindung kann mit 'REFR' (*refers to*) hergestellt werden. 'XCRPT' (*excerpts*) zeigt an, dass etwas von einer anderen Quelle entnommen ist. Mit 'RSON' (*has reason*) kann eine Begründung angegeben werden. Dass das Vorliegen eines Problems aufgrund einer bestimmten medizinischen Leistung wahrscheinlich ist, kann mit 'SPRT' (*has support*) mitgeteilt werden. Weiters kann ausgedrückt werden, dass etwas Ursache ('CAUS' (*is etiology for*)) oder Manifestation ('MFST' (*is manifestation of*)) von etwas anderem ist. Mit 'SUBJ' (*has subject*) wird ein Betreff angegeben. Eine Episode eines Problems kann durch Verknüpfung mittels 'ELNK' (*episodeLink*) dargestellt werden.

Ein weiterer Unterschied zwischen *EntryRelationship* und *Reference* besteht hinsichtlich der zusätzlich möglichen Attribute, wie in Abbildung 5.4 zu sehen ist. Insbesondere wichtig ist, dass nur bei einer *EntryRelationship* die Leserichtung der Relation durch Setzen des Attributs *inversionInd* auf 'TRUE' umgedreht werden kann.

Problemkomplex:

Das Konzept *Problemkomplex* ist in zwei Varianten in CDA vorstellbar. Einerseits ist er vergleichbar mit einem Problem, das sich aber nicht auf einen medizinischen Inhalt bezieht, sondern wiederum auf ein Problem bzw. auf mehrere Probleme. Aus dieser Analogie geht hervor, dass sich ein *Problemkomplex* in CDA wie ein Problem als *Observation* bzw. *ExternalObservation* darstellen lässt und die Relation zu einem oder mehreren Problemen über die Konstrukte *EntryRelationship* bzw. *Reference* abbildbar ist. Andererseits ist er vergleichbar mit der Problemliste, da er ein oder mehrere Probleme zu einer Einheit zusammenfasst. Ein *Problemkomplex* kann also auch in Form einer *Section* wie eine Problemliste umgesetzt werden.

5.2.3.4 SOAP-Notiz

In diesem Abschnitt wird anhand eines konkreten Beispiels schrittweise gezeigt, wie eine SOAP-Notiz in Form eines CDA-Dokuments umgesetzt werden kann. Anhang A enthält das vollständige Beispiel.

Es wird angenommen, dass der Patient wegen einer Halsentzündung in Behandlung ist und zur Überprüfung des Verlaufs der Behandlung den Arzt aufgesucht hat. Der Arzt dokumentiert den Verlauf des Problems „Halsentzündung“ nach den SOAP-Kriterien: subjektive und objektive Beurteilung des Zustands des Patienten,

<p>Problems:</p> <ul style="list-style-type: none"> - inflammation of throat <p>Subjective data:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sore throat and fever <p>Objective data:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pharynx: redness, sanies • temperature: 39,2 degree Celsius <p>Assessment:</p> <ul style="list-style-type: none"> • suspected angina <p>Plan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pharyngeal scrape test • bed rest
--

Abbildung 5.5.: Beispiel-Inhalt einer SOAP-Notiz mit Problem

Beurteilung des Status und weitere Vorgehensweise bei der Behandlung des Problems wie in Abbildung 5.5 dargestellt. (Anmerkung: Das Beispiel sollte nicht nach medizinischen Gesichtspunkten bewertet werden, es dient lediglich als „Füllung“ für das CDA-Dokument-Beispiel.)

Diese Verlaufsnotiz soll nun als CDA-Dokument „verpackt“ werden. Dabei müssen zwei logische Teile erstellt und zusammengesetzt werden, nämlich ein sogenannter *Header* und ein sogenannter *Body*. Der Header, der die Metadaten für die Zuordnung des Dokuments enthält, kann sowohl mit einem unstrukturierten als auch mit einem strukturierten Body kombiniert werden. Um dies zu demonstrieren, wurden zwei CDA-Dokumente erstellt: das eine enthält einen *nonXMLBody*, das andere einen *structuredBody*. Für beide CDA-Dokumente wird der gleiche *Header* verwendet.

Abbildung 5.6 zeigt den Aufbau eines CDA-Dokuments:

Das Wurzelement `ClinicalDocument` umfasst die beiden Teile *Header* und *Body*, deren Beginn jeweils mit entsprechenden Kommentaren gekennzeichnet ist.

Die Details werden im Folgenden anhand von Fragmenten aus diesen beiden XML-Dateien beschrieben. Dabei ist zu beachten, dass Zeilen aus Gründen der Übersichtlichkeit und besseren Lesbarkeit ausgeblendet sind. Dies ist erkennbar an der Zeilennummerierung am linken Rand. Pflichtelemente und Pflichtattribute werden in den XML-Dateien zwar angeführt, aber leer gelassen, sofern sie für das Beispiel nicht relevant sind.

```

1      <?xml version="1.0"?>
2      <ClinicalDocument xmlns="urn:hl7-org:v3" xmlns:voc="urn:hl7-org:v3/voc"
3      xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
4      xsi:schemaLocation="urn:hl7-org:v3 CDA_Schema\CDA.xsd">
5      <!--
6      *****
7      CDA Header
8      *****
9      -->
10     <typeId root="2.16.840.1.113883.1.3" extension="POCD_HD000040"/>
11     <id root=" " extension=" " />
12     <code code="11506-3" displayName="Subsequent evaluation note"
13     codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"/>
14     <title>Progress Note</title>
15     <effectiveTime value=" " />
16     <confidentialityCode code=" " codeSystem=" " />
17     <setId root=" " extension=" " />
18     <versionNumber value="2"/>
19     <recordTarget>
20     <patientRole>
21     <id root=" " extension=" " />
22     </patientRole>
23     </recordTarget>
24     <author> </author>
25     <custodian> </custodian>
26     <relatedDocument typeCode="RPLC">
27     <parentDocument>
28     <id root=" " extension=" " />
29     <setId root=" " extension=" " />
30     <versionNumber value="1"/>
31     </parentDocument>
32     </relatedDocument>
33     <componentOf>
34     <encompassingEncounter>
35     <id root=" " extension=" " />
36     <effectiveTime value=" " />
37     </encompassingEncounter>
38     </componentOf>
39     <!--
40     *****
41     CDA Body
42     *****
43     -->
44     <component>
45     <nonXMLBody>
46     <text mediaType="application/pdf" representation="B64">JVBERi0xLjMKJ
517     </nonXMLBody>
518     </component>
519     </ClinicalDocument>

```

Abbildung 5.6.: CDA-Dokument einer Verlaufsnotiz mit Minimal-Header und nonXMLBody

CDA Header:

In der CDA-Spezifikation ist festgelegt, dass alle Informationen, die die korrekte Zuordnung der in der Datei enthaltenen medizinischen Information ermöglichen, im Header-Teil enthalten sein sollen. Die Angabe eines Problems oder die Referenz darauf ist im Header jedoch nicht möglich. Dies ist gerechtfertigt, da in einem CDA-Dokument mehrere medizinische Inhalte zusammengefasst werden können, die sich eben auch auf verschiedene Probleme beziehen können. Ein Problem-Bezug kann aber wie bereits beschrieben im Body-Teil angegeben werden (siehe Abschnitt 5.2.3.3).

In Abbildung 5.6 sind die wichtigsten *Header*-Elemente und -Attribute zu sehen. Das Element `code` spezifiziert die Art des Dokuments. Der Wert wird in der Regel aus dem LOINC-System entnommen. Der im Beispiel verwendete Wert '11506-3' steht für eine *Subsequent evaluation note*, also eine Verlaufsnotiz.

Hinter `recordTarget` verbirgt sich der Patient, in dessen *shareable POD* dieses Dokument eingefügt werden soll. Das Element `author` beinhaltet den Arzt, der die Verlaufsnotiz erstellt hat und `custodian` verweist auf den Gesundheitsdienstanbieter, der das CDA-Dokument verwaltet.

Eine Verlaufsnotiz wird in der Regel zur Dokumentation eines Arztbesuchs verwendet, bei dem der Gesundheitszustand des Patienten erhoben wurde. Sie ist also Teil eines Arztbesuchs, auf den verwiesen werden kann. Die Verlaufsnotiz ist sozusagen eine „componentOf an encompassingEncounter“.

Bei der problemorientierten Dokumentation ist vorgesehen, dass Probleme nachträglich geändert werden können, z. B. wenn zu einem Symptom die Diagnose gestellt werden konnte. Im *Header* gibt es das Element `relatedDocument`, bei dem das Attribut `typeCode` auf den Wert 'RPLC' gesetzt werden kann, um ein bestehendes CDA-Dokument zu ersetzen, wobei gleichzeitig im Element `versionNumber` hochgezählt wird. Dies ermöglicht auf einfache Art und Weise die Versionierung eines CDA-Dokuments. Alle Elemente und Attribute, die zur Versionierung notwendig sind, sind optional und in diesem Beispiel nur wegen der Fragestellung enthalten.

nonXMLbody:

Der in Abbildung 5.5 dargestellte „eigentliche“ Inhalt des Dokuments wird im sogenannten *Body* des CDA-Dokuments eingefügt. In CDA beginnt dieser Abschnitt mit dem Element `component`.

Das Element `nonXMLBody` kann in seinem `text`-Element einen Blob aufnehmen, das heißt, der Inhalt wird von CDA nicht näher spezifiziert. Der Datentyp *Encapsulated data* erlaubt einen escaped oder Base64-codierten Inhalt oder ein wohlgeformtes

XML-Dokument. Damit eine Applikation einen so verpackten Inhalt verarbeiten kann, stehen verschiedene Attribute zur Verfügung.

Um die SOAP-Notiz mit dem Problem zu verknüpfen, gibt es in einem unstrukturierten Body aber keine speziellen Mittel. Um dennoch den Zusammenhang festzuhalten, wird in diesem Beispiel das Problem mit der SOAP-Notiz gemeinsam in ein CDA-Dokument geschrieben.

Zur Erstellung eines *nonXMLBody* wurde hier ein PDF aus der Beispiel-Verlaufsnotiz inklusive Problemliste erzeugt. Um diese PDF-Datei als Base64-codierten Inhalt in das CDA-Dokument einbinden zu können, wurde ein Base64-Encoder verwendet. Im CDA-Beispiel wurden dementsprechend die Attribute des `text`-Elements wie folgt gesetzt:

```
mediaType='application/pdf'
representation='B64'
```

In Abbildung 5.6 ist der beinahe 500 Zeilen lange *nonXMLBody* bis auf den Anfang ausgeblendet.

structuredBody:

In einem *structuredBody* sind die medizinischen Daten mittels CDA-spezifischen Mark-ups strukturiert.

Wie Abbildung 5.7 zeigt, kann das Element `structuredBody` mehrere `component`-Elemente umfassen, die ihrerseits jeweils eine `section` enthalten können. Dadurch ist es möglich, den Inhalt eines Dokuments thematisch zu untergliedern. Die für eine SOAP-Notiz typische vierteilige Struktur kann so umgesetzt werden.

In einem *structuredBody* sind verschiedene Grade der strukturierten Erfassung von medizinischen Daten möglich, die als *Levels* bezeichnet werden. In *Level 1* sind zwar *Sections* vorhanden, der Inhalt ist aber nur als unstrukturierter Text im `text`-Element eingetragen. In der Regel werden HTML-Tags zur Formatierung des Texts verwendet. Dadurch ist er zwar für Personen lesbar, aber nicht gut automatisch verarbeitbar.

Werden zusätzlich zum *Level 1*-Text die *Sections* codiert, ist *Level 2* erreicht. Abbildung 5.8 zeigt den Beispiel-Inhalt aus Abbildung 5.5 mit der Strukturierungsstufe *Level 2*. Es ist ersichtlich, dass für alle SOAP-Elemente entsprechende Einträge in *LOINC* vorhanden sind. Tabelle 5.7 fasst die Einträge und ihre Codes in einer Übersicht zusammen.

Die *Section Problems* ist in dieser Umsetzungsvariante des Beispiels aus dem gleichen Grund wie bei einem *nonXMLbody* enthalten. Weder auf *Level 1* noch auf

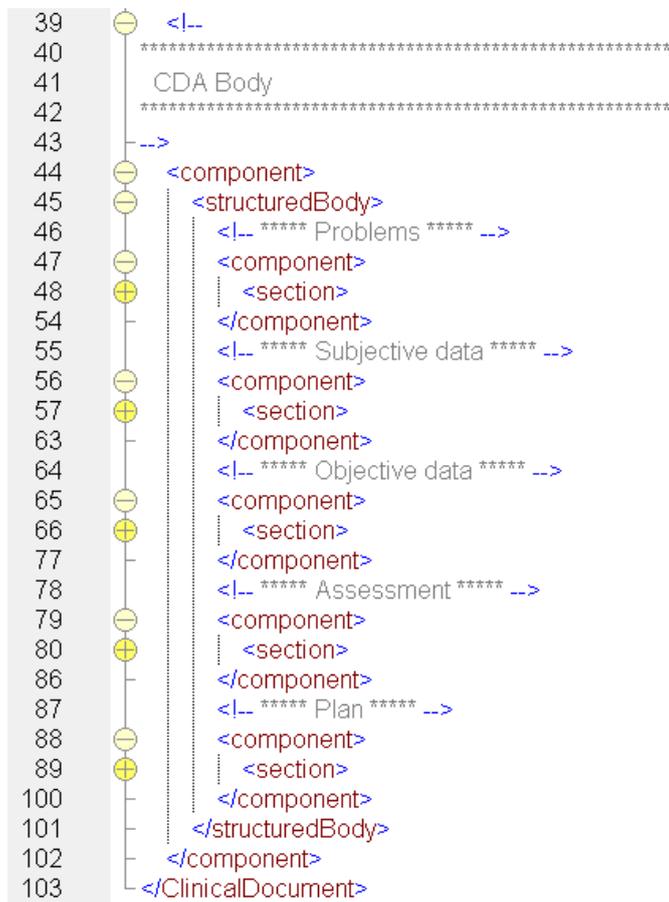


Abbildung 5.7.: Body-Teil einer CDA-Verlaufsnotiz in Form eines structuredBody

Tabelle 5.7.: LOINC-Einträge für eine SOAP-Notiz

SOAP	LOINC	Code
Subjektive Daten	Subjective	61150-9
Objektive Daten	Objective	61149-1
Analyse	Assessment note	51848-0
Plan	Plan of treatment	18776-5

Level 2 lässt sich eine direkte Referenz auf Probleme umsetzen. Die Verknüpfung ist hier nur in Form des gemeinsamen CDA-Dokuments gegeben. Dennoch lässt sich so eine SOAP-Notiz mit einem oder mehreren Problemen in Verbindung bringen. Eine explizite Referenz auf Probleme ist aber nur in einem *Level 3-Body* möglich, wie dies im Abschnitt 5.2.3.3 beschrieben wurde.

```

45 <structuredBody>
46 <!-- ***** Problems ***** -->
47 <component>
48 <section>
49 <code code="11450-4" displayName="Problem list"
50 codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"/>
51 <title>PROBLEMS</title>
52 <text>inflammation of throat</text>
53 </section>
54 </component>
55 <!-- ***** Subjective data ***** -->
56 <component>
57 <section>
58 <code code="61150-9" displayName="Subjective"
59 codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"/>
60 <title>SUBJECTIVE DATA</title>
61 <text>sore throat and fever</text>
62 </section>
63 </component>
64 <!-- ***** Objective data ***** -->
65 <component>
66 <section>
67 <code code="61149-1" displayName="Objective"
68 codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"/>
69 <title>OBJECTIVE DATA</title>
70 <text>
71 <list listType="ordered">
72 <item>pharynx: redness, sanies</item>
73 <item>temperature: 39,2 degree Celsius</item>
74 </list>
75 </text>
76 </section>
77 </component>
78 <!-- ***** Assessment ***** -->
79 <component>
80 <section>
81 <code code="51848-0" displayName="Assessment note"
82 codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"/>
83 <title>ASSESSMENT</title>
84 <text>suspected angina</text>
85 </section>
86 </component>
87 <!-- ***** Plan ***** -->
88 <component>
89 <section>
90 <code code="18776-5" displayName="Plan of treatment"
91 codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"/>
92 <title>PLAN</title>
93 <text>
94 <list>
95 <item>pharyngeal scrape test</item>
96 <item>bed rest</item>
97 </list>
98 </text>
99 </section>
100 </component>
101 </structuredBody>
102 </component>
103 </ClinicalDocument>

```

Abbildung 5.8.: Detail: Level 2-structuredBody

5.2.3.5 Überprüfung des Standards nach Kriterien

Abschließend wird der Standard *HL7 CDA* hinsichtlich der in Abschnitt 4.1 festgelegten Kriterien überprüft.

1. *Kann in dem Standard ein Problem abgebildet werden?*

In einem CDA-Dokument wird ein Problem normalerweise in Form einer *Observation* dargestellt, gegebenenfalls als *ExternalObservation*. Es ist aber kein spezielles Element dafür definiert.

2. *Kann in dem Standard der Bezug von einem Dokument sowohl auf ein Problem als auch auf mehrere Probleme abgebildet werden?*

Es ist sowohl möglich Probleme innerhalb eines CDA-Dokuments zu referenzieren (mittels *EntryRelationship*) als auch Probleme, die sich in einem anderen CDA-Dokument befinden (mittels *Reference*). Die Semantik des Problembezugs kann in CDA durch Verwendung unterschiedlicher Werte in einem Attribut näher angegeben werden.

3. *Kann in dem Standard der Bezug von einem Problem auf einen Problemkomplex abgebildet werden?*

Der Problemkomplex ist in CDA wie ein Problem darstellbar, das Referenzen auf andere Probleme besitzt oder wie eine Problemliste, die die zusammenfassenden Probleme entweder direkt enthält oder indirekt durch einen Bezug auf sie.

4. *Kann in dem Standard eine Problemliste abgebildet werden?*

In einem CDA-Dokument können die Probleme eines Patienten aufgelistet werden. Einerseits können die Probleme direkt eingetragen werden, andererseits können sie über einen Link eingebunden werden.

5. *Kann in dem Standard ein Dokument mit der für eine SOAP-Notiz typischen vierteiligen Struktur abgebildet werden?*

Der CDA-Standard bietet die Möglichkeit, ein CDA-Dokument je nach Bedarf zu strukturieren und Überschriften für die Abschnitte anzugeben. Dadurch lässt sich die SOAP-Struktur gut umsetzen.

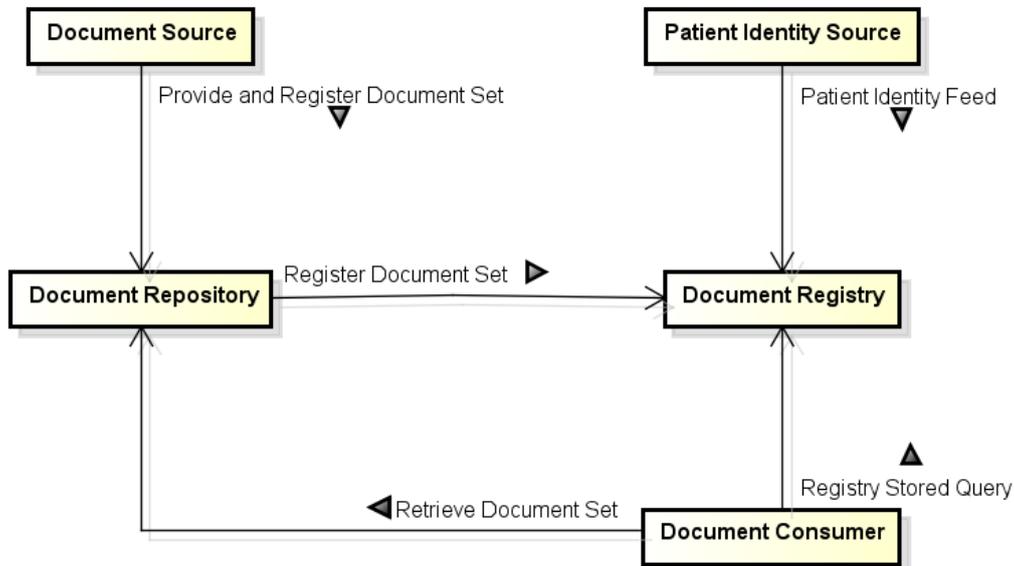


Abbildung 5.9.: XDS-Architektur: Actors und Transactions

5.2.4 IHE XDS - Cross-Enterprise Document Sharing

Das *IHE Technical Framework* für *IT Infrastructure* (28) enthält neben mehreren anderen sog. *Integrationsprofilen* auch das Integrationsprofil *Cross-Enterprise Document Sharing (XDS⁴)*. Wie der Name schon sagt, wird in diesem Standard die Fragestellung behandelt, wie Dokumente zwischen verschiedenen Gesundheitsdiensteanbietern ausgetauscht werden können.

XDS spezifiziert aufbauend auf *ebXML*⁵ und *SOAP* eine Infrastruktur zur einrichtungsübergreifenden Kommunikation zwischen Institutionen, die gemeinsam eine sog. *XDS Affinity Domain* bilden. Bei der Implementierung der Integrationsplattform müssen die Mitglieder einer *XDS Affinity Domain* noch zusätzlich Richtlinien und Geschäftsregeln vereinbaren, in denen beispielsweise geregelt wird, wie die eindeutige Patientenidentifizierung gewährleistet ist oder wie die Zugriffskontrolle erfolgt. Insbesondere müssen über die auszutauschenden medizinischen Informationen Vereinbarungen getroffen.

In XDS ist eine Registry/Repository-Architektur vorgesehen (siehe Abbildung 5.9), in der die funktionalen Komponenten als *Actors* und ihre Interaktionen als *Transactions* bezeichnet werden.

⁴Die offizielle Abkürzung lautet *XDS.b*, die aber nicht verwendet wird, da es *XDS.a* nicht mehr gibt.

⁵Electronic Business using eXtensible Markup Language

Dokumente werden von einem *Document Source*-Actor erstellt und gemeinsam mit sie beschreibenden Metadaten im Rahmen einer *Provide and Register Document Set*-Transaction an einen *Document Repository*-Actor geschickt. Der *Document Repository*-Actor gibt jedem Dokument, das er erhält, ein eindeutiges Identifizierungszeichen (ID) und speichert es persistent. Weiters registriert er jedes Dokument beim *Document Registry*-Actor mit der *Register Document Set*-Transaction, indem er die erhaltenen Metadaten gemeinsam mit einer Referenz auf das Dokument weiterleitet. Der *Patient Identity Source*-Actor erzeugt für jeden Patienten eine eindeutige PatientenID und stellt sie mit der *Patient Identity Feed*-Transaction der Registry zur Verfügung. Der *Document Registry*-Actor ist ein zentraler Verzeichnisdienst, der die Metainformationen von einem *XDS Document* als *XDS Document Entry* speichert. Ein *Document Consumer*-Actor kann mit einer *Registry Stored Query*-Transaction in der Registry nach Dokumenten eines bestimmten Patienten suchen, indem die Metadaten auf Übereinstimmung mit den Suchkriterien überprüft werden. Von der Registry erhält er aber nicht das Dokument selbst, sondern die Referenz darauf. Mit der *Retrieve Document Set*-Transaction kann er dann das Dokument vom entsprechenden *Document Repository*-Actor beziehen.

5.2.4.1 Problem, Problembezug und Problemkomplex

In den Metadaten, die zur einrichtungsübergreifenden Beschreibung jedes Dokuments in der Registry gespeichert werden, ist kein Attribut für die Angabe eines Problems vorgesehen. Für einen *XDS Document Entry* gibt es lediglich das optionale Attribut `comments`, dessen Inhalt von einer *XDS Affinity Domain* festgelegt werden kann. Die Umfunktionierung eines Kommentarfeldes ist aber sicherlich keine optimale Lösung.

Zusätzlich zu den bereits genannten Transactions können manche Actors *Options* implementieren. So kann ein *Document Source*-Actor die Option *Folder Management* realisieren, indem er die Erzeugung von Foldern und das Hinzufügen von einem oder mehreren Dokumenten eines Patienten zu einem Folder anbietet.

Ein *XDS Folder* schafft die Möglichkeit, mehrere Dokumente logisch zu gruppieren, indem in der Registry die entsprechenden *XDS Document Entries* in eine Liste aufgenommen werden. Der Zweck von Foldern ist, dass Dokumente, die zusammenhängen, in der Registry leicht abfragbar sind.

Der Grund für das Anlegen eines Folders ist nicht eingeschränkt, als Beispiel wird neben anderen Gruppierungsgründen auch ausdrücklich ein Problem angeführt. Einem *XDS Folder* kann ein beliebiger Name in dem Attribut `title` gegeben werden, womit also ein Problem benannt werden kann.

Es ist möglich, dass mehrere *Document Source-Actors* Dokumente in denselben Folder platzieren, das heißt, auch das nachträgliche Hinzufügen von Dokumenten ist sichergestellt. Da in Foldern nicht die Dokumente selbst, sondern ihre Metadaten in Form von *XDS Document Entries* abgelegt werden, können Dokumente gleichzeitig in mehreren Foldern enthalten sein. Die Tatsache, dass das Zuordnen von Dokumenten zu Foldern nur eine Option ist, hat aber zur Folge, dass Dokumente auch ohne Bezug zu mindestens einem Folder existieren können.

Hinsichtlich des in Abschnitt 5.1 definierten Modells bedeutet dies, dass es in XDS zwar möglich ist, einem Dokument ein oder mehrere Probleme zuzuordnen, es ist aber nicht gewährleistet, dass jedes Dokument mindestens einen Problembezug besitzt.

Folder können nicht ineinander verschachtelt werden. Das hat zur Folge, dass ein Problemkomplex in XDS nicht abbildbar ist. Weiters ist weder ein Update noch ein Löschen von Foldern in XDS vorgesehen. Wenn ein Problem umbenannt werden soll, kann nur ein neuer Folder erzeugt und der Inhalt des Folders verschoben werden. Die Versionierung von Dokumenten kann optional implementiert werden.

5.2.4.2 Problemliste

Im *IHE IT Infrastructure Technical Framework* wird explizit festgehalten, dass eine Problemliste von XDS nicht unterstützt wird. Gleichzeitig wird angekündigt, dass ein Integrationsprofil geplant ist, das die Verwaltung von dynamischen Informationen, wie es eine Problemliste ist, behandeln wird.

Sofern für jedes Problem ein *Folder* angelegt wird, kann indirekt mit einer Query aller Folder-Titel (*XDS Folder Attribute: 'title'*) eine Problemliste generiert werden. Da aber die Verwendung von Foldern im Standard einerseits nur optional ist und andererseits Folder nicht ausschließlich als Container für Dokumente definiert sind, die im Zusammenhang mit einem Problem stehen, ist jedenfalls in XDS nicht sichergestellt, dass eine Problemliste durch eine Abfrage korrekt erstellt werden kann.

5.2.4.3 SOAP-Notiz

In XDS ist festgelegt, dass Dokumente die kleinste Einheit bilden, die ausgetauscht werden kann. Gleichzeitig behandelt XDS Dokumente inhaltsneutral, das heißt, dass auf Basis von XDS jede beliebige Art von Inhalt übermittelt werden kann, seien es Bilder oder ein gewöhnlicher Text, ein formatierter oder ein strukturierter, möglicherweise codierter Text. Um semantische Interoperabilität zwischen den zusammengeschlossenen Informationssystemen zu erreichen, müssen Format, Inhalt,

Struktur, Organisation und Darstellung der Dokumente sowie das in den Dokumenten verwendete kontrollierte Vokabular innerhalb einer *XDS Affinity Domain* abgesprochen werden. XDS macht dazu keine Vorgaben, empfiehlt aber die Verwendung etablierter Standards. Im Hinblick auf die Fragestellung bedeutet dies, dass die charakteristische Struktur einer SOAP-Notiz mit XDS nicht umgesetzt werden kann.

5.2.4.4 Überprüfung des Standards nach Kriterien

Abschließend wird der Standard *IHE XDS* hinsichtlich der in Abschnitt 4.1 festgelegten Kriterien überprüft.

1. *Kann in dem Standard ein Problem abgebildet werden?*

In XDS kann ein Problem in Form eines *XDS Folders* dargestellt werden.

2. *Kann in dem Standard der Bezug von einem Dokument sowohl auf ein Problem als auch auf mehrere Probleme abgebildet werden?*

Der Problembezug lässt sich dadurch erreichen, dass die Referenz eines Dokuments (*XDS Document Entry*) in einem *XDS Folder* abgelegt wird, der das Problem repräsentiert. Bei Bedarf kann ein (*XDS Document Entry*) auch in mehreren *XDS Foldern* abgelegt werden.

3. *Kann in dem Standard der Bezug von einem Problem auf einen Problemkomplex abgebildet werden?*

XDS Folders können nicht ineinander verschachtelt werden. Daher lässt sich ein Problemkomplex in diesem Standard nicht realisieren.

4. *Kann in dem Standard eine Problemliste abgebildet werden?*

In der derzeit gültigen Spezifikation ist keine Problemliste vorgesehen.

5. *Kann in dem Standard ein Dokument mit der für eine SOAP-Notiz typischen vierteiligen Struktur abgebildet werden?*

XDS behandelt Dokumente als Black box. Eine Strukturierung eines Dokuments ist mit XDS nicht möglich.

6 Diskussion

Im Rahmen einer Literaturrecherche wurden bereits existierende Modelle und Umsetzungen einer problemorientierten Dokumentation analysiert. Es stellte sich heraus, dass es unterschiedliche Auffassungen darüber gibt, welche Eigenschaften eine POD besitzen soll. Daher wurde ein Modell erstellt, das jene Anforderungen abbildet, die für eine einrichtungsübergreifende problemorientierte Dokumentation essentiell und charakteristisch sind. Jene Konzepte, die allgemein in einem EHR vorkommen können, wurden dabei ausgeschlossen. Ein Kriterienkatalog wurde festgelegt, der die besonderen Anforderungen einer *shareable POD* explizit auflistet.

Das *shareable POD-Modell* wurde von dem ursprünglichen Modell der problemorientierten Dokumentation, das Weed entwickelt hatte, abgeleitet. Einerseits ist das Weed'sche Modell das umfassendste, andererseits werden die Komponenten und ihre Aufgaben gut beschrieben und nachvollziehbar begründet.

Die Konzepte *Problem* und *Problemliste*, die Weed erstmals als Strukturierungsmittel für den Inhalt einer Patientenakte einführte, wurden im Modell übernommen. Die verschiedenen Arten medizinischer Dokumente, die Weed jeweils getrennt behandelte, wurden in dem *shareable POD-Modell* durch Abstraktion reduziert. Um die für die problemorientierte Dokumentation charakteristische Eigenschaft, alle medizinischen Inhalte in Zusammenhang mit Problemen zu sehen, zu modellieren, war ein allgemeines Konzept *Dokument* ausreichend. Da die Strukturierung einer Verlaufsnotiz in die vier Abschnitte *Subjektive Daten*, *Objektive Daten*, *Analyse* und *Plan* typisch für eine POD ist, wurde diese Spezialisierung eines Dokuments als *SOAP-Notiz* in das Modell aufgenommen. Zusätzlich wurde in das Modell einer *shareable POD* ein Konzept eingefügt, das die Zusammenführung verschiedener Probleme ermöglicht. Dieses Konzept, das hier als *Problemkomplex* bezeichnet wurde, bringt Vorteile bei der interdisziplinären einrichtungsübergreifenden Zusammenarbeit im Zuge der kontinuierlichen Behandlung eines Patienten.

Vier EHR-Standards wurden ausgewählt und ihre Spezifikationen dahingehend untersucht, ob das entworfene Modell einer *shareable POD* auf ihrer Basis umgesetzt

werden könnte. Anschließend wurde jeder Standard auf die fünf Kriterien des Kriterienkatalogs hin überprüft, die die charakteristischen Merkmale einer problemorientierten Dokumentation abfragen.

Bei der Interpretation der Ergebnisse darf nicht außer Acht gelassen werden, welche Zielsetzung die untersuchten Standards verfolgen und für welchen Verwendungszweck sie grundsätzlich entworfen wurden. So enthält der Standard *EN 13940* allgemeine Begriffsdefinitionen für EHR-Konzepte und setzt sie miteinander in Beziehung. *ISO/EN 13606* stellt ein allgemeines Referenzmodell zur Darstellung von Informationen in einem EHR sowie ein Archetypmodell zur Verfügung, um dieses für eine konkrete Anwendung einschränken zu können. *CDA* definiert Mittel zur strukturierten Dokumentation medizinischer Inhalte in einem Dokument, während in *XDS* der Fokus auf dem Austausch medizinischer Dokumente zwischen mehreren Gesundheitsdiensteanbietern liegt.

Der Standard *EN 13940* enthält als einziger der untersuchten EHR-Standards konkrete Definitionen für die Konzepte *Problem* und *Problemkomplex*. Ein großer Nachteil dieses Standards hinsichtlich einer *shareable POD* liegt darin, dass einem Dokument maximal ein Problem zugeordnet werden kann, nach Weed jedoch sollte sich ein Dokument aber auf mehrere Probleme beziehen können. Weiters ist weder eine *Problemliste* noch eine *SOAP-Notiz* in *EN 13940* vorgesehen.

In den beiden Standards *ISO/EN 13606* und *CDA* sind die charakteristischen Konzepte nicht explizit enthalten, sie lassen sich jedoch mit den jeweiligen Mitteln, die die Standards spezifizieren, gut zusammensetzen. Die allgemeinen Strukturelemente zur Modellierung von Informationen, die im Standard *ISO/EN 13606* definiert sind, können die erforderlichen Konzepte auf verschiedene Arten darstellen. Mittels Archetyp-Definitionen können die möglichen Varianten zur Gewährleistung der Interoperabilität von Informationssystemen eingeschränkt werden. Die *CDA*-Spezifikation sieht die Möglichkeit vor, medizinische Daten in einem XML-Dokument gleichzeitig für Personen übersichtlich in einem Text strukturiert darzustellen und die Inhalte maschinenlesbar zu codieren. Die allgemeinen Strukturelemente des *CDA*-Standards können durch einen Implementierungsleitfaden und die Definition von Templates den Anforderungen des *shareable POD-Modells* entsprechend begrenzt werden.

Auch die Problembezüge lassen sich in diesen beiden Standards gut umsetzen.

In *XDS* können zwar *Probleme* in Form von *XDS Foldern* ausgedrückt und Problembezüge erstellt werden, indem die zugehörigen Dokumente darin eingetragen werden, es ist aber weder eine *Problemliste* noch ein *Problemkomplex* oder eine *SOAP-Notiz* mit *XDS* abbildbar.

6.1 Grenzen der Arbeit

In dieser Arbeit wurde nur eine Auswahl von Standards dargestellt, die für die Umsetzung einer *shareable POD* herangezogen werden können. Es gibt zahlreiche weitere Standards, die es wert wären, in Bezug auf ihre Verwendungsmöglichkeiten zur Umsetzung einer einrichtungsübergreifenden problemorientierten Dokumentation evaluiert zu werden.

Im Hinblick auf ein lebenslanges EHR ist damit zu rechnen, dass die Problemliste sehr umfangreich wird. Damit ihre Übersichtlichkeit nicht verloren geht, ist ihre Strukturierung anhand zusätzlicher Kriterien sinnvoll. Diese Zusatzinformationen zu einem Problem wie der Status des Problems oder das betroffene Körpersystem werden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt. Auch eine Priorisierung der Probleme nach Wichtigkeit und Dringlichkeit wäre sinnvoll.

7 Conclusio und Ausblick

Die Literaturrecherche zeigte, dass es keine allgemein anerkannte Spezifikation für eine *shareable POD* gibt. Daher war es notwendig zu erheben, welche Kriterien ein EHR erfüllen muss, damit es als einrichtungsübergreifende problemorientierte Dokumentation bezeichnet werden kann. Die strukturellen Konzepte und ihre gegenseitigen Relationen wurden in Form eines Modells für eine *shareable POD* spezifiziert. Weiters wurde ein Kriterienkatalog erstellt, der die unbedingt erforderlichen Anforderungen in diesem Zusammenhang abfragt.

In einer *shareable POD* muss es möglich sein, einem Dokument, das medizinische Daten enthält, mindestens ein Problem zuzuordnen. Alle Probleme eines Patienten müssen in einer Problemliste aggregiert werden können. Im Hinblick auf eine einrichtungsübergreifende interdisziplinäre Zusammenarbeit, die bei einer kontinuierlichen Behandlung eines Patienten stattfindet, ist es notwendig, dass von Seiten des Gesundheitsdienstanbieters mehrere Probleme zusammengefasst werden können. Dieses Konzept wurde hier als *Problemkomplex* bezeichnet. Die Strukturierung eines Dokuments in die vier Abschnitte *Subjektive Daten*, *Objektive Daten*, *Analyse* und *Plan*, das heißt eine SOAP-Notiz, muss ebenfalls umsetzbar sein.

Diese Anforderungsspezifikation bildete die Grundlage zur Evaluation von EHR-Standards im Hinblick auf eine Verwendung bei der Umsetzung einer *shareable POD*. Die folgenden vier Standards wurden zur Untersuchung im Rahmen der vorliegenden Arbeit ausgewählt, da sie in nationalen EHR-Programmen zum Einsatz kommen können:

- *CEN EN 13940 – System of concepts to support Continuity of Care (ContSys)*
- *ISO/EN 13606 – Electronic Health Record Architecture (EHRcom)*
- *HL7 CDA – Clinical Document Architecture (CDA)*
- *IHE XDS – Cross-Enterprise Document Sharing (XDS)*

Es konnte aufgezeigt werden, dass die genannten vier Standards jeweils unterschiedliche Stärken und Schwächen hinsichtlich ihrer Nutzung zur verteilten problemorien-

tierten medizinischen Dokumentation aufweisen. Der Standard *EN 13940* enthält Begriffsdefinitionen für die Konzepte *Problem* und *Problemkomplex*. Es ist zwar möglich, medizinische Inhalte mit einem Problem zu verknüpfen, aber es können nicht mehrere Probleme zum selben Inhalt angegeben werden.

Mit den Standards *ISO/EN 13606* und *CDA* können alle Anforderungen erfüllt werden. Sie sind aber beide zu allgemein für eine direkte Verwendung. Da sie mehrere Varianten für die Implementierung der Konzepte offen lassen, müssen sie noch durch die Einrichtungen, die miteinander Daten austauschen wollen, eingeschränkt werden.

Im Gegensatz dazu unterstützt der Standard *XDS* nur die Anforderungen, Probleme zu formulieren und Dokumente mit ihnen zu verknüpfen.

Die Ergebnisse bestätigen, dass die untersuchten Standards viele Anforderungen einer *shareable POD* erfüllen, jedoch nicht jeder von ihnen allen gerecht wird. Da sie aber teilweise für unterschiedliche Anwendungsgebiete konzipiert sind, wäre es sinnvoll zu untersuchen, welche Kombination der Standards optimal für die Umsetzung einer verteilten problemorientierten medizinischen Dokumentation ist.

Appendices

A CDA-Beispiel: structuredBody

```

1  <?xml version="1.0"?>
2  <ClinicalDocument xmlns="urn:hl7-org:v3" xmlns:voc="urn:hl7-org:v3/voc"
3  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
4  xsi:schemaLocation="urn:hl7-org:v3 CDA_Schema\CDA.xsd">
5  <!--
6  *****
7  CDA Header
8  *****
9  -->
10 <typeId root="2.16.840.1.113883.1.3" extension="POCD_HD000040"/>
11 <id root="" extension="" />
12 <code code="11506-3" displayName="Subsequent evaluation note"
13 codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"/>
14 <title>Progress Note</title>
15 <effectiveTime value="" />
16 <confidentialityCode code="" codeSystem="" />
17 <setId root="" extension="" />
18 <versionNumber value="2"/>
19 <recordTarget>
20 <patientRole>
21 <id root="" extension="" />
22 </patientRole>
23 </recordTarget>
24 <author> </author>
25 <custodian> </custodian>
26 <relatedDocument typeCode="RPLC">
27 <parentDocument>
28 <id root="" extension="" />
29 <setId root="" extension="" />
30 <versionNumber value="1"/>
31 </parentDocument>
32 </relatedDocument>
33 <componentOf>
34 <encompassingEncounter>
35 <id root="" extension="" />
36 <effectiveTime value="" />
37 </encompassingEncounter>
38 </componentOf>
39 <!--
40 *****
41 CDA Body
42 *****
43 -->
44 <component>
45 <structuredBody>
46 <!-- ***** Problems ***** -->
47 <component>
48 <section>
49 <code code="11450-4" displayName="Problem list"
50 codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"/>
51 <title>PROBLEMS</title>
52 <text>inflammation of throat</text>
53 </section>
54 </component>

```

```

55 <!-- ***** Subjective data ***** -->
56 <component>
57 <section>
58 <code code="61150-9" displayName="Subjective"
59 <codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"/>
60 <title>SUBJECTIVE DATA</title>
61 <text>sore throat and fever</text>
62 </section>
63 </component>
64 <!-- ***** Objective data ***** -->
65 <component>
66 <section>
67 <code code="61149-1" displayName="Objective"
68 <codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"/>
69 <title>OBJECTIVE DATA</title>
70 <text>
71 <list listType="ordered">
72 <item>pharynx: redness, sanies</item>
73 <item>temperature: 39,2 degree Celsius</item>
74 </list>
75 </text>
76 </section>
77 </component>
78 <!-- ***** Assessment ***** -->
79 <component>
80 <section>
81 <code code="51848-0" displayName="Assessment note"
82 <codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"/>
83 <title>ASSESSMENT</title>
84 <text>suspected angina</text>
85 </section>
86 </component>
87 <!-- ***** Plan ***** -->
88 <component>
89 <section>
90 <code code="18776-5" displayName="Plan of treatment"
91 <codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"/>
92 <title>PLAN</title>
93 <text>
94 <list>
95 <item>pharyngeal scrape test</item>
96 <item>bed rest</item>
97 </list>
98 </text>
99 </section>
100 </component>
101 </structuredBody>
102 </component>
103 </ClinicalDocument>

```

Literaturverzeichnis

- [1] BATES, B. ; BERGER, M. ; MÜHLHAUSER, I.: *Klinische Untersuchung des Patienten. Kapitel 17: Klinisches Denken - Von der Erhebung der Befunde zur Planung von Diagnostik und Therapie*. Schattauer, Stuttgart, 1989. – S. 459–489
- [2] BAYEGAN, E.: *Knowledge Representation for Relevance Ranking of Patient-Record Contents in Primary-Care Situations*, Department of Computer and Information Science, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway, Diss., 2002. – <http://www.idi.ntnu.no/grupper/su/publ/phd/bayegan-thesis.pdf>, Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [3] BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT AG: *Duden – Die deutsche Rechtschreibung*. 25., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Dudenverlag, 2009
- [4] BICKLEY, L.S. ; HOEKELMAN, R.A. ; NAUMBURG, E.H.: *Bates' großes Untersuchungsbuch (Dt. Übersetzung von Bates' Guide to Physical Examination and History Taking, 7th edition)*. Thieme, Stuttgart, New York, 2000
- [5] BROWN, S.H. ; MILLER, R.A. ; CAMP, H.N. ; GUISE, D.A. ; WALKER, H.K.: Empirical derivation of an electronic clinically useful problem statement system. In: *Annals of Internal Medicine* 131 (1999), Jul, Nr. 2, S. 117–126
- [6] BUNDESÄRZTEKAMMER: *Glossar Qualitätssicherung*. <http://www.bundesaerztekammer.de/page.asp?his=1.120.4716>, o.J.. – Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [7] BURNS, F.: *Information for health: an information strategy for the modern NHS 1998-2005*. http://www.dh.gov.uk/en/PublicationsandStatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_4007832?IdcService=GET_FILE&dID=21305&Rendition=Web, Sep 1998. – Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [8] CEN/TC 251: *prEN 13940-1:2007: Health informatics - System of concepts to support continuity of care - Part 1: Basic concepts*. 2007

-
- [9] DAHMER, J.: *Anamnese und Befund - Symptomorientierte Patientenuntersuchung*. 10. Thieme, Stuttgart, 2006
- [10] DE CLERCQ, E.: From a conceptual problem-oriented electronic patient record model to running systems: a nationwide assessment. In: *Int J Med Inform.* 77 (2008), May, Nr. 5, S. 346–353
- [11] DE CLERCQ, E.: Problem-oriented patient record model as a conceptual foundation for a multi-professional electronic patient record. In: *Int J Med Inform.* 77 (2008), Sep, Nr. 9, S. 565–575
- [12] DOLIN, R.H. ; ALSCHULER, L. ; BOYER, S. ; BEEBE, C. ; BEHLEN, F.M. ; BIRON, P.V. ; SHABO, A.: HL7 Clinical Document Architecture, Release 2. In: *Journal of the American Medical Informatics Association* 13 (2006), Jan/Feb, Nr. 1, S. 30–39
- [13] DONNELLY, W.J.: Taking suffering seriously: a new role for the medical case history. In: *Acad Med.* 71 (1996), Jul, Nr. 7, S. 730–737
- [14] EDINGER, W.: *Problemorientierte Dokumentation*. <http://www.prodok.at>, o.J.. – Letzter Zugriff: 06.01.2009
- [15] FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOFTWARE- UND SYSTEMTECHNIK: *Elektronische Fallakte - Eine Initiative des stationären Sektors*. http://www.fallakte.de/images/stories/pdf/downloads/0711xx_efa_4seiter.pdf, o.J.. – Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [16] FRÖHLICH, B.: *Problemorientierte Dokumentation*. <http://www.lsz-consulting.at/pdf/krankenhaeuser08/vortraege.zip>, 2008. – Branchenkonferenz Krankenhäuser 11.03.2008. Letzter Zugriff: 28.08.2008
- [17] GARETS, D. ; DAVIS, M.: *Electronic Medical Records vs. Electronic Health Records: Yes, There Is a Difference - A HIMSS Analytics White Paper*. http://www.himssanalytics.org/docs/WP_EMR_EHR.pdf, Jan 2006. – Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [18] HAAS, P.: *Medizinische Informationssysteme und Elektronische Krankenakte*. Springer, Berlin Heidelberg, 2005
- [19] HAAS, P.: *Gesundheitstelematik - Grundlagen Anwendungen Potenziale*. Springer, Berlin Heidelberg, 2006
- [20] HACKER, J. ; SCHOMMER, R.: Integration von Behandlungspfaden. In: JÄHN, K. (Hrsg.) ; NAGEL, E. (Hrsg.): *e-Health*. Springer, Berlin Heidelberg, 2004, S. 212–215
- [21] HANDLER, T. ; HOLTMEIER, R. ; METZGER, J. ; OVERHAGE, M. ; TAYLOR, S. ;

- UNDERWOOD, C.: *HIMSS Electronic Health Record Definitional Model, Version 1.1*. <http://www.himss.org/content/files/ehrattributes070703.pdf>, Sep 2003. – Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [22] HEALTH LEVEL SEVEN, Inc.: *HL7 Clinical Document Architecture, Release 2.0, Normative Web Edition 2005*. 2005
- [23] HL7: *HL7 Implementation Guide: CDA Release 2 - Continuity of Care Document (CCD)*. Apr 2007
- [24] HL7 BENUTZERGRUPPE IN DEUTSCHLAND E.V.: *Darstellung von Diagnosen auf Basis der HL7 Clinical Document Architecture Rel. 2 für das deutsche Gesundheitswesen - Implementierungsleitfaden, Version 1.1*. <http://www.hl7.de/download/documents/diagnosen/Diagnoseleitfaden-v1.1.20110622.pdf>, 2011. – Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [25] HO, L.M. ; MCGHEE, S.M. ; HEDLEY, A.J. ; LEONG, J.C.: The application of a computerized problem-oriented medical record system and its impact on patient care. In: *Int J Med Inform.* 55 (1999), Jul, Nr. 1, S. 47–59
- [26] IBM ÖSTERREICH GMBH: *Machbarkeitsstudie betreffend Einführung der elektronischen Gesundheitsakte (ELGA) im österreichischen Gesundheitswesen*. www.arge-elga.at/fileadmin/user_upload/uploads/download_Papers/Arge_Papers/Machbarkeitsstudie_ELGA_Endbericht.21112006.pdf, Nov 2006. – Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [27] IHE INTERNATIONAL, Inc.: *IHE Patient Care Coordination Technical Framework, Volume 2 (PCC TF-2): Transactions and Content Profiles; Revision 7.0*. http://www.ihe.net/Technical_Framework/index.cfm#pcc, Sep 2011. – Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [28] IHE INTERNATIONAL, Inc.: *IT Infrastructure Technical Framework - Revision 8.0*. http://www.ihe.net/Technical_Framework/index.cfm#IT, Aug 2011. – Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [29] INGENERF, J. ; STAUSBERG, J.: Klinische Arbeitsplatzsysteme. In: LEHMANN, T. (Hrsg.): *Handbuch der Medizinischen Informatik*. 2. Hanser, München, 2005, S. 625–647
- [30] INITIATIVE ELGA: *ProDok : ein österreichisches Schicksal ?* <http://www.initiative-elga.at/ELGA/ProDok.htm>, o.J.. – Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [31] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION: *Homepage: ISO*.

- <http://www.iso.org>, o.J.. – Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [32] ISO/TC 215: *ISO/TS 18308: Health informatics - Requirements for an Electronic Health Record Architecture (Final Draft)*. 2003
- [33] ISO/TC 215: *ISO/TR 20514: Health informatics - Electronic health record - Definition, scope, and context*. 2005
- [34] ISO/TC 215: *ISO 13606 - Health informatics - Electronic health record communication*. 2008
- [35] KALRA, D. ; INGRAM, D.: Electronic Health Records. In: ZIELINSKI, K. (Hrsg.) ; DUPLAGA, M. (Hrsg.) ; INGRAM, D. (Hrsg.): *Information Technology Solutions for Healthcare*. Springer, London, 2006, S. 135–181
- [36] KNAUP, P. ; GARDE, S. ; MERZWEILER, A. ; GRAF, N. ; SCHILLING, F. ; WEBER, R. ; HAUX, R.: Towards shared patient records: An architecture for using routine data for nationwide research. In: *Int J Med Inform.* 75 (2006), S. 191–200
- [37] KOHN, L.T. ; CORRIGAN, J. ; DONALDSON, M.S.: *To Err is Human: Building a Safer Health System*. National Academies Press, Washington, D.C., 2000
- [38] LARIMORE, W.L. ; JORDAN, E.V.: SOAP to SNOCAMP: improving the medical record format. In: *J Fam Pract.* 41 (1995), Oct, Nr. 4, S. 393–398
- [39] LEINER, F. ; GAUS, W. ; HAUX, R. ; KNAUP-GREGORI, P. ; PFEIFFER, K.-P.: *Medizinische Dokumentation - Grundlagen einer qualitätsgesicherten integrierten Krankenversorgung*. 5., aktualisierte. Schattauer, Stuttgart, 2006
- [40] LUNDSGAARDE, H.P. ; FISCHER, P.J. ; STEELE, D.J.: Human Problems in Computerized Medicine. In: *Publications in Anthropology, University of Kansas* 13 (1981)
- [41] MANCHIKANTI, L.: Evaluation and Management Services in Interventional Pain Practice: Doing it right! In: *Pain Physician* 3 (2000), Nr. 3, S. 322–341
- [42] NEUHAUS, J.: *Die elektronische Fallakte - Eine Definition und Abgrenzung aus fachlicher Sicht*. http://www.fallakte.de/images/stories/pdf/downloads/0705xx_efa_kurzdarstellung.pdf, Mai 2007. – Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [43] NEUHAUS, J.: *Elektronische FallAkten in sektorübergreifenden Prozessen, conhIT 2008. Workshop 13: Elektronische FallAkten, Berlin*. http://www.fallakte.de/images/stories/pdf/downloads/080410_efa_conhIT1.pdf, Apr 2008. – Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [44] OPENEHR: *openEHR Clinical Knowledge Manager*. <http://www.openehr.org/knowledge>, o.J.. – Letzter Zugriff: 24.09.2011

- [45] PROKOSCH, H.-U.: KAS, KIS, EKA, EPA, EGA, E-Health: Ein Plädoyer gegen die babylonische Begriffsverwirrung in der Medizinischen Informatik. In: *Inform. Biom. Epidemiol. Med. Biol.* 32 (2001), Nr. 4, S. 371–382
- [46] PROKOSCH, H.-U.: Krankenhausinformationssysteme als Architekturpfeiler des eHealth. In: HAAS, P. (Hrsg.): *eHealth*. dpunkt, Heidelberg, 2006, S. 42–53
- [47] RAMMING, J.: Integrierte Gesundheitsversorgung. In: JÄHN, K. (Hrsg.) ; NAGEL, E. (Hrsg.): *e-Health*. Springer, Berlin Heidelberg, 2004, S. 147–151
- [48] REUTER, C.: *Configuration and Metadata Definition - Specification of structure and metadata of electronic Case Records, v1.2.0.13*. http://www.fallakte.de/images/stories/pdf/spezifikationen/eFA1.2-Anwendungsarchitektur-Normativ_v1.2.0.01.zip, Feb 2008. – Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [49] RIENHOFF, O. ; KLEINOEDER, T.: Qualitätsmanagement. In: SCHWARTZ, F.W. (Hrsg.) ; BADURA, B. (Hrsg.) ; BUSSE, R. (Hrsg.) ; LEIDL, R. (Hrsg.) ; RASPE, H. (Hrsg.) ; SIEGRIST, J. (Hrsg.): *Das Public Health Buch - Gesundheit und Gesundheitswesen. 2*. Urban&Fischer, München, 2002, S. 225–238
- [50] SCHRAMM-WÖLK, I. ; SCHUG, S.H.: e-Patientenakte und e-Gesundheitsakte. In: JÄHN, K. (Hrsg.) ; NAGEL, E. (Hrsg.): *e-Health*. Springer, Berlin Heidelberg, 2004, S. 16–22
- [51] SCHULTZ, J.R.: A history of the PROMIS technology: an effective human interface. In: *ACM* (1986), S. 159–182
- [52] SIGLE, J. ; WILHELM, H.-J.: Medizinisches Qualitätsmanagement. In: LEHMANN, T.M. (Hrsg.) ; MEYER ZU BEXTEN, E. (Hrsg.): *Handbuch der Medizinischen Informatik*. Hanser, München Wien, 2002, S. 651–683
- [53] STOICU-TIVADAR, L. ; STOICU-TIVADAR, V.: Human-computer interaction reflected in the design of user interfaces for general practitioners. In: *Int J Med Inform.* 75 (2006), S. 335–342
- [54] STRATMANN, W.C. ; GOLDBERG, A.S. ; HAUGH, L.D.: The Utility for Audit of Manual and Computerized Problem-Oriented Medical Record Systems. In: *Health Serv Res.* 17 (1982), Nr. 1, S. 5–26
- [55] T-SYSTEMS AUSTRIA GESMBH: *Elektronische problemorientierte Dokumentation - epod4Health*. <http://live-tua.sczm.t-systems.de/tsi/servlet/contentblob/t-systems.at/de/387898/blobBinary/Kunden-Branchen-Healthcare-epod-Prodktblatt-ps.pdf>, Jan 2008. – Letzter Zugriff: 27.08.2011
- [56] VEREIN ELEKTRONISCHE FALLAKTE E.V.: *Homepage: Die elektronische Fal-*

- lakte*. <http://www.fallakte.de>, o.J.. – Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [57] WAEGEMANN, C.P.: The five levels of electronic health records. In: *MD Comput.* 13 (1996), May-Jun, Nr. 3, S. 199–203
- [58] WAEGEMANN, C.P.: *EHR vs. CPR vs. EMR*. http://www.providersedge.com/ehdocs/ehr_articles/EHR_vs_CPR_vs_EMR.pdf, May 2003. – Letzter Zugriff: 24.09.2011
- [59] WEED, L.L.: Medical records that guide and teach. In: *New Eng J Med.* 278 (1968), S. 593–599, 652–657
- [60] WEED, L.L.: *Medical Records, Medical Education and Patient Care - The Problem-Oriented Record as a Basic Tool.* 5. The Press of Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio, 1971
- [61] WEED, L.L.: *Das problemorientierte Krankenblatt*. Schattauer, Stuttgart, 1978. – Ins Dt. übertr. von Eva Beck
- [62] WEED, L.L. ; STAFF OF THE PROMIS LABORATORY: „Representation of Medical Knowledge“ and PROMIS. In: *Proc Annu Symp Comput Appl Med Care.* (1978), Nov, S. 368–400
- [63] WRIGHT, A. ; PANG, J. ; FEBLOWITZ, J.C. ; MALONEY, F.L. ; WILCOX, A.R. ; RAMELSON, H.Z. ; SCHNEIDER, L.I. ; BATES, D.W.: A method and knowledge base for automated inference of patient problems from structured data in an electronic medical record. In: *Journal of the American Medical Informatics Association* (2011). <http://dx.doi.org/10.1136/amiajnl-2011-000121>. – DOI 10.1136/amiajnl-2011-000121