

---

# **BERICHTE**

**AUS DEM DEPARTMENT FÜR INFORMATIK**  
der Fakultät II - Informatik, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften

**Herausgeber: Die Professorinnen und Professoren  
des Department für Informatik**

---

**Standards für die medizinische Kommunikation und  
Dokumentation**

**Susanne Pedersen und Wilhelm Hasselbring**

**BERICHTE**  
aus dem  
**DEPARTMENT FÜR INFORMATIK**  
der Fakultät II - Informatik, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften

Herausgeber: Die Professorinnen und Professoren  
des Department für Informatik

**Standards für die medizinische Kommunikation und  
Dokumentation**

**Susanne Pedersen und Wilhelm Hasselbring**  
Software Engineering

**BERICHT Nummer 4/2003 - August 2003**  
**ISSN 0946-2910**

---

**Adresse der Autoren:**

Susanne Pedersen, Wilhelm Hasselbring  
Universität Oldenburg  
Fakultät II, Department für Informatik  
Software Engineering  
D-26111 Oldenburg

E-Mail: {susanne.pedersen,hasselbring}@informatik.uni-oldenburg.de

Dieser Bericht ist aus dem Internet herunter ladbar von <http://se.informatik.uni-oldenburg.de>

**Bibliographische Angaben:**

Pedersen, Susanne, Hasselbring, Wilhelm:  
Standards für die medizinische Kommunikation und Dokumentation -  
Oldenburg: Universität Oldenburg, 2003  
Berichte aus dem Department für Informatik Nr. 4/2003

ISSN 0946-2910

©Susanne Pedersen, Wilhelm Hasselbring, Oldenburg 2003

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Standards in der Medizin</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Standards für die medizinische Kommunikation</b>	<b>2</b>
2.1	Für die Kommunikation mit Arztpraxen: BDT (Behandlungsdatenträger) . . . . .	2
2.2	Für die Kommunikation im Krankenhaus: HL-7 (Health Level Seven) . . . . .	3
2.3	Für die Kommunikation von Bilddaten: DICOM (Digital Imaging and Commu- nications in Medicine) . . . . .	5
2.4	Übertragungstechniken . . . . .	8
2.4.1	VCS (VDAP Communication Standard) . . . . .	8
2.4.2	PaDok (Patientenbegleitende Dokumentation) . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Standards für die medizinische Dokumentation</b>	<b>9</b>
3.1	Für Dokumente . . . . .	9
3.1.1	Definitionen . . . . .	9
3.1.2	EPA-Stufenmodell . . . . .	10
3.1.3	Electronic Healthcare Record (CEN 13606) . . . . .	10
3.1.4	Clinical Document Architecture (CDA) . . . . .	11
3.1.5	Good Electronic Healthcare Record (GEHR) . . . . .	11
3.1.6	openEHR . . . . .	11
3.2	Für Begriffssysteme . . . . .	13
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>16</b>

# 1 Standards in der Medizin

Da elektronische Kommunikation schnelle und kostengünstige Datenübertragung möglich macht, können die Kosten im Gesundheitswesen durch die Telemedizin sinken. Zur Zeit entstehen nach Untersuchungen von Kostenträgern durch Doppeluntersuchungen und Behandlungsverzögerungen bis zu 20% der Kosten [21]. Diese mangelnde und langsame Verfügbarkeit von Informationen läßt sich zum Teil durch technische Lösungen der Telemedizin reduzieren. Die niedergelassenen Ärzte sind als zahlenmäßig weitaus größte Gruppe im Gesundheitswesen der begrenzende Faktor für die Einführung modernster telematischer Lösungen. Zwar sind 70% der Arztpraxen mit Computern ausgerüstet, jedoch sind diese bis zu zehn Jahre alt und eine generelle Modernisierung in den nächsten Jahren ist nicht zu erwarten [21]. Die grundlegende Voraussetzung für eine verlässliche Mitwirkung und Kommunikation zwischen allen beteiligten Akteuren ist die gegenseitige Vereinbarung über Syntax, Semantik und Pragmatik der genutzten Repräsentation medizinischer Daten. Die Syntax bezieht sich auf die Struktur eines Ausdrucks, die Semantik auf die Bedeutung eines Ausdrucks und die Pragmatik definiert die Bedeutung in einem Zusammenhang [19, 23].

Standards spielen eine wichtige Rolle, wenn es darum geht beim Datenaustausch ein gemeinsames Verständnis der zwischen heterogenen Anwendungssystemen übertragenen Daten sicher zu stellen [11]. Im Bereich der Medizin existieren nun diverse Standards für die Kommunikation und Dokumentation, die im folgenden vorgestellt werden.

## 2 Standards für die medizinische Kommunikation

Für die Architektur von Kommunikationssystemen hat sich als Entwurfsrichtlinie das Open System Interconnection-Basisreferenzmodell der internationalen Standardisierungsorganisation (ISO) durchgesetzt [32]. Danach wird ein Kommunikationssystem in sieben Schichten unterteilt. Die im folgenden vorgestellten Kommunikationsstandards sind der Anwendungsschicht zuzuordnen. Die bekannten Protokolle TCP/IP dagegen gehören zur Transport- bzw. zur Vermittlungsschicht.

### 2.1 Für die Kommunikation mit Arztpraxen: BDT (Behandlungsdatenträger)

Bei der Kommunikation zwischen niedergelassenen Ärzten hat sich der BDT-Standard durchgesetzt [10]. Das Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland (ZI) ist die für den BDT-Standard verantwortliche Institution [33]. Seit 1998 liegen Datensatzbeschreibungen (sog. Profile) für Diabetes mellitus und die Tumordokumentation mittels BDT vor. Inzwischen sind BDT-Profile für Hypertonie und Asthma hinzu gekommen. Damit ist das ZI dem Wunsch nach einheitlichen Formaten für die Erfassung von Daten bei einigen chronischen Erkrankungen nachgekommen. Arztpraxis-Softwarehersteller können ihre Produkte beim ZI bezüglich der Umsetzung der BDT-Schnittstellen testieren lassen. Der BDT wurde für einen Datenaustausch des gesamten in der Arztpraxis gesammelten Datenumfangs entwickelt. Er beschreibt und kategorisiert die Informationen durch Feldbeschreibungen und durch

eindeutige Zuordnung zu definierten Sätzen. Abbildung 1 zeigt als Diagramm in der Unified Modeling Language (UML) die Zusammenhänge der wesentlichen Komponenten des BDT-Standards.

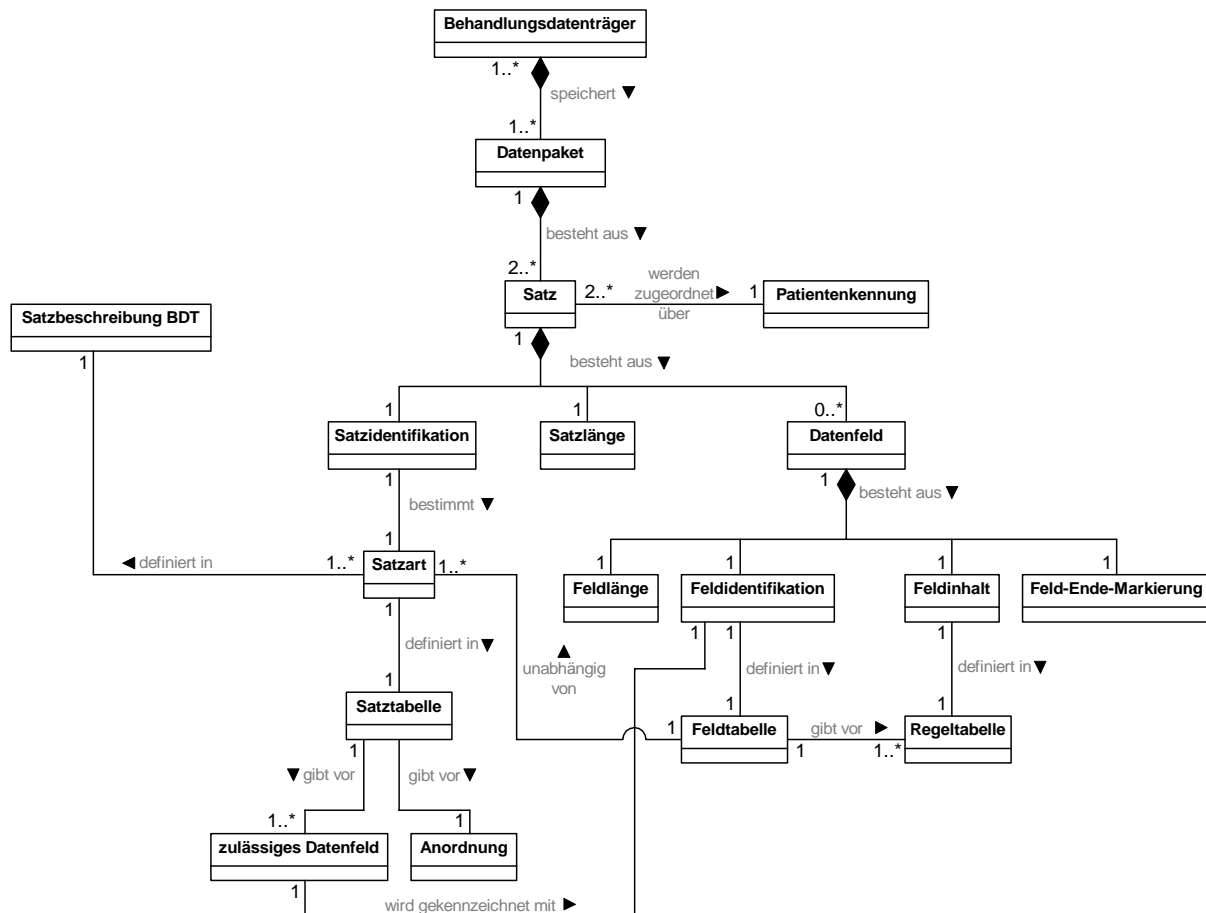


Abbildung 1: Ausschnitt BDT-Struktur als UML-Diagramm

Behandlungsdatenträger speichern Datenpakete, die aus Sätzen bestehen. Diese wiederum sind zusammengesetzt aus Satzidentifikation, Satzlänge und eventuell einigen Datenfeldern. Mehrere Sätze können über die eindeutige Patientenkennung zugeordnet werden. Die Satzidentifikation bestimmt genau eine Satzart und die verschiedenen Satzarten sind in der Satzbeschreibung des BDT definiert. Für jede Satzart gibt eine Satztable die zulässigen Datenfelder und eine eindeutige Anordnung vor. Datenfelder bestehen aus Feldlänge, Feldidentifikation, Feldinhalt und der Feld-Ende-Markierung. Für jede Feldidentifikation ist dabei genau eine Feldtable, für jeden Feldinhalt genau eine Regeltabelle definiert. Die Feldtable gibt die Regeltabelle vor und ist unabhängig von der Satzart definiert [10].

## 2.2 Für die Kommunikation im Krankenhaus: HL-7 (Health Level Seven)

HL-7 ist ein speziell für das Gesundheitswesen entwickelter Standard, der eine elektronische Kommunikation zwischen allen Gruppen im Gesundheitswesen möglich machen kann [13, 14].

Derzeit wird HL-7 in erster Linie in Krankenhäusern eingesetzt. In den USA ist HL-7 alleiniger offizieller Standard, daneben existieren nur noch einige individuelle Lösungen, wobei dies in der Struktur des amerikanischen Gesundheitswesens begründet ist. Die wesentlichen Merkmale und Ziele von HL-7 in Version 3 sind nach [3]:

1. Bereitstellung von Formaten und Protokollen zum möglichst weltweiten Austausch bestimmter Datensätze zwischen Computersystemen im Gesundheitswesen, insbesondere im Krankenhausbereich
2. Standardisierung der Nachrichteninhalte
3. HL-7 Version 3 strebt Interoperabilität sowohl auf Daten- als auch auf funktioneller und semantischer Ebene an. Dafür stehen insbesondere die Use-Case-Modelle, das Reference Information Model (RIM) und das Vokabular zur Verfügung.
4. Mit Version 3 wird mit dem Message Development Framework eine objektorientierte Entwicklungsmethodologie angeboten, die von der Entwicklung, über die Anpassung bis zur Anwendung der Nachrichten den Entwickler unterstützen soll.

HL-7 stellt außerdem nur wenige Vorbedingungen an die Systemarchitektur. So können die Systeme verteilt oder zentral organisiert sein. Der Datenaustausch kann mit unterschiedlichsten Betriebssystemen und Programmiersprachen realisiert sein. HL-7 muß auch nicht komplett umgesetzt werden. Meist fängt man mit der Übertragung von Patientenstammdaten an. HL-7 standardisiert die Nachrichten-Strukturen (Abstract Message Definition), die Darstellung der Nachrichten für die Übertragung (Encoding Rules) und die nachrichtenauslösenden Anwendungsereignisse (Trigger Events). Ab Version 3 von HL-7 sind für alle Nachrichten *Use Cases* definiert. Sie beschreiben unter welcher realen Bedingung welche HL-7-Nachricht bzw. welcher Trigger Event eingesetzt werden sollte. Auch die beteiligten Akteure, Vor- und Nachbedingungen werden genannt sowie der normale Ablauf dargelegt. Dies stellt eine spürbare Erleichterung beim Einsatz von HL-7 dar. Um Definitionen in HL-7 konsistent zu halten, gibt es ein Reference Information Model (RIM) sowie ein Vokabular. Das Vokabular dient der Identifizierung, Organisation und Wartung kodierter Begriffe aus Wortschätzen, die in HL-7 Nachrichten eingesetzt werden [17]. Diese kodierten Begriffe sind definiert als Mitglieder einer kodierten Domäne. Mit Domäne ist hier die Menge aller geeigneten Werte für ein Datenelement gemeint. Es gibt mindestens fünf Typen kodierter Domänen, die der HL-7 Standard referenziert:

1. Domänen, deren Inhalt komplett von HL-7 Komitees bestimmt wird, also Trigger Events, Nachrichtentypen, Segment-Identifizierer, Formattypen, etc.
2. Domänen, wo HL-7 Komitees Listen begonnen haben, wie die Tabellen für Geschlecht, Familienstand, Nationalität, etc.
3. Domänen für spezielle Zwecke, bei denen keine Datenelemente definiert sind und vorausgesetzt wird, daß die kodierten Werte aus Begriffssystemen wie SNOMED, ICD, UMLS, etc. genutzt werden. Dieser Typ beinhaltet z.B. Tabellen für Universal Service IDs, Observation IDs, etc.
4. Domänen, die den Wert für eine spezielle Observation ID ausfüllen, wobei der verschlüsselte Wert aus einem oder mehreren entsprechenden Kodiersystemen kommen muß.

5. Domänen, die der HL-7 Standard referenziert, deren Struktur und Inhalte lokal definiert werden müssen. Diese Kategorie umfaßt Benutzeridentifikationen, Räume, Betten, etc.

Dieses gemeinsame Verständnis der übertragenen Daten ermöglicht einen Austausch klinischer Informationen.

XML steht für Extensible Markup Language, also erweiterbare Auszeichnungssprache. Ziel ist mit XML ein einheitliches und universelles Datenformat zu besitzen, das sowohl maschinenlesbar als auch für menschliche Augen verständlich ist [1]. Im Gesundheitswesen ist XML von der HL-7-Gruppe eingeführt worden, welche weiterhin die treibende Kraft für XML darstellt. Eine Tumordokumentation wurde in Gießen von einer Arbeitsgruppe um Herrn Prof. Dudeck in XML spezifiziert. Diese ist jedoch bisher aus finanziellen Gründen nicht implementiert worden. Im Projekt SCIPHOX dient XML der syntaktischen Integration von BDT und HL-7 [28].

Abbildung 2 illustriert in UML die wesentlichen Zusammenhänge der Komponenten des HL-7-Standards. HL-7 Nachrichten bestehen aus Segmenten, die von Segmentseparatoren getrennt werden, jeweils in genau einer Segmenttabelle verwaltet werden, jeweils eine eindeutige Bezeichnung und eine eindeutige Anordnung besitzen. Segmente können Kontroll- oder Daten-Segmente sein. Kontroll-Segmente sind z.B. das Message Header Segment und die Event Description, ein Daten-Segment ist z.B. die Patient Identification. Ein Segment besteht wiederum aus Feldern mit codierten oder uncodierten Datentypen. Der Inhalt der codierten Datentypen wird in diversen Code-Tabellen verwaltet. Diese Code-Tabellen können im HL-7 Standard festgeschriebene Tabellen sein, benutzerdefinierte Tabellen, Codierungstabellen oder andere Standards sein. Die Felder werden von Feldseparatoren getrennt und besitzen ebenfalls eine eindeutige Anordnung. Ein Feld wird genau von einer Felddefinition festgelegt. Die Felddefinitionen werden in Vokabularen verwaltet [13].

### 2.3 Für die Kommunikation von Bilddaten: DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine)

DICOM ist ein etablierter Industrie-Standard, der es erlaubt digitale Bildinformationen verschiedener Geräte, aus verschiedenen Archiven herstellerübergreifend auszutauschen. Damit soll ein schneller und kostengünstiger Datenaustausch zwischen Krankenhäusern untereinander und mit Arztpraxen erreicht werden. 1993 wurde DICOM das erste Mal verabschiedet und seitdem regelmäßig erweitert [6], in Europa ist DICOM seit 1995 als formaler Standard unter der Bezeichnung MEDICOM akzeptiert. Es handelt sich bei DICOM jedoch nicht um einen internationalen Standard im Sinne von ISO oder CEN. DICOM benutzt eine ganz eigene Sicherheitsinfrastruktur mit einem *secure channel* auf der Basis von SSL.

Abbildung 3 veranschaulicht in der UML die relevanten Beziehungen der wesentlichen Komponenten des DICOM-Standards. DICOM definiert Informationsobjekte (IODs), welche aus genau einer Informationsentität als normalisierte IODs oder aus mehreren Informationsentitäten als zusammengesetzte IODs bestehen können. Eine Informationsentität besteht aus Modulen. Modultabellen beschreiben Module, wobei jede Modultabelle alle Module eines Informationsobjektes beschreibt. Eine Modultabelle enthält die zugehörigen Informationsentitäten, die Namen der Module, Referenzen auf den Standard sowie die Typen der Module. Ein Modul beinhaltet mehrere Attribute, wobei ein Attribut auch in mehreren Modulen enthalten sein





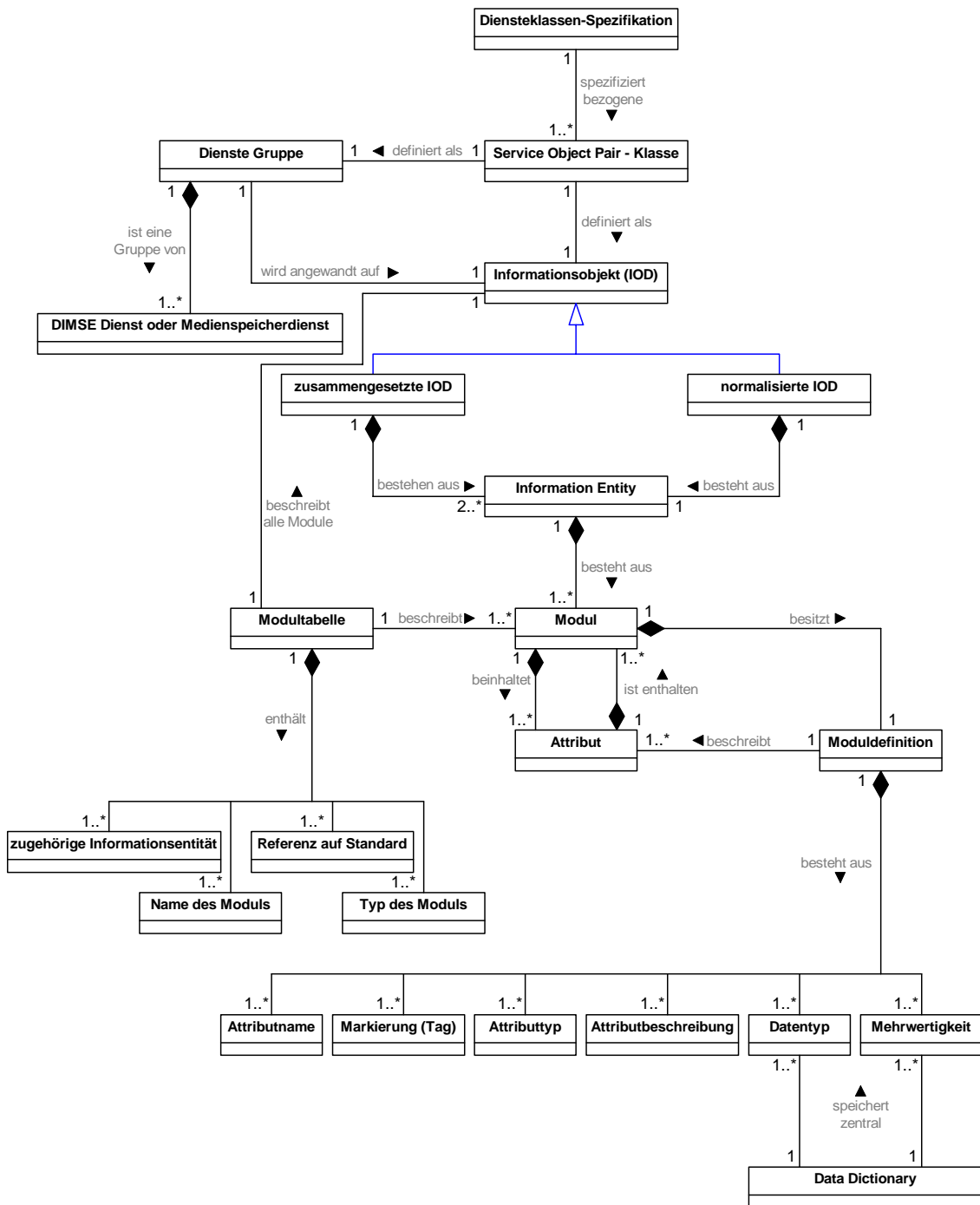


Abbildung 3: Ausschnitt DICOM-Struktur als UML-Diagramm

kann. Jedes Modul besitzt genau eine Moduldefinition, die die enthaltenen Attribute beschreibt. Eine Moduldefinition besteht aus Attributnamen, Markierungen (Tags), Attributtypen, Attributbeschreibungen, Datentypen und Mehrwertigkeiten. Ein Data Dictionary speichert zentral alle Datentypen und Mehrwertigkeiten [6, 8].

## 2.4 Übertragungstechniken

Im folgenden werden die zur Zeit populärsten Übertragungstechniken im Bereich der niedergelassenen Ärzte kurz vorgestellt. An der Integration dieser Techniken mit dem Bereich der Krankenhausinformationssysteme wird gearbeitet [28].

### 2.4.1 VCS (VDAP Communication Standard)

Der VDAP e.V. ist der Verband der Deutschen Arztpraxis-Softwarehersteller, in dem die sechs größten Anbieter organisiert sind [31]. Dies sind die Firmen ALBIS, CompuMED, DOCexpert, MCS, Medistar und TurboMed. 1999 einigten sich die Mitglieder des Verbandes auf eine gemeinsame Kommunikationsschnittstelle VCS. Diese soll zum Standard für jede elektronische Kommunikation zwischen Ärzten werden, daher ist auch für andere Hersteller die Spezifikation von VCS offen. In einer ersten Entwicklungsstufe ermöglicht die VCS-Schnittstelle den systemübergreifenden Austausch von elektronischen Arztbriefen zwischen zwei Ärzten. Dabei ist die VCS-Schnittstelle direkt in die Applikation integriert. In einer ersten Entwicklungsstufe, die im Juli 2000 abgeschlossen wurde, wurde die gezielte Kommunikation Arzt zu Arzt, Arzt zu Klinik usw. umgesetzt. In einer zweiten Stufe wurde eine zuweisende (ungezielte) Kommunikation mit der Bereitstellung der Patientendaten in einem virtuellen Postfach möglich gemacht, damit der Patient jederzeit freie Arztwahl hat und der entsprechend autorisierte Arzt die Patientendaten abrufen kann. Diese sogenannte VCS-Stufe B wurde zur MEDICA 2001 vorgestellt. Die jeweilige konkrete Integration in die Praxissoftware unterliegt dem entsprechenden Hersteller und wird daher in Details unterschiedlich ausfallen. Der VDAP wird die Spezifikation bei CEN einreichen, um den Status eines offiziellen Standards zu erreichen. Der Wunsch ist ferner eine Abstimmung mit den anderen Softwareherstellern im Gesundheitswesen. Die Umsetzung der gerichteten Kommunikation mittels VCS entspricht den Vorgaben der sogenannten *adressierten Vertraulichkeit* des HCP-Protokolls aus Bayern [12]. VCS ist als DIN-Veröffentlichung verfügbar. Die Mitglieder im VDAP haben die VCS-Schnittstelle den Ärzten kostenlos zur Verfügung gestellt.

### 2.4.2 PaDok (Patientenbegleitende Dokumentation)

Das Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik (IBMT) hat zusammen mit der MEDNET AG PaDok als integriertes Kommunikationskonzept für die Vernetzung niedergelassener Allgemein- und Fachärzte entwickelt [5]. Wie bei VCS geht es um eine hohe Datensicherheit bei der Übertragung der Daten wie auch um eine Integration in die wichtigste Arztpraxissoftware. Auch PaDok konzipiert eine ungezielte Kommunikation mit der zweckbestimmten Bereitstellung von Daten auf einem zentralen Server.

Basierend auf PaDok wurde von der Kassenärztlichen Vereinigung Nordrhein (KV Nordrhein)

im Rahmen einer Telematik-Initiative [5] die Client-Server-Technologie D2D (Doctor to Doctor) ins Leben gerufen. Nach der Umsetzung eines eArztbriefes, wurden die eÜberweisung und die eKrankenseinweisung mittels XML umgesetzt. Einstieg in die ePatientenakte soll die Testversion der D2D-Mamma-Akte darstellen. D2D ist laut der KV Nordrhein ein offenes Konzept mit dem Ziel einer umfassenden Standardisierung der Telematik im Gesundheitswesen.

## 3 Standards für die medizinische Dokumentation

Allgemeines Ziel der medizinischen Dokumentation ist es berechtigten Personen gezielt Informationen oder Wissen zum richtigen Zeitpunkt, in der richtigen Form und am richtigen Ort zur Verfügung zu stellen. Bei der medizinischen Dokumentation können ganz unterschiedliche Informationen gemeint sein, z.B. Befunde und Therapien einzelner Patienten, Diagnose- und Therapiewissen über spezielle Erkrankungen, ein Verzeichnis medizinischer Veröffentlichungen sowie Resultate aus Arzneimittelstudien [20].

Für die Dokumentation sind standardisierte Strukturen für Dokumente notwendig sowie standardisierte Begriffssysteme für die Felder in den Dokumenten.

### 3.1 Für Dokumente

In Zukunft soll der Electronic Healthcare Record (EHCR) Mittelpunkt eines medizinischen Informationssystems sein, sozusagen als Kommunikationsdrehscheibe. Dabei ist das Ziel die Informationen auch korrekt interpretieren zu können. Wichtige Projekte auf diesem Gebiet sind derzeit EHCR (Electronic Healthcare Record) von CEN (Comité Européen de Normalisation), GEHR (Good Electronic Healthcare Record) aus Australien und die CDA (Clinical Document Architecture) der HL-7-Gruppe [4, 9, 14].

Das neue Projekt openEHR versucht mit dem Ziel eines globalen EHCR-Modells als generisches Modell eine Harmonisierung der Ansätze HL-7, CEN 13606 und GEHR [16, 24].

#### 3.1.1 Definitionen

Zunächst einige wichtige Definitionen zum EHCR [16]:

**Electronic Healthcare Record:** Repository von Informationen über den Gesundheitszustand eines Patienten, die in einem computerlesbaren Format vorliegen.

**Electronic Healthcare Record System:** Menge von Komponenten, die den Mechanismus zur Erzeugung, Verwendung, Speicherung und zum Wiederauffinden einer Patientenakte realisieren.

**Electronic Healthcare Record Architecture:** Modell der generischen Eigenschaften, die für jede elektronische Krankenakte erforderlich sind, damit diese Akte eine kommunizierbare, vollständige, nützliche und effektive ethisch-rechtlich verbindliche Krankenakte sein kann, die ihre Integrität unabhängig von Plattformen und Systemen sowie nationalen Besonderheiten über die Zeit bewahrt.

### 3.1.2 EPA-Stufenmodell

Ein Stufenmodell für die elektronische Patientenakte (EPA) wurde vom Medical Record Institut erstellt [22]. Das Stufenmodell enthält Level 1 bis 5. Level 1 umschreibt die automatisierte medizinische Akte, bei der nur 50% der Information EDV-generiert ist, Level 2 ist die computerisierte Krankenakte, die digital vorliegt, weil zusätzlich Papierdokumente eingescannt werden. Der Aufbau der Krankenakte von Level 1 und 2 entspricht daher der einer papiernen Krankenakte. Level 3 ist die elektronische Krankenhausakte, wobei die Administration nicht mehr Kern-, sondern Subsystem im Haus ist. Level 4 meint die häuserübergreifende Krankenakte und Level 5 beschreibt quasi den gläserner Bürger [16]. Die Terminologie im Bereich der Electronic Healthcare Records ist zahlreich an Bezeichnungen und zudem kann sie verwirrend sein [26].

### 3.1.3 Electronic Healthcare Record (CEN 13606)

Der CEN 13606-Standard ist ein Beispiel für einen sogenannten *Ein-Modell-Ansatz* [4]. Der Ein-Modell-Ansatz setzt nur die aktuellen Anforderungen an das System um. Das Hinzufügen neuer Konzepte bedeutet kostenaufwendige Neuentwicklung, Testen und Implementierung. Dadurch, daß alle Anforderungen in einem Schritt umgesetzt werden müssen, ist das Modell äußerst komplex. Besser in dieser Hinsicht als Ein-Modell-Ansätze sind generische Ansätze, wie man sie bei GEHR und CDA findet [16]. Abbildung 4 illustriert in der UML den Aufbau des EHCR von CEN.

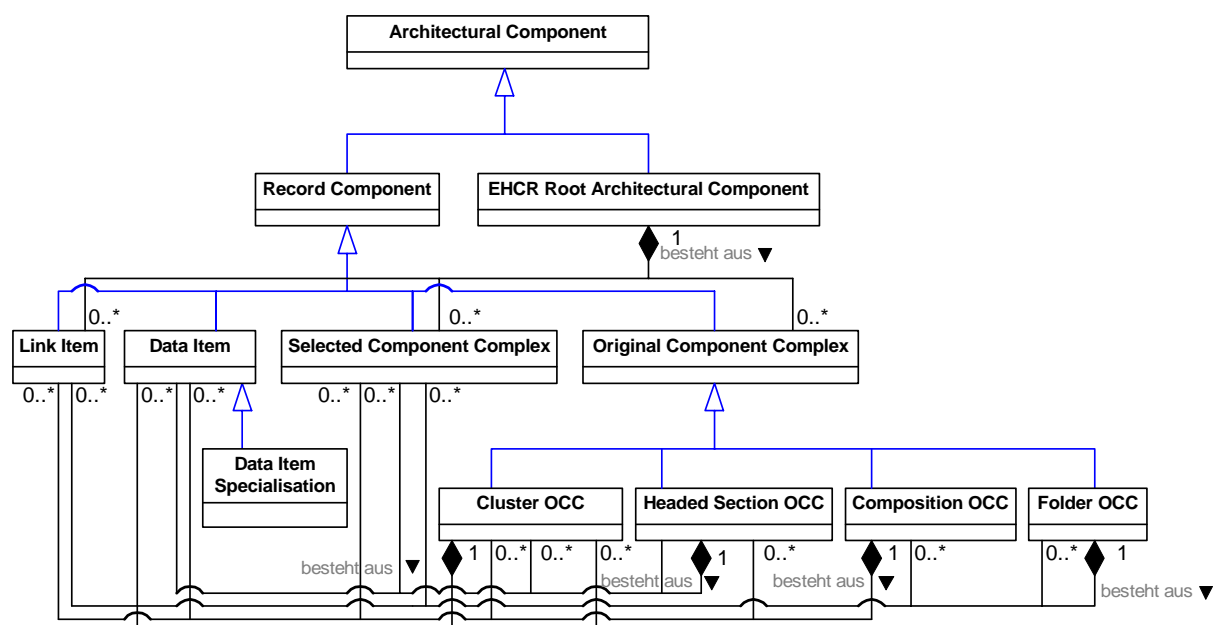


Abbildung 4: Ausschnitt EHCR-Struktur des CEN als UML-Diagramm

Die Komponenten der Architektur können zum einen Record Components, zum anderen EHCR Root Architectural Components sein. Record Components sind die Strukturierungselemente Link Item, Data Item, Selected Component Complex und Original Component Complex. Die

Original Component Complexes (OCCs) können Cluster OCCs, Headed Section OCCs, Composition OCCs und Folder OCCs sein. Vielfältige Verschachtelungen dieser Elemente ineinander sind möglich. Der Folder OCC ist eine grobe Unterabteilung im EHCR für einen Patienten für ein spezielles Krankheitsbild oder für Einträge über eine längere Zeitspanne. Ein Composition OCC repräsentiert einen einzelnen identifizierbaren Beitrag in einem EHCR, z.B. den orthopädischen Datensatz. Ein Headed Section OCC enthält Informationen auf einer Ebene unterhalb eines Beitrages, z.B. die aktuelle Medikation. Ein Cluster OCC dient der Aggregation von einzelnen Data Items oder anderen Cluster OCCs, um den Sinnzusammenhang nicht zu verlieren, z.B. Blutdruckwerte [4].

### 3.1.4 Clinical Document Architecture (CDA)

Die ANSI / HL-7 CDA R1.0-2000 ist die erste zertifizierte XML-basierte Spezifikation für das Gesundheitswesen. Vor 1996 hieß die Entwicklung noch Patient Record Architecture (PRA). Die CDA ist eine XML-basierte Dokumentenspezifikation zum Austausch klinischer Informationen. Ein CDA-Dokument ist dabei ein definiertes und komplettes Informationsobjekt, das Texte, Bilder, Klänge und andere multimediale Objekte enthalten kann. Die CDA ist eine Architektur bzw. Bauplan für Dokumente mit HL-7-Semantik und XML-Syntax. Näheres siehe [14, 15]. Abbildung 5 zeigt in der UML die wichtigsten Elemente der CDA sowie deren Beziehungen.

Die CDA ist eine hierarchische Dokumentenspezifikation, wobei die Dokumente in XML kodiert sind und ihre Semantik aus dem HL-7 RIM entnehmen. Die CDA kennt drei Ebenen, die zunehmende Spezialisierung ausdrücken. Das CDA-Dokument der ersten Ebene wird definiert durch eine header DTD, eine level one body DTD und der HL-7 V3 data type DTD. Der Header enthält Informationen über das Dokument, das Ereignis, Erbringer und Empfänger der Maßnahmen. Der Body enthält hingegen die eigentliche klinische Information [14, 15].

### 3.1.5 Good Electronic Healthcare Record (GEHR)

Die GEHR - Architektur besteht aus zwei Teilen, dem konkreten Modell *GEHR Object Model* (GOM) und dem Metamodell *Archetype* [9]. Das GOM ist ein generisches Modell für die Wissensrepräsentation, wobei die Komponenten (Objekte) des GOM wie LEGO-Steine verwendet werden. Die Archetypes dagegen beschreiben und standardisieren klinische Inhalte. Archetypes werden wie Entwürfe für LEGO-Strukturen benutzt. Die Pläne beschränken die Nutzung der LEGO-Steine auf sinnvolle Strukturen. Das konkrete Modell kann unabhängig von den Archetypes standardisiert werden.

### 3.1.6 openEHR

Das Projekt openEHR versucht mit dem Ziel eines globalen EHCR-Modells als generisches Modell eine Harmonisierung der Ansätze HL-7, CEN13606 und GEHR zu erreichen [16, 24].

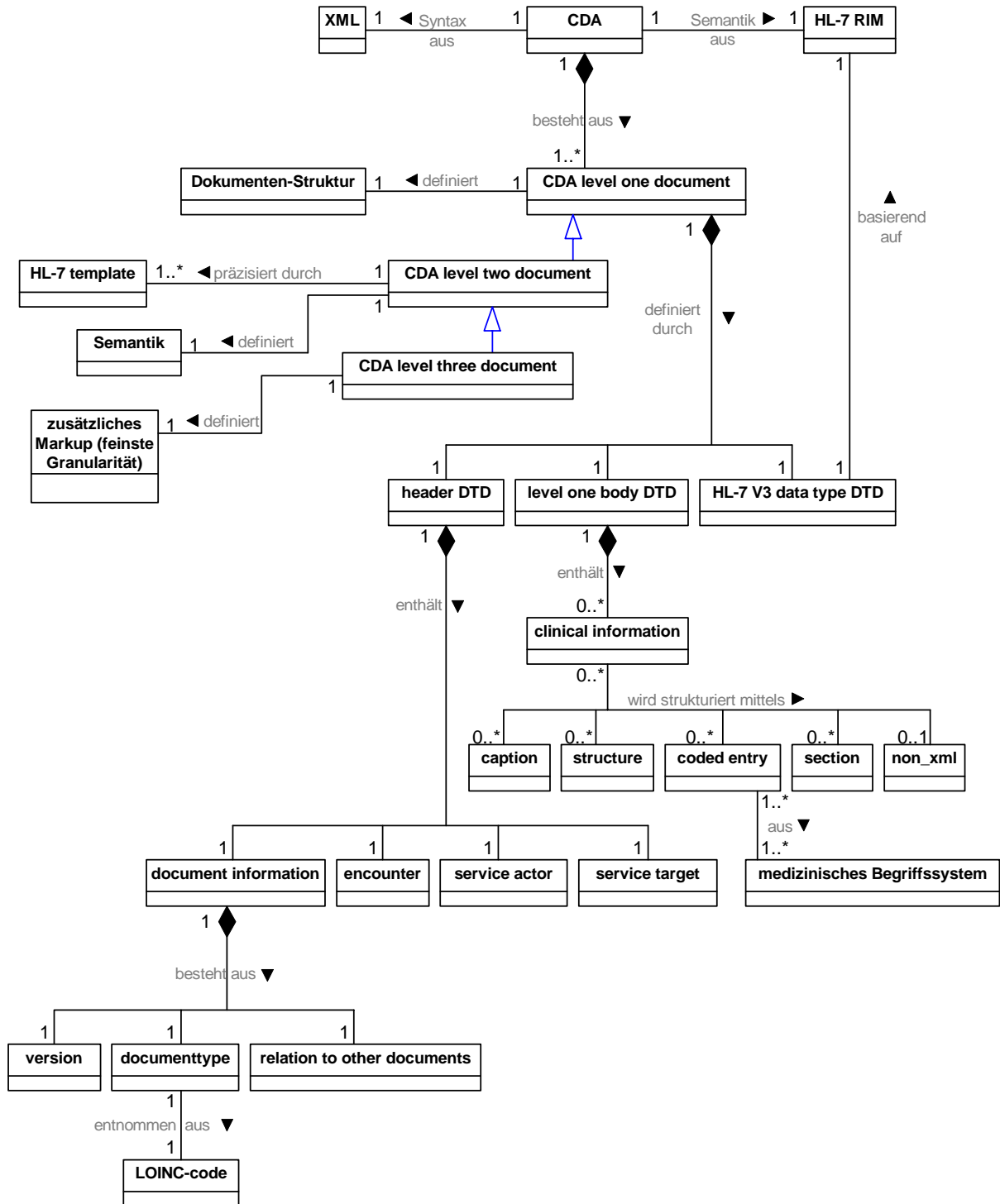


Abbildung 5: Ausschnitt CDA-Struktur als UML-Diagramm

## 3.2 Für Begriffssysteme

Basis des EHCR muß die medizinische Terminologie sein. Die uneinheitliche Verwendung von Begriffen sorgt in vielen Bereichen oft für Unklarheiten. So werden häufig die gleichen Bezeichnungen für verschiedene Begriffe verwendet (Homonyme) und umgekehrt (Synonyme). Dadurch entstehen Probleme mit der verwendeten Terminologie z.B. für Diagnosen und Maßnahmen [25].

Innerhalb eines medizinischen Dokumentes werden medizinische Begriffssysteme eingesetzt, um Maßnahmen und Diagnosen etc. zu verschlüsseln und dadurch die Terminologie diesbezüglich zu standardisieren.

Zu medizinischen Begriffssystemen zählen Klassifikationen, Nomenklaturen, Thesauren sowie enumerative und kompositionelle Begriffssysteme. Ein Beispiel für

1. eine Klassifikation ist die International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD) [18],
2. eine Nomenklatur die Systematized Nomenclature of Human and Veterinary Medicine (SNOMED) [29],
3. einen Thesaurus der Read Clinical Code (RCC) [27],
4. ein enumeratives Begriffssystem UMLS [30] und
5. ein kompositionelles medizinisches Begriffssystem GALEN (Generalized Architecture for Languages, Encyclopaedias and Nomenclatures in Medicine) [2].

Das Deutsche Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) wurde vom Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung beauftragt zum 1. Januar 2003 das Deutsche Zentrum für Medizinische Klassifikation (DZMK) einzurichten. Das Zentrum soll zentral koordiniert medizinische Klassifikationen entwickeln und pflegen, Standards veröffentlichen, Referenzstelle sein und für Fragen von Anwendern zur Verfügung stehen. Der Bedarf für diese zentrale Stelle ergibt sich aus den steigenden Anforderungen an medizinische Klassifikationen, z.B. da sie im Rahmen der Diagnosis Related Groups (DRG) für eine Vergütung der Leistungserbringer herangezogen werden [7].

Über die Zusammenhänge der diversen medizinischen Begriffssysteme gibt [25] Auskunft und stellt ein Begriffssystem für Begriffssysteme vor, welches mittels der UML modelliert wurde. Die Abbildungen 6 und 7, modelliert in der UML, geben einen Überblick über die wichtigsten Zusammenhänge in der Welt der medizinischen Begriffssysteme und bilden ein systematisches Begriffssystem für Begriffssysteme.

Dargestellt werden in Abbildung 6 die Grundelemente der Terminologielehre, Bezeichnung, Begriff und Gegenstand, die Zusammenhänge Klassifikation, Nomenklatur, Thesaurus sowie enumeratives und kompositionelles Begriffssystem.

Abbildung 7 verdeutlicht die Zusammenhänge zwischen den diversen Begriffsbeziehungen und den Codierprinzipien in den Begriffssystemen. Für Details sei auf [25] verwiesen.





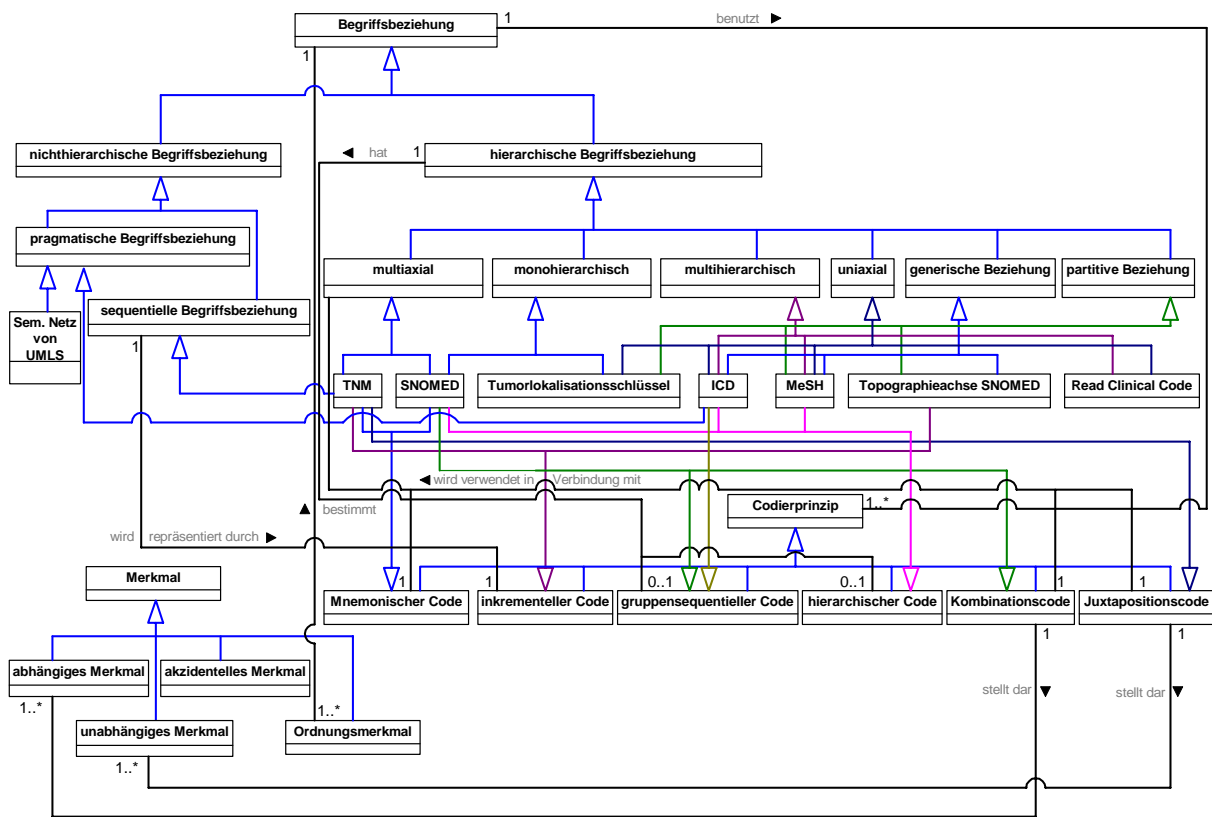


Abbildung 7: Ausschnitt Begriffsbeziehungen und Codierprinzipien als UML-Diagramm [2, 25].

## 4 Zusammenfassung und Ausblick

Vorgelegt wurden wesentliche Standards für Kommunikation und Dokumentation im Bereich der Medizin. Um die Strukturen dieser Standards später geeignet zueinander in Beziehung setzen zu können, wurden sie einheitlich in der Unified Modeling Language (UML) spezifiziert.

Weitere Arbeiten befassen sich damit die einheitlich spezifizierten Standards geeignet zueinander in Beziehung zu setzen. Die resultierenden Metamodelle sollen bei den Transformationen zwischen den verschiedenen Standards helfen. Eine Architektur, die die Vorzüge von Standards und Integrationstechniken kombiniert, flexibel anpassbar auf die Anzahl der Informationsquellen ist sowie gut weiterentwickelt werden kann, soll eine institutionsübergreifende Interoperabilität im Gesundheitswesen ermöglichen.

## Literatur

- [1] BEHME, H. und S. MINTERT: *XML in der Praxis*. Addison-Wesley-Verlag, München, 2. erweiterte Auflage Aufl., 2000.
- [2] BERNAUER, J.: *Zur semantischen Rekonstruktion medizinischer Begriffssysteme*. In: *Habilitationsschrift*. Universität Hildesheim, Fachgebiet Medizinische Informatik, 1995.
- [3] BLOBEL, B.: *Was bringt uns der HL7 Kommunikationsstandard Version 3?*. Forum der Medizin Dokumentation und der Medizin Informatik, 1:23–25, 2002.
- [4] *CEN/TC251*. URL: <http://www.centc251.org>. Retrieved: 06.06.2002.
- [5] *D2D Telematik-Initiative der KV Nordrhein*. URL: <http://www.kvno.de/texte/aktuell/meldungn/d2dflyer.htm>. Retrieved: 09.04.2002.
- [6] *Digital Imaging and Communications in Medicine*. URL: <http://medical.nema.org/dicom.html>. Retrieved: 14.05.2002.
- [7] *Memorandum zum Aufbau und Betrieb eines Deutschen Zentrums für medizinische Klassifikation (DZMK)*. URL: <http://www.dimdi.de>. Retrieved: 07.01.2002.
- [8] EICHELBERG, M.: *Ein Verfahren zur Bewertung der Interoperabilität medizinischer Bildkommunikationssysteme*. Doktorarbeit, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Fachbereich Informatik, 2001.
- [9] *Good Electronic Healthcare Record*. URL: <http://www.gehr.org>. Retrieved: 06.06.2002.
- [10] HAEBERLIN, V.: *Schnittstellenkonzepte in Tumordokumentationssystemen*. Doktorarbeit, Justus-Liebig-Universität Gießen, Fachbereich Medizinische Informatik, 1999.
- [11] HASSELBRING, W.: *The Role of Standards for Interoperating Information Systems*. In: JAKOBS, K. (Hrsg.): *Information Technology Standards and Standardization: A Global Perspective*, S. 116–130. Idea Group Publishing, Hershey, PA, 2000.
- [12] *Health Care Professionals Protocol vom Projektbüro Telemedizin der Kassenärztlichen Vereinigung Bayerns und der Bayerischen Landesärztekammer*. URL: <http://www.hcp-protokoll.de/index.htm>. Retrieved: 26.7.2000.
- [13] HEITMANN, K., B. BLOBEL und J. DUDECK: *HL-7 Kommunikationsstandard in der Medizin: Kurzeinführung und Information*. Verlag Alexander Mönch, 1. Aufl., 1999.
- [14] *Health Level Seven*. URL: <http://www.hl7.org>. Retrieved: 07.03.2002.
- [15] HL-7 JAHRESTAGUNG IN GÖTTINGEN: *Tutorial Clinical Document Architecture*, 2001.
- [16] HL-7 JAHRESTAGUNG IN GÖTTINGEN: *Tutorial Einführung in die Electronic Healthcare Record Architecture*, 2001.

- [17] *Health Level Seven Vocabulary*. URL: <http://www.hl7.org/special/Committees/Vocab/vocab.htm>. Retrieved: 28.04.2002.
- [18] *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD)*. URL: <http://www.dimdi.de>. Retrieved: 31.08.2002.
- [19] INGENERF, J., J. REINER und B. SEIK: *Standardized terminological services enabling semantic interoperability between distributed and heterogeneous systems*. *International Journal of Medical Informatics*, 64:223–240, 2001.
- [20] LEINER, F., W. GAUS, R. HAUX und P. KNAUP-GREGORI: *Medizinische Dokumentation: Lehrbuch und Leitfaden für die Praxis*. Schattauer Verlagsgesellschaft mbG, Stuttgart, 3. neubearbeitete und erweiterte Auflage Aufl., 1999.
- [21] MEDNET: *Zwölf Kriterien für Systeme zum Austausch von patientenbezogenen Daten zwischen Einrichtungen der gesundheitlichen Versorgung*. [www.mednet.de/daten/thesen.htm](http://www.mednet.de/daten/thesen.htm), November 1998.
- [22] *Medical Record Institute*. URL: <http://www.medrecinst.com>. Retrieved: 06.06.2002.
- [23] OLDEROG, E.-R. und B. STEFFEN: *Formale Semantik und Programmverifikation*. In: RECHENBERG, P. (Hrsg.): *Informatik-Handbuch*, S. 129–148. Hanser Fachbuchverlag, München, 1997.
- [24] *openEHR*. URL: <http://www.openehr.org>. Retrieved: 06.06.2002.
- [25] PEDERSEN, S. und W. HASSELBRING: *Begriffssysteme für die medizinische Dokumentation*. In: *Tagungsband der 7. Fachtagung*, S. 47–52, Berlin, 2002. Deutscher Verband Medizinischer Dokumentare e.V.
- [26] PROKOSCH, H. U.: *KAS, KIS, EKA, EPA, EGA, E-Health: Ein Plädoyer gegen die babylonische Begriffsverwirrung in der Medizinischen Informatik*. *Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie*, 32/4:371–382, 2001.
- [27] *Read Clinical Code (RCC)*. URL: <http://www.nhsia.nhs.uk>. Retrieved: 31.08.2002.
- [28] *Standardisation of Communication between Information Systems in Physician's Offices and Hospitals using XML*. URL: <http://www.sciphox.de>. Retrieved: 03.04.2002.
- [29] *Systematized Nomenclature of Human and Veterinary Medicine (SNOMED)*. URL: <http://www.snomed.org>. Retrieved: 31.08.2002.
- [30] *Unified Medical Language (UMLS)*. URL: <http://www.nlm.nih.gov/research/umls>. Retrieved: 31.08.2002.
- [31] *Verband der Deutschen Arztpraxis-Softwarehersteller e.V.* URL: <http://www.vdap.de>. Retrieved: 29.04.2002.
- [32] W. KOWALK, M. B.: *Rechnernetze: Konzepte und Techniken der Datenübertragung*. B.G. Teubner, Stuttgart, 1994.

- [33] *Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland.*  
URL: <http://zi-koeln.de>. Retrieved: 02.04.2002.