Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist an der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt (http://www.ub.tuwien.ac.at).

The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology (http://www.ub.tuwien.ac.at/englweb/).

TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN

VIENNA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

D I P L O M A R B E I T

Architekturen der elektronischen, lebensbegleitenden Gesundheitsakte: Ein Vergleich der Archetypansätze von CEN und HL7 am Beispiel des Konzeptes „Diabetes“

ausgeführt am

Institut für Medizinische Informations- und Auswertesysteme
der Medizinischen Universität Wien

unter Anleitung von

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

durch

Dana Prochazkova
Pettenkofengasse 2/18
1030 Wien

_____ _____

Datum Unterschrift

Kurzfassung

In dieser Arbeit werden die Architekturansätze der elektronischen lebensbegleitenden Gesundheitsakte, CEN prEN 13606 und HL7-CDA, hinsichtlich ihrer Modellierung sogenannter „Archetypen“ miteinander verglichen. Archetypen dienen dabei der Repräsentation wiederverwendbarer Domänenkonzepte, die Inhalt einer elektronischen lebensbegleitenden Gesundheitsakte sein können. Der Vergleich wird anhand eines praktischen Beispiels durchgeführt, in dem von Patienten privat gemessene Diabetes-Daten mit Daten, die in einer Diabetesambulanz erhoben wurden, integriert werden sollen. Ziel des Vergleiches ist es, die Mächtigkeit und Praktikabilität der Archetyp-Modelle zu analysieren.

Ausgehend von fünf bereits existierenden Archetypen der *open*EHR-Gruppe wird mit Hilfe des ebenfalls von *open*EHR angebotenen Archetyp-Editors ein weiterer Archetyp erstellt und im Rahmen eines übergreifenden Archetyps *Private Diabetes Data* zusammengefügt, wobei letzterer auf dem Architekturmodell von *open*EHR aufsetzt. Dieser Archetyp wird dann unter Anwendung von standardisierten Vorschriften in Archetypen des CEN-Modells prEN 13606 sowie der HL7-CDA (dort als Template bezeichnet) transformiert. Das HL7-Template wird anschließend mit dem CEN-Archetyp verglichen. Dabei wird speziell auf die Klassen und Attribute der Archetypen beziehungsweise Templates, die in den beiden Modellen unterschiedlich dargestellt wurden, eingegangen.

Abstract

This work compares the different architectures of the Electronic Health Record (EHR) models, namely the CEN prEN 13606 and the HL7 CDA models. They are compared regarding the archetype modelling aspects. Archetypes represent reusable domain concepts which can be part of an EHR. The comparison is done by means of a practical example. In this example diabetes melitus patients send the diabetes related measurements from their homes to an EHR. In the EHR the data are stored together with the diabetes ambulance records. The main goal of the comparison is the analysis of the mightiness and of the practicability of the archetype models.

Using five already existing *open*EHR archetypes a new archetype of the same type is created. This is done by means of an archetype editor provided by *open*EHR. These archetypes are later on merged in the framework of another archetype called *Private diabetes data*. This archetype is also based on the *open*EHR architecture model. The *Private diabetes data* archetype is mapped to the CEN prEN 13606 standard and to an HL7 CDA template. The mapping is done using standardised rules. Finally the HL7 template and the CEN archetype are compared. A special attention is dedicated to the differences between the classes and the attributes of the archetype on the one side and of the templates on the other side.

Danksagung

An erster Stelle will ich mich bei meinem Diplomarbeit-Betreuer Herrn Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Georg Duftschmid bedanken. Er hat mir dieses sehr interessante Thema angeboten und stand jederzeit für Beantwortung meiner Fragen zur Verfügung. Er hat mir viele für meine Arbeit nützlichen Unterlagen besorgt und hat mich an einige interessante Vorträge bezüglich der ELGA aufmerksam gemacht.

Weiters will ich mich beim Herrn Bakk.techn. Christoph Rinner für seine Hilfe und seine Geduld bei der Übersetzung der Archetypen von *open*EHR- ins CEN-Modell und bei der Frau Bakk.techn. Therese Kos für ihre Hinweise auf nützliche HL7-Dokumente bedanken.

Ich bedanke mich auch bei den Herren Thomas Beale, Brett Esler und William Goossen, die mir meine Fragen bezüglich HL7-Templates per Email sehr ausführlich beantwortet haben und somit meine Arbeit wesentlich beschleunigt haben.

Einen besonderen Dank will ich an dieser Stelle meiner Familie und meinem Freund Petr Kadlec für ihre Unterstützung aussprechen.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **1**

2 Theoretische Grundlagen **3**
2.1 Elektronische Patientenakte (EPA) . . . 3
2.2 Elektronische lebensbegleitende Gesundheitsakte (ELGA) . . . 3
2.3 Diabetes mellitus . . . 6
2.3.1 Physiologische Grundlagen . . . 7
2.3.2 Einteilung . . . 7
2.3.3 Typ-1-Diabetes mellitus . . . 8
2.3.4 LADA-Diabetes . . . 10
2.3.5 Typ-2-Diabetes mellitus . . . 10
2.3.6 Gestationsdiabetes . . . 12

3 Stand der Forschung **14**
3.1 Verwandte Projekte . . . 14
3.1.1 INCA . . . 14
3.1.2 IDEATel . . . 17
3.2 Architekturmodelle der ELGA . . . 18
3.2.1 *open*EHR . . . 19
3.2.2 CEN . . . 24
3.2.3 HL7 . . . 29
3.3 Beschreibung von ELGA-Inhalten mittels Archetypen . . . 33
3.3.1 Definition und Beschreibung . . . 33
3.3.2 Vorteile und Anwendung . . . 36
3.3.3 Archetype Definition Language, ADL . . . 36

4 Methode **38**
4.1 Aufbau und Beschreibung des *Private diabetes data*-Archetyps . . . 38
4.1.1 Archetypaufbau . . . 38
4.1.2 Messdaten und Messgeräte zur Ermittlung der privaten Diabetes-Daten . . . 39
4.2 Erstellung des *Private diabetes data*-Archetyps mit Hilfe des *open*EHR-Modells 44
4.2.1 Archetypstruktur . . . 44
4.2.2 Erstellung der Archetypen mit Hilfe des Archetyp-Editors . . . 46
4.3 Übersetzung des Archetyps ins CEN-Modell . . . 52
4.4 Übersetzung des Archetyps ins HL7-Modell . . . 56

5 Resultate **60**
5.1 ADL-Repräsentationen der Archetypen im CEN-Modell . . . 60
5.1.1 ADL-Repräsentation des *Private diabetes data*-Archetyps . . . 60
5.1.2 Definitionsteil der ADL-Repräsentation des *Blood pressure*-Archetyps . . . 62
5.1.3 Definitionsteil der ADL-Repräsentation des *Laboratory-glucose*-Archetyps 69
5.1.4 Definitionsteil der ADL-Repräsentation des *Heart rate-pulse*-Archetyps . . . 76
5.1.5 Definitionsteil der ADL-Repräsentation des *Body weight*-Archetyps . . . 79
5.1.6 Definitionsteil der ADL-Repräsentation des *Dimensions*-Archetyps . . . 83
5.1.7 Definitionsteil der ADL-Repräsentation des *Physical activity*-Archetyps . . . 86
5.2 Templates im CDA-Modell von HL7 . . . 89

5.2.1 CDA-Darstellung von *Private diabetes data*-Template 90
5.2.2 CDA-Darstellung von *Blood pressure*-Template 91
5.2.3 CDA-Darstellung von *Laboratory glucose*-Template 94
5.2.4 CDA-Darstellung von *Heart rate-pulse*-Template 98
5.2.5 CDA-Darstellung von *Body weight*-Template 99
5.2.6 CDA-Darstellung von *Dimensions*-Template 100
5.2.7 CDA-Darstellung von *Physical activity*-Template 102
5.2.8 XML-Darstellung einer CDA-Instanz des *Private diabetes data*-Templates 103
5.3 Vergleich der Ansätze von CEN und HL7 108
5.3.1 ENTRY-Archetypen von CEN und OBSERVATION-Templates von HL7 108
5.3.2 SECTION-Archetyp von CEN und SECTION-Template von HL7 114

6 Diskussion **115**

7 Zusammenfassung **117**

A ADL-Repräsentation der Archetypen im *open*EHR-Modell **124**
A.1 Selbst-entwickelte Archetypen 124
A.1.1 ADL-Repräsentation des *Private diabetes data*-Archetyps 124
A.1.2 ADL-Repräsentation des *Physical activity*-Archetyps 126
A.2 Übernommene Archetypen 130
A.2.1 ADL-Repräsentation des *Blood pressure*-Archetyps 130
A.2.2 ADL-Repräsentation des *Laboratory-glucose*-Archetyps 143
A.2.3 ADL-Repräsentation des *Body weight*-Archetyps 153
A.2.4 ADL-Repräsentation des *Dimensions*-Archetyps 157
A.2.5 ADL-Repräsentation des *Heart rate-pulse*-Archetyps 162

B Archetypen im CEN-Modell **167**
B.1 ADL-Repräsentation der Ontologie-Teile von Archetypen im CEN-Modell 167
B.1.1 ADL-Ontologie-Teil des *Blood pressure*-Archetyps 167
B.1.2 ADL-Ontologie-Teil des *Laboratory-glucose*-Archetyps 176
B.1.3 ADL-Ontologie-Teil des *Heart rate-pulse*-Archetyps 187
B.1.4 ADL-Ontologie-Teil des *Body weight*-Archetyps 190
B.1.5 ADL-Ontologie-Teil des *Dimensions*-Archetyps 193
B.1.6 ADL-Ontologie-Teil des *Physical activity*-Archetyps 196
B.2 Instanzdiagramme der Archetypen im CEN 13606-1-Modell 199
B.2.1 Instanzdiagramm des EHR-Extracts des *Private diabetes data*-Archetyps nach prEN 13606-1 200
B.2.2 Instanzdiagramm des EHR-Extracts des *Physical activity*-Archetyps nach prEN 13606-1 201

1 Einleitung

Durch die sich ständig verbessernde medizinische Technik werden immer mehr Patientendaten gewonnen. Diese Daten sollen möglichst übersichtlich und verlustfrei aufgehoben werden um ihre spätere Wiederverwendung und Auswertung zu sichern. Auch der Austausch dieser Daten zwischen verschiedenen Gesundheitsdienstleistern soll schnell und fehlerfrei verlaufen können. Eine wesentliche Voraussetzung für eine effiziente Umsetzung dieser Anforderungen ist eine elektronische Repräsentation der Daten. Im ersten Schritt werden die Patientendaten, die innerhalb einer Gesundheitseinrichtung angelegt wurden, zu einer *institutionellen elektronischen Patientenakte* (iEPA) zusammengefasst. Die Austauschvorschriften für diese Daten unterliegen nur den Spezifikationen des betroffenen Informationssystems und sind somit in verschiedenen Gesundheitseinrichtungen unterschiedlich. Die iEPA ist ein fester Bestandteil von heutigen Krankenhausinformationssystemen oder verschiedenen Arztpraxensystemen. Im zweiten Schritt werden die elektronischen Patientenakten aus mehreren Gesundheitseinrichtungen zu einer *institutionsübergreifenden Patientenakte* (eEPA) verbunden. Bei der eEPA ist es wichtig, dass die Institutionen untereinander elektronisch verbunden sind und dass es einheitliche Vorschriften für den Datenaustausch gibt. Die Daten werden in diesem Fall zwischen unterschiedlichen Systemen übertragen, wobei es zu keinen Informationsverlusten kommen soll. Die eEPA wird in der Praxis noch kaum realisiert und ist wegen ihrer Komplexität ein aktuelles Forschungsgegenstand der Medizinischen Informatik.

Die elektronische lebensbegleitende Gesundheitsakte (ELGA) (oft auch als Electronic Health Record (EHR) bezeichnet), mit der sich diese Arbeit beschäftigt, ist eine Erweiterung der eEPA. In der ELGA jedes Patienten werden nicht nur alle Informationen über seine medizinischen Behandlungen in unterschiedlichen Gesundheitseinrichtungen, sondern auch vom Patienten selbst angelegte Daten, gespeichert. Der Vorteil elektronischer Datenlagerung, die es sowohl bei iEPA als auch bei ELGA gibt, liegt in einer schnellen Zugänglichkeit für berechtigte Personen und einem einfachen Finden der gewünschten Daten. Auch die Vorgänge wie Patientenbehandlung, Leistungsverrechnung, verschiedene Datenauswertungen für die Qualitätssicherung und Planung, sowie die Forschung, werden durch die elektronische Speicherung der Patientendaten wesentlich beschleunigt und vereinfacht.

Die gesundheitlichen Daten der Patienten müssen in solcher Form gespeichert werden, die es erlaubt sie zwischen unterschiedlichen Systemen auszutauschen. Informationen, die ausgetauscht werden sollen, müssen beim Absender zuerst aus dem Patientenakt extrahiert werden. Dann werden sie in ein Format, das es erlaubt sie auszutauschen, gebracht. Nach dem Erhalt der Informationen werden diese vom Empfänger in den durch ihn verwendeten Format gebracht um sie darstellen zu können. Es ist daher erstrebenswert einen einheitlichen Kommunikationsstandard zu entwickeln, der eine problemlose Datenübermittlung zwischen unterschiedlichen Systemen erlaubt.

Weltweit gibt es viele Standards und Normen für den Austausch medizinischer Daten, die bereits in der Praxis verwendet werden. Die wichtigsten stammen von den Organisationen CEN[1], *open*EHR[2] und HL7[3]. Diese Organisationen versuchen in ihren Wirkungsgebieten - CEN in

[1] **C**omité **E**uropéen de **N**ormalisation, Europäisches Komitee für Standardisierung, www.centc251.org
[2] **open E**lectronic **H**ealth **R**ecord, www.openehr.org
[3] **H**ealth **L**evel Seven, www.hl7.org, www.hl7.de

Europa, *open*EHR primär in Australien und HL7 in der USA und vielen weiteren Ländern - einen normierten Austauschformat für medizinische Daten durchzusetzen. Sie arbeiten jedoch auch zusammen um die Patientendaten untereinander austauschen zu können.

Das ist auch die Grundidee des elektronischen Gesundheitsaktes: alle Daten sind elektronisch vorhanden und können innerhalb kürzester Zeit angeschaut und ausgewertet werden. Egal, wo, wann und durch wen diese Daten aufgenommen wurden, sie sollen den berechtigten Personen immer zugänglich sein um sie bei ihrer Diagnose- und/oder Therapieentscheidung zu unterstützen.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Problemstellung, privat - also von den Patienten selbst - erhobene Diabetesdaten standardisiert zwischen verschiedenen EHR-Systemen auszutauschen. Zur Beschreibung der Datenstrukturen und der Semantik der verschiedenen Komponenten dieses Konzeptes wird der in den wichtigsten Modellen für ELGA-Architekturen verfolgte *Archetyp*-Ansatz gewählt.

Die Motivation für diese Arbeit ist die Erreichung eines standardisierten Informationsaustausches zwischen unterschiedlichen Gesundheitseinrichtungen und zwischen diesen und den Patienten. Die Diabetesdaten, die von den Patienten selbst ermittelt werden, dienen den Patienten heute nur zur Selbstkontrolle und werden in der Regel nicht in dessen elektronischen Patientenakte gespeichert. Somit geht jedoch eine große Datenmenge, die eine wichtige Rolle bei Beobachtung der Krankheitsentwicklung und möglicher Therapieanpassung spielt, verloren. Durch den Einsatz von ELGA werden die Daten ein fester Bestandteil der Patientenakte, die zwischen unterschiedlichen Institutionen ausgetauscht werden kann. Das hat den Vorteil, dass die Diabetesdaten von unterschiedlichen Spezialisten angeschaut und ausgewertet werden können. Ein solcher institutionsübergreifender Datenaustausch wäre bei einem proprietären Austauschformat (wie es bei der iEPA der Fall ist) nur mir großem Abstimmungsaufwand möglich.

Im nächsten Kapitel dieser Arbeit werden die Grundlagen des elektronischen Gesundheitsakts und Informationen über Diabetes mellitus beschrieben. Danach werden im Kapitel *Stand der Forschung* Projekte, die sich mit ähnlicher Thematik beschäftigen, kurz vorgestellt. In diesem Kapitel werden weiters die Architekturmodelle der ELGA und die Archetypen, die zur Beschreibung der ELGA-Inhalten verwendet werden, beschrieben. Im Kapitel *Methode* wird zuerst der Aufbau des Archetyps zur Übermittlung der privat erhobenen Diabetesdaten beschrieben. Dann wird seine Erstellung im *open*EHR-Modell, die Übersetzung ins CEN 13606-Standard und anschließend die Übersetzung in die HL7-CDA erläutert. Im Kapitel *Resultate* werden die Archetyp-Repräsentationen auf Basis der Modelle von CEN 13606 und HL7-CDA dargestellt und miteinander verglichen. Abschließend werden die Ergebnisse der Arbeit diskutiert, zusammengefasst und ein Ausblick auf potentielle weiterführende Forschungsaktivitäten geboten.

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Elektronische Patientenakte (EPA)

In einer *elektronischen Patientenakte*, kurz *EPA*, werden alle patientenbezogenen medizinischen und administrativen Behandlungsangaben in elektronischer Form gespeichert [1]. Nach [1] wird zwischen mehreren Stufen der EPA unterschieden, die sich an der natürlichen Entwicklung des IT-Ansatzes in den medizinischen Einrichtungen orientieren:

1. *Automated Record*: entspricht einem Archivverwaltungssystem, da in ihm Patienteninformationen zu administrativen Zwecken und gegebenfalls zum Lagerort der konventionellen Akten einer Einrichtung enthalten sind.

2. *Computerized Medical Record*: enthält zwar alle Behandlunsdokumente einer Einrichtung in elektronischer Form, jedoch meistens nur in gescannter Form.

3. *Electronic Medical Record*: wird auch als *institutionelle elektronische Patientenakte*, kurz *iEPA*, bezeichnet und entspricht einer strukturierten, auf Terminologien basierten medizinischen Dokumentation einer Einrichtung.

4. *Electronic Patient Record*: wird auch als *institutionsübergreifende elektronische Patientenakte*, kurz *eEPA*, bezeichnet. Eine eEPA stellt die patientenbezogene institutionsübergreifende Gesamtdokumentation, also die Summe aller iEPAn, dar.

5. *Electronic Health Record*: wird als *elektronische lebensbegleitende Gesundheitsakte*, kurz *EHR* bzw. *ELGA*, bezeichnet. In der ELGA wird die gesamte medizinische Dokumentation eines Patienten lebenslang fortgeschrieben, wobei neben den Eintragungen von medizinischen Hilfsberufen auch die Eintragungen des Patienten gespeichert werden.

In *Abbildung 1* wird der Kontext von verschiedenen Arten der elektronischen Patientenakten grafisch dargestellt.

EPAn können also einrichtungsbezogen oder einrichtungsübergreifend sein. Fallakten sind immer einrichtungsbezogen und Gesundheitsakten sind immer einrichtungsübergreifend.

2.2 Elektronische lebensbegleitende Gesundheitsakte (ELGA)

Unter einer ELGA, mit der sich diese Arbeit beschäftigt, wird ein physikalisch zentralisiertes oder verteilt realisiertes System zur einrichtungsübergreifenden Verwaltung von individuellen elektronischen Patientendokumentation verstanden. Dabei ist es unerheblich, ob die Datenhaltung auf mobilen Datenträgern wie Chipkarten oder Mini-Discs, zentralen beziehungsweise verteilten Servern oder Hybridservern realisiert ist. Das Ziel einer ELGA ist es, dass Patient und alle an der Behandlung beteiligten Ärzte und ärztliche Hilfskräfte in verschiedenen Versorgungsinstitutionen im Rahmen der für sie geltenden Zugriffspolicy unabhängig von Raum und Zeit Zugriff auf die Dokumentation haben, um diese - je nach erteilten Rechten und Nutzungssituation - einsehen und fortschreiben zu können. Daneben soll die ELGA ein prospektives Behandlungsmanagement ermöglichen [1].

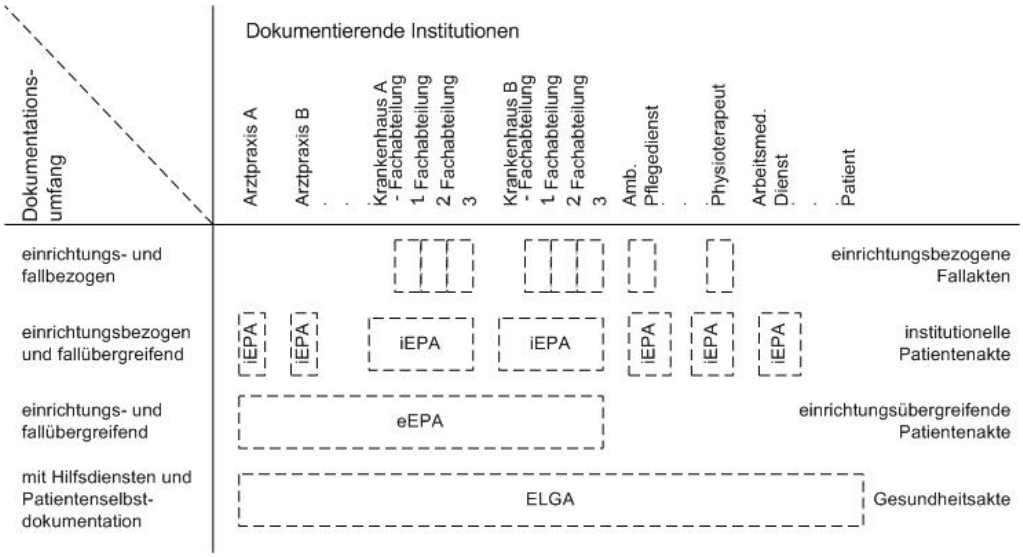

Abbildung 1: Kontext von verschiedenen Arten der elektronischen Patientenakte, übernommen von [1]

In [4] wird der Begriff *Gesundheitsakte* herausgehoben um deutlich zu machen, dass in einer ELGA nicht nur professionelle medizinische Daten fließen, wie es in einer Krankenakte der Fall ist. In die ELGA einer Person werden auch sogenannte „Wellnessdaten“, die zum Beispiel Lebensgewohnheiten eines Bürgers beschreiben (sportliche Aktivitäten, Rauchgewohnheiten, usw.), gespeichert, da sie bei der Gesundheitsvorsorge eine entscheidende Rolle spielen können.

Durch ELGA sollen Probleme, die es heute bei der Eingabe, Sammlung, Verwaltung und Austausch von verschiedenen Patientendaten gibt, gelöst oder zumindest verringert werden. Dazu gehören zum Beispiel:

- Anforderung von Vorbefunden: dabei werden Dokumente von anderen Ärzten verlangt, sofern deren Existenz überhaupt bekannt ist. Es kann jedoch passieren, dass diese Dokumente entweder am Weg verloren gehen oder dass sie erst nach einigen Wochen ankommen. So lange kann oft nicht gewartet werden und deswegen werden die Untersuchungen, deren Ergebnisse ein anderer Arzt bereits besitzt, nochmals durchgeführt [5]. Damit entstehen nicht nur zusätzliche Kosten, sondern auch eine zusätzliche Belastung für den Patienten.

- Bereits verschriebene Medikamente: die Patienten wissen oft nicht genau, welche Medikamente sie einnehmen. Für einen Arzt ist die Information über die bereits vorgeschriebenen Medikamenten sehr wichtig, damit ihre Wirkung durch eine unpassende Kombination nicht verringert wird oder es zu unerwünschten Nebenwirkungen kommt.

- Nicht-erfolgreiche Therapien: für einen Arzt ist es vorteilhaft zu wissen, welche Therapien mit welchen Erfolgen beim Patienten bereits eingesetzt wurden. Somit können Therapien, die früher nicht erfolgreich waren, von Anfang an ausgeschlossen werden [3].

Das erste Problem wird durch die ELGA gelöst, da die berechtigten Personen zeit- und ortsunabhängig auf die bereits gespeicherten Daten zugreifen können.

Die Medikamente, die der Patient gerade nimmt oder jemals genommen hat, sind auch ein wichtiger Bestandteil der ELGA. Das ist besonders bei älteren Patienten von Bedeutung. Diese Patienten leiden oft an mehreren unterschiedlichen Krankheiten, die durch unterschiedliche Ärzte behandelt werden. Jeder Arzt verschreibt dem Patienten ein oder mehrere Medikamente, die zur Therapie der von ihm behandelten Krankheit dienen. Dabei muss er die bereits von anderen Ärzten vorgeschriebenen Medikamenten beachten, damit es zu keinen unerwünschten Wirkungen kommt. Sind die Patientendaten in elektronischer Form vorhanden, kann sich der Arzt sofort einen Überblick über die bereits verschriebenen Medikamente verschaffen und seine Therapie daran anpassen.

Die Informationen über den Erfolg der Therapien, die bei einem Patienten zur Heilung verschiedener Krankheiten eingesetzt wurden, spielen in der ELGA auch eine wichtige Rolle. Wenn zum Beispiel bei einem Patienten Penizilin zur Bekämpfung von Angine erfolglos eingesetzt wurde, kann diese Information aus der ELGA herausgelesen werden und die gleiche Therapie wird nicht nochmals verwendet. Anstatt Penizilin wird daher gleich ein anderes Antibiotikum eingesetzt.

Weiters stellen die in elektronischer Form gespeicherten Daten eine Basis für *Shared care* durch Spezialisten dar. Das bedeutet, dass die gesamte ELGA gleich nach ihrer Speicherung von verschiedenen Ärzten angeschaut werden kann. Somit kann zum Beispiel die Diagnose einer seltenen Krankheit bestätigt oder eine komplizierte Operation geplant werden. Dadurch kann viel Zeit erspart werden, da die Spezialisten nicht zum Patienten reisen müssen, sondern direkt von ihrem Arbeitsplatz mit dem behandelnden Personal und gegebenfalls mit weiteren Spezialisten kommunizieren können. Auch die Kostenersparnis spielt bei Shared care eine wesentliche Rolle.

Um die Stärken der ELGA nützen zu können, müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein. Die wichtigste Voraussetzung ist die elektronische Speicherung der Patientendaten. Dazu muss es in allen Institutionen, die an dieser Akte beteiligt sind, eine geeignete EDV, die die Eingabe, Verarbeitung und Verwaltung der Daten ermöglicht, geben. In den Krankenhäusern wird diese Aufgabe von den Krankenhausinformationssystemen (KIS), in denen die Patientendaten verwaltet werden, erfüllt. Da jedes Krankenhaus ein eigenes KIS hat, werden die Daten in der Regel unterschiedlich verwaltet. Eine elektronische Speicherung der Patientendaten geschieht heute auch in den meisten Arztpraxen. Jedoch gibt es noch immer Ärzte, bei denen die Daten ausschließlich am Papier archiviert werden. Das sollte möglichst schnell geändert werden, damit ein vollständiger ELGA jedes Patienten erstellt werden kann. Zu einer kompletten Patientendatenzusammenstellung gehören auch Informationen über die besuchten Rehabilitationen, Ambulatorien, usw., also alle Daten über durchgeführte Patientenbehandlungen. Deswegen müssen auch in diesen Anstalten die Patientendaten elektronisch gespeichert werden.

Außer der Speicherung von Informationen kann ein ELGA-System auch als aktives unterstützendes System implementiert werden. Dazu kommen weitere Funktionalitäten, die die Zusammenarbeit zwischen den Behandlungseinrichtungen und zwischen diesen und dem Patienten unterstützen [1]. Zu diesen Funktionen gehören:

- Interoperabilitätsfunktionen: es müssen die Funktionen zum Einfügen neuer Inhalte und zur Selektion und Zurückgabe von neuen Inhalten unterstützt werden.

- Überwachungs-, Erinnerungs- und Benachrichtigungsfunktionen: auf Basis definierter patientenbezogener Einstellungen werden bestimmte Termine und Vorgänge überwacht und entsprechende elektronische Nachrichten an den Patienten und/oder den behandelnden Arzt übermittelt.
- Vermittlungs-/Koordinationsfunktionen: dabei nimmt das ELGA-System Anfragen entgegen und koordiniert deren Bearbeitung (z.B. Anfragen nach durchzuführenden Leistungen).

Zu den Voraussetzungen für die der Integration von institutionellen Krankengeschichten, also den iEPAn, zu einer ELGA gehören:

- Es werden nur die Informationen aus den iEPAn in die ELGA aufgenommen, die für den weiteren Versorgungsverlauf des Patienten wichtig sind oder von Bedeutung sein können. Über die Relevanz der Informationen entscheidet der behandelnde Arzt, der das notwendige medizinische Fachwissen hat. Letztendlich soll im Zuge der informationellen Selbstbestimmumg der Patient selbst entscheiden, welche Gesundheitsdaten in seine ELGA aufgenommen und welche gelöscht werden [2].
- Die Selbstbestimmung des Patienten: der Patient entscheidet selber, wer auf welche seiner Daten zugreifen kann [2]. Zu den Rechten des Patienten gehören in erster Reihe der Schutz seiner gesundheitlichen Daten und das Verfügungsrecht über diese Daten.
- Technische Harmonisierung der einzelnen Systeme: die Systeme sollten miteinander mit Hilfe der ELGA-Standards kommunizieren, damit ein Datenaustauch unter ihnen möglich ist und problemlos verläuft. Dabei werden bestimmte Datenformate und vereinbarte Kommunikationsprotokolle verwendet.
- Organisatorische Harmonisierung der einzelnen Systeme: darunter wird die Standardisierung medizinischer Arbeitsprozesse, wie zum Beispiel bei der Zusammenarbeit von mehreren Spezialisten, verstanden. Dabei soll ein exakter, hausübergreifender Workflow festgelegt werden, damit jeder Spezialist die benötigten Informationen zur richtigen Zeit, am richten Ort und in der richtigen Form bekommt. Es müssen auch die Krankengeschichten selbst harmonisiert werden um die Information in ihnen schnell finden und extrahieren zu können.

2.3 Diabetes mellitus

Unter Diabetes mellitus versteht man eine Stoffwechselerkrankung, die durch einen absoluten oder relativen Insulinmangel und dadurch erhöhten Blutzuckerwerten (Hyperglykämie) gekennzeichnet ist [6]. Ein absoluter Insulinmangel liegt vor, wenn die Bauchspeicheldrüse infolge der Zerstörung von Langerhansschen Inseln kein Insulin mehr produziert. Ein relativer Insulinmangel tritt auf, wenn

- die Produktion von Insulin nicht mehr den Erfordernissen angepasst werden kann,
- die Insulinwirkung durch Insulinantikörper an den Zielzellen abgeschwächt wird,
- die Zahl der Insulinrezeptoren an den Organen vermindert ist oder

- ein Insulinrezeptordefekt oder ein Defekt der Rezeptor-gekoppelten intrazellulären Signalübertragung (Postrezeptordefekt)

besteht.

2.3.1 Physiologische Grundlagen

Die durch die Nahrung aufgenommenen Kohlenhydrate, die zum Beispiel im Zucker oder Getreideprodukten enthalten sind, werden im Verdauungsapparat zu Glucose abgebaut. Die Glucose wird dann über die Darmwand in den Blutkreislauf aufgenommen und im gesamten Körper verteilt. In den Langerhansschen Inseln des Pankreas wird das Hormon Insulin produziert. Dieses Hormon bewirkt durch sein Andocken an die insulinabhängigen Körperzellen wie Leber, Muskulatur und Fett die Öffnung von Poren in den Zellmembranen, durch welche die Glucose in die Zellen gelangt. Hier wird sie zur Energiegewinnung verwendet. Die Glucose wird in den Leber- und Muskelzellen in Form von Glykogen gespeichert.

Die Glukose-Konzentration im Blut (Blutzuckerspiegel) wird im Körper im engen Grenzbereich konstant gehalten. Der normale Nüchternblutzuckergehalt liegt nach der europäischen Norm zwischen 60 - 100 mg/dl Blut. In der USA werden die Grenzwerte 70 - 110 mg/dl Blut angegeben. Bei gesunden Personen bleibt der Blutzuckerspiegel auch bei langen Nüchternperioden innerhalb dieses Grenzbereichs. Das wird durch eine ständige Glucogenese (Traubenzuckerneubildung), die in der Leber stattfindet, ermöglicht. Die Glucogenese wird durch zwei Hormone gesteuert, und zwar durch Insulin, der die Zuckerneubildung hemmt, und durch Glucagon, der sie steigert. Normalerweise werden in der Leber täglich 250 Gramm Glukose produziert. Bei verminderter Wirkung oder Fehlen des Insulins kommt es durch die fehlende Hemmung zur Entgleisung der Glucogenese. In so einem Fall kann die Leber bis zu 500 Gramm Glukose pro Tag produzieren. Deswegen werden bei den Diabetikern unabhängig von der Nahrungsaufnahme hohe Blutzuckerwerte gemessen.

Eine weitere Wirkung des Hormons Insulin ist der Aufbau und Erhaltung von Fett. Eine große Gewichtsabnahme ist daher ein wesentliches Kennzeichen des Insulinmangels.

2.3.2 Einteilung

Die Ursache für Entstehung von Diabetes ist entweder ein Insulinmangel, eine Insulinresistenz (Insulinempfindlichkeit) oder beides. Die Glucose wird dabei nicht in die Zellen aufgenommen und verbleibt im Blut. Noch dazu verläuft die Glucogenese in der Leber ungebremst. Beides führt zu einem Blutzuckeranstieg.

Je nach Ursache unterscheidet die WHO[4] seit 1998 zwischen folgenden Diabetestypen [7]:

- Typ-1-Diabetes mellitus
  - Typ 1a: immunologisch bedingt; dazu gehört auch LADA-Diabetes[5]
  - Typ 1b: idiopatisch (Ursache unbekannt)
- Typ-2-Diabetes mellitus

[4] **W**orld **H**ealth **O**rganisation
[5] **L**atent **A**utoimmune **D**iabetes of **A**dults

  - Typ 2a: ohne Adipositas (Übergewicht)
  - Typ 2b: mit Adipositas
- Typ-3-Diabetes mellitus: Andere spezifische Typen
  - Typ 3a: Betazellen genetisch gestört
  - Typ 3b: genetisch bedingte Insulinresistenz
  - Typ 3c: Pankreas (Bauchspeicheldrüse) erkrankt oder zerstört
  - Typ 3d: durch hormonelle Störungen verursacht
  - Typ 3e: durch Chemikalien oder Drogen verursacht
  - Typ 3f - 3h: weitere Ursachen
- Typ-4-Diabetes mellitus: Gestationsdiabetes (Schwangerschaftsdiabetes)

Im Folgenden werden die am häufigsten vorkommenden Diabetestypen näher beschrieben.

2.3.3 Typ-1-Diabetes mellitus

Typ-1-Diabetes mellitus entsteht durch den absoluten Insulinmangel und deswegen wird er auch als insulinabhängiger Diabetes mellitus bezeichnet [8]. In den meisten Fällen beginnt die Krankheit im Kindes- oder Jugendalter. Eine Entwicklung dieser Erkrankung im fortgeschrittenen Alter ist jedoch auch möglich. Derzeit ist Typ-1-Diabetes nicht heilbar, aber er lässt sich gut durch Spritzen von Insulin behandeln. Die Patienten müssen ihr ganzes Leben Insulin einspritzen und somit ihre Blutzuckerwerte in Grenzen halten. Damit wird nicht nur die Hypoglykämie (Unterzuckerung) verhindert, sondern auch die diabetischen Folgeerkrankungen vermieden oder verzögert.

Typ-1-Diabetes mellitus ist eine Autoimmunerkrankung. Das bedeutet, dass das Immunsystem die körpereigenen Zellen angreift. In diesem Fall werden infolge einer T-Zell-vermittelten Autoimmunreaktion mit Insulitis (Inselzellentzündung) die Insulin produzierenden B-Zellen selektiv zerstört. Dieser Vorgang dauert mehrere Jahre und erst wenn ungefähr 90% der B-Zellen zerstört sind, manifestiert sich ein Typ-1-Diabetes. Bei manchen Menschen lassen sich jedoch schon Jahre vor dem Ausbruch der Krankheit Antikörper gegen die Zellen der Bauchspeicheldrüse nachweisen.

Mögliche Ursachen für die Auslösung dieser Autoimmunreaktion sind:

- Diabetogene Viren: dabei handelt es sich zum Beispiel um die Coxsackie B-Viren oder Mumps-Viren. Die Forscher vermuten, dass diese Viren den B-Zellen so ähnlich sehen, dass der Körper nicht nur sie unschädlich macht, sondern auch die eigenen Zellen angreift.
- Erbfaktoren: ist ein Elternteil erkrankt, beträgt das Risiko für das Kind $2,5\%$ bei Erkrankung der Mutter und 5% bei Erkrankung des Vaters. Sind beide Eltern an Typ-1-Diabetes erkrankt, beträgt das Risiko 20%.
- Umweltfaktoren: zum Beispiel schlechte Ernährungsgewohnheiten scheinen die Entstehung der Krankheit zu beeinflussen.

Folgende Symptomen werden beim Typ-1-Diabetes mellitus am häufigsten beobachtet:

- große Gewichtsabnahme innerhalb kurzer Zeit: sie wird durch die verminderte Zuckeraufnahmefähigkeit der Zellen aufgrund von Insulinmangel und somit durch einen Fettabbau zur Energiegewinnung verursacht.
- Polyurie (häufiges Wasserlassen): bei einer erhöhten Blutzuckerkonzentration gelangt Zucker in den Harn. Gleichzeitig gelangt mehr Wasser in den Urin um die Konzentrationsunterschiede auszugleichen. So verliert der Körper größere Wassermengen.
- Polydipsie (häufiges Trinken): durch den starken Wasserverlust braucht der Körper eine größere Flüssigkeitszufuhr.
- Schwächegefühl und Leistungsminderung
- Sehstörungen
- Konzentrationsstörungen

Ungefähr ein Viertel der Patienten zeigt keine Symptome. Erst die Entwicklung einer Ketoazidose, die eine lebensbedrohliche Komplikation darstellt, führt zur Diagnose von Diabetes. Bei der Ketoazidose entsteht eine Übersäuerung des Blutes durch Ketonkörper, die von der Leber beim Insulinmangel produziert werden um den Zellen Energie zur Verfügung zu stellen. Da sich hohe Konzentrationen von Zucker und Ketonkörpern im Blut befinden, werden diese Stoffe mit dem Urin ausgeschieden. Dadurch werden dem Körper gleichzeitig auch Wasser und Salze entzogen. Trocknet der Körper aus, kommt es zu Bewusstseinstörungen, Kreislaufstörungen und einem Blutdruckabfall. Dieser lebensbedrohliche Zustand sollte möglichst schnell behandelt werden, damit keine Folgen durch die Stoffwechselentgleisung entstehen.

Die Diagnose von Diabetes allgemein lässt sich durch folgende Werte sicher bestimmen:

- Blutzuckerwert: liegt der Blutzuckerwert im nüchternden Zustand höher als 126 mg/dl Blut, wird Diabetes diagnostiziert. Der Blutzuckergrenzwert von 110 mg/dl wird dabei so hoch überschritten, dass die Diagnose klar ist.
- Konzentration des Zuckers im Urin: der Zucker wird mit dem Harn ausgeschieden, wenn die Zuckerkonzentration von 180 mg/dl Blut überschritten wird. Der erhöhte Urinzucker wird mit Hilfe eines Urin-Teststreifens nachgewiesen.

Um Typ-1-Diabetes mellitus nachzuweisen wird eine Bestimmung von Antikörpern gegen die Insulin produzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse durchgeführt. Diese Antikörpern können im Blut im 90% der Fälle nachgewiesen werden.

Falls eine Diagnose Diabetes vorliegt, werden der Augenhintergrund, die Nieren- und Blutfettwerte, Nerven, Urin, Blutdruck und die Füße kontrolliert um eventuelle Folgeerkrankungen zu erkennen und zu behandeln.

Die Behandlung des Typ-1-Diabetes mellitus geschieht durch lebenslange künstliche Zufuhr von Insulin. Das Insulin muss subcutan (unter die Haut) gespritzt werden, weil es ein Eiweißstoff ist und daher im Magen sofort zersetzt werden würde. Durch das Insulinspritzen wird der Blutzuckerwert normalisiert. Um die richtige Insulindosis bestimmen zu können verwendet jeder Diabetiker ein Blutzuckermessgerät.

Es gibt zwei verschiedene Arten der Insulinbehandlung:

- ICT[6]: sie funktioniert nach dem Basis-Bolus-Konzept und imitiert die Insulinausschüttung von Nicht-Diabetikern. Das Insulin wird dabei in die Basis (Grundbedarf) und Bolus (Insulin für die Mahlzeiten) eingeteilt. Die Diabetiker spritzen sich ein- bis dreimal täglich ein lang wirksames Insulin um den Grundbedarf abzudecken. Vor jeder Mahlzeit wird mit Hilfe des Blutzuckermessgeräts der Blutzuckerspiegel ermittelt. Aus dem Blutzuckerwert, der bevorstehenden Nahrungsmenge und der geplanten körperlichen Aktivität wird die optimale Dosis des kurz wirksamen Insulins (Bolus) errechnet.

- CSII[7] (Insulinpumpentherapie): auch diese Methode funktioniert nach dem Basis-Bolus-Konzept. Die Patienten tragen eine kleine Insulinpumpe mit sich, die über einen dünnen Kunststoffschlauch (Katheter) mit einer im Fettgewebe platzierten Nadel verbunden ist. Der Grundbedarf an Insulin (Basis) wird einprogrammiert. Die Berechnung des Bolus geschieht auf gleiche Weise wie bei ICT und die zusätzliche Menge an Insulin wird wird per Knopfdruck freigesetzt.

Voraussetzung für beide Arten der Insulintherapie ist eine intensive Schulung der Diabetiker.

Es besteht noch eine weitere Möglichkeit der Therapie von Typ-1-Diabetes, und zwar eine Transplantation der Insulin produzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse. Nach einer solchen Operation müssen die Patienten entweder kein oder sehr wenig Insulin spritzen. Da aber jede Transplantation mit der Einnahme von Immunsystem schwächenden Medikamenten verbunden ist, wird dieser Eingriff nur bei wenigen Patienten durchgeführt.

2.3.4 LADA-Diabetes

LADA ist eine Abkürzung von *Latent Autoimmune Diabetes of Adults* und ist eine spät auftretende und milde Form des Typ-1-Diabetes mellitus [7]. Diese Krankheit betrifft vor allem Personen, die älter als 25 Jahre und meistens normalgewichtig sind. Gleich wie beim Typ-1-Diabetes mellitus sind bei den Patienten Antikörper, die die Insulin produzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse angreifen und zerstören, nachweisbar.

Die Behandlung geschieht in den ersten Monaten bis zu einigen Jahren mit einer strengen Diät, die den Blutzuckerwert stabilisieren soll. Wenn die Diät nicht mehr ausreicht, werden orale Antidiabetika eingesetzt. Reichen auch diese nicht mehr aus, wird mit der Insulintherapie begonnen. Von den Medizinern wird diskutiert, ob die Insulingabe von Anfang an besser für die Patienten wäre. Es wurde jedoch bis jetzt nicht klinisch bestätigt, ob diese Therapie besser als die bisherige Behandlung ist.

2.3.5 Typ-2-Diabetes mellitus

Beim Typ-2-Diabetes entsteht eine Insulinresistenz [9]. Das bedeutet, dass das Insulin zwar genügend vorhanden ist, jedoch ist seine Wirkung in den Zellmembranen nicht ausreichend. Das Pankreas kompensiert den relativen Insulinmangel in den ersten Lebensjahrzehnten durch eine hohe Produktion von diesem Hormon. Das bedeutet, dass die Typ-2-Diabetiker viel mehr körpereigenes Insulin als gesunde Menschen haben. Irgendwann tritt jedoch der Zeitpunkt, in

[6] **I**ntensive **C**onventional insuline **T**herapy
[7] **C**ontinuous **S**ubcutaneous **I**nsulin **I**nfusion

dem die Bauchspeicheldrüse die Insulinproduktion nicht mehr aufrecht erhalten kann und die Insulinmenge für die Blutzuckerregelung nicht mehr ausreicht, auf. Dann wird der Typ-2-Diabetes mellitus manifest.

Eine pathologische Glucosetoleranz, bei der der Körper die Kohlenhydrate nicht richtig verwerten kann, ist die Vorstufe des Typ-2-Diabetes. Sie wird häufig von folgenden Symptomen oder Erkrankungen begleitet:

- Übergewicht
- hoher Blutdruck
- hohe Blutfettwerte
- erhöhte Harnsäurewerte

Sie werden unter dem Begriff *Metabolisches Syndrom* zusammengefasst.

Die Hauptursachen für den Typ-2-Diabetes mellitus sind:

- Angeborene Insulinresistenz
- Übergewicht und Bewegungsmangel: dabei wird die Insulinresistenz der Körperzellen gesteigert, weil das Fett die Insulinwirkung stört.
- Genetische Veranlagung: es handelt sich um eine polygene Erkrankung, weil daran mehrere Gene beteiligt sind. Ist ein Elternteil an Typ-2-Diabetes erkrankt, liegt die Wahrscheinlichkeit der Erkrankung der Kinder bei $25 - 50\%$. Der Ausbruch der Krankheit wird jedoch wesentlich von den persönlichen Lebensumständen beeinflusst. Fettleibigkeit und ungenügende körperliche Bewegung, also wenig Muskelarbeit, beschleunigen den Ausbruch von Typ-2-Diabetes.
- Alter: beim steigernden Alter sinkt die Insulinproduktion, was in Kombination mit anderen Faktoren wie Übergewicht zu einem früheren Krankheitsausbruch führen kann.
- Erhöhte körpereigene Traubenzuckerbildung in der Leber: Insulin hemmt und Glucagon steigert die Glucogenese in der Leber. Glucagon hebt den Blutzuckerspiegel durch die Steigerung der Zuckerneubildung an und wird wegen dem ständigen Zuckerbedarf in den Körperzellen gebildet. Die angeborene Insulinresistenz betrifft auch die Leberzellen, die auf die hemmende Insulinwirkung wenig reagieren und somit sehr viel Zucker ins Blut entlassen.

Die Symptome von Typ-2-Diabetes sind besonders in der früheren Phase sehr unspezifisch und wenig ausgeprägt. Deswegen wird die Diagnose meistens erst nach Jahren durch Zufall oder im Rahmen einer Folgeerkrankung, zum Beispiel eines Herzinfarkts, gestellt. Häufig können folgende, sehr unspezifische Symptome beobachtet werden:

- Müdigkeit
- Schwäche
- Ständiges Hungergefühl

- Gewichtszunahme
- Depressive Verstimmung
- Häufige Haut- und Schleimhautinfektionen
- Juckreiz

Personen mit einem erhöhten Diabetesrisiko, also übergewichtige Personen oder Personen, die in ihrer Familie bereits Diabetiker vom Typ-2 haben, sollten auf diese Symptome besonders achten.

Die Therapie erfolgt zuerst in Form von Gewichtsabnahme und vermehrter Bewegung, womit die Insulinresistenz verringert werden kann. Erst nach der Ausschöpfung der Diätmaßnahmen wird zu einer medikamentösen Behandlung gegriffen. Falls auch diese nicht mehr wirksam ist, wird die Insulinbehandlung eingesetzt. Daraus resultiert folgendes Stufenschema:

1. Bewegung und Ernährung: diese Allgemeinmaßnahmen werden immer am Anfang der Therapie verwendet.
2. Medikamente: die Medikamente, die zusätzlich zu den allgemeinen Maßnahmen verordnet werden, haben unterschiedliche Angriffspunkte:
   - Verbesserung der Empfindlichkeit der Körperzellen für das Insulin, womit der Körper weniger Insulin braucht.
   - Verstärkung der Insulinfreisetzung, solange die Bauchspeicheldrüse dieses Hormon nocht produzieren kann.
   - Zeitnahe körpereigene Insulinausschüttung zum Essen, damit die postprandiale Hyperglykämie (Blutzuckrespitzen nach den Mahlzeiten) vermieden wird.

   Den Patienten wird oft eine Kombination aus mehreren verschiedenen Medikamenten vorgeschrieben, da die einzelnen Medikamente nur die jeweils einen der obigen Punkte behandeln.
3. Insulin: wird zusätzlich zu den Mahlzeiten entweder als Normalinsulin oder als schnell wirksames Insulinanalogum gespritzt. Damit wird die postprandiale Hyperglykämie und somit auch das Risiko einer Arteriosklerose vermieden. Diese Form von Insulintherapie wird als *supplementäre Insulintherapie* (SIT) bezeichnet.

2.3.6 Gestationsdiabetes

Der Gestationsdiabetes, auch GDM oder Schwangerschaftsdiabetes genannt, entsteht während der Schwangerschaft und verschwindet meistens nach der Entbindung [7]. Diese Form von Diabetes gehört zu den häufigsten schwangerschaftsbegleitenden Erkrankungen und lässt sich bei ungefähr drei Prozent aller Schwangeren nachweisen. Um die sechs Prozent der Frauen, die in der Schwangerschaft an Gestationsdiabetes gelitten haben, entwickeln in den folgenden Jahren einen Typ-2-Diabetes mellitus.

Die Risikofaktoren bei Schwangeren sind:

- Übergewicht

- Alter über 35 Jahren
- erbliche Vorbelastung

Die Auswirkungen können zum Beispiel eine Gewichts- und Größenzunahme des ungeborenen Kindes, ein Risiko der Frühgeburt, Geburtsschwierigkeiten und Unterzuckerung des Kindes nach der Geburt sein.

Bei gesunden Schwangeren ist der Glucose-Stoffwechsel kurz vor dem Anheften der befruchteten Eizelle auf die Uterusschleimhaut und in den ersten drei Schwangerschaftsmonaten niedriger als normal. Der Blutzuckerwert erreicht bei ihnen nur 80 - 90 mg/dl Blut. Diabetikerinen, die eine Schwangerschaft planen, werden auf eine intensive Insulintherapie - meistens auf eine Pumpentherapie - umgestellt. Es ist wichtig, dass die Blutzuckerspitzen die Werte 110 - 120 mg/dl nicht überschreiten. Damit wird eine mögliche Makrosomie (unverhälnissmäßige Größe von Körperteilen oder Organen) des Kindes bei gleichzeitiger Unreife der inneren Organe vermieden. Falls nach der Organgenese höhere Blutzuckerwerte bei den Schwangeren auftreten, haben sie keine größeren Auswirkungen auf das ungeborene Kind.

3 Stand der Forschung

3.1 Verwandte Projekte

3.1.1 INCA

INCA[8] [10] ist ein Europäisches Forschungsprojekt, das durch die Europäische Kommission im Rahmen des FP5 (5th framework programme) und die Schweizer Regierung unterstützt wird. INCA ist ein Teil des IST-Projektes (Information Society Technologies), welches sich mit Forschung, technologischer Entwicklung und Demonstration auf dem Gebiet einer „Anwenderfreundlichen Informationsgesellschaft“ befasst. Er wurde am 1. Jänner 2003 gestartet und sollte 3 Jahre dauern. Das Ziel von INCA ist die Verbesserung der Diabetesbehandlung bei den Insulinabhängigen Patienten. Auf dem Projekt nehmen sieben Partner aus Europa und einer aus Israel teil. Es handelt sich dabei um Universitäten, Unternehmen und Forschungsinstitute, die gemeinsam die technischen und medizinischen Probleme behandeln. Die Mitglieder sind:

- Universidad Politecnica de Madrid, Madrid, Spanien
- Frauenhofer Institut für Siliziumtechnologie, Itzehoe, Deutschland
- Disetronic Medical Systems AG, Burgdorf, Schweiz
- Telefonica I&D, Valladolid, Spanien
- Fundacio Diabem, Universitat Autonoma de Barcelona, Barcelona, Spanien
- Technische Universität Carolo-Vilhelmina, Braunschweig, Deutschland
- Institut für Diabetesforschung, München, Deutschland
- Card Guard Scientific Survival Ltd, Rehovot, Israel

Effiziente Kontrolle chronischer Krankheiten fordert einen hohen Motivationsgrad der erkrankten Personen. Im Falle von Diabetes mellitus, der zu den am meisten verbreiteten chronischen Erkrankungen zählt, müssen die Patienten ständig ihre Glucosewerte überprüfen um Komplikationen zu vermeiden. Zu den Komplikationen gehören Schlaganfall, Amputationen oder lange Krankenhausaufenthalte. Diese Komplikationen können durch ein permanentes Monitoring vermieden werden.

Die Bestimmung des Blutzuckers ist schmerzhaft, und daher für die zuckerkranken Patienten unangenehm. Das Hauptziel des INCA-Projekts ist die Verbesserung der heute verwendeten Therapie durch einen persönlichen Steuerungszyklus, der mit einem entfernten Regelungssystem interagieren kann. Ein so genannter *Smart Assistent* soll für eine kontinuierliche Glucosebestimmung und kontinuierliche Insulingabe sorgen. Diese beiden kontinuierlichen Aktionen werden in einen persönlichen Steuerzyklus, der zur Kommunikation die Radiofrequenztechnologie (zum Beispiel Bluetooth[9]) verwendet, verbunden.

In der *Abbildung 2* wird der Aufbau des INCA-Systems schematisch dargestellt.

[8] **IN**telligent **C**ontrol **A**ssistant for Diabetes

[9] ist ein Industriestandard für drahtlose Vernetzung von Geräten über kurze Distanz

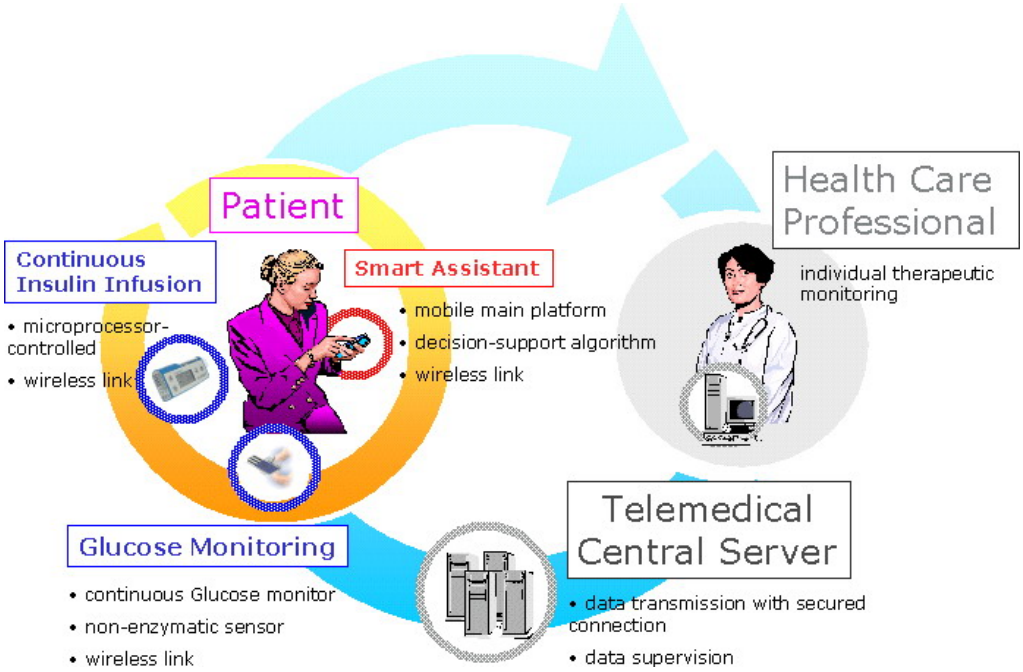

Abbildung 2: Schema des INCA-Systems, übernommen von [10]

Der Patient trägt auf seinem Körper ein Gerät, das einer Insulinpumpe ähnlich ist. Dieses Gerät misst ständig den Glucosespiegel und abhängig davon wird eine entsprechende Insulinmenge berechnet und dem Körper zugeführt. Der Patient kann den gesamten Prozess auf seinem *Smart Assistenten* nachvollziehen. Die Messwerte werden über den *Smart Assistenten* drahtlos an den zentralen telemedizinischen Server geschickt. Von ihm bekommt der *Smart Assistent* dann einen Feedback. Die Patientendaten werden in dem zentralen Server auch gespeichert und verwaltet, wobei nur berechtigte Personen einen Zugriff auf sie haben. Somit können sich die Ärzte jederzeit die Daten ihrer Patienten anschauen und die Therapie genau verfolgen.

Das INCA-Projekt stellt ein neues System und eine neue komfortable und anwenderfreundliche Pflegeumgebung dar. Die Entwicklung konzentrierte sich auf die Behandlung von Diabetes, der als Beispiel einer wichtigen und weit verbreiteten Erkrankung dient. Ein intelligentes telemedizinisches System (meistens GPRS[10]-basiert) erlaubt eine Optimalisierung der Diabetestherapie durch die bestmögliche individuelle Unterstützung sowohl der Patienten, als auch ihrer Ärzte.

Die Hauptinnovationen des INCA-Projektes gegenüber der heutigen Therapie sind:

- Evaluierung und Visualisierung der Patientendate auf dem *Smart Assistenten*, der einen sofortigen therapeutischen Feedback bietet. Die Kommunikation zwischen dem *Smart Assistenten* und dem zentralen Server verläuft verschlüsselt um die Patientendaten zu schützen.
- Optimierung des Informationsflusses im Gesundheitswesen. Dabei wird die Diabetesbehandlung als Problemdomäne identifiziert. Das Ziel ist die Unterstützung der Diabetestherapie durch Telemedizin, die eine Basis der Spezifikation von zukünftigen Computer-

[10] **G**eneral **P**acket **R**adio **S**ervice ist ein allgemeiner paketorientierter Übertragungsdienst, der im Bereich des Mobilfunks eingesetzt wird.

basierten Informationssystemen darstellt.

- Entwicklung von einem Gerät, das von den Patienten einfach zu handhaben ist. Dazu gehören auch die Entwicklung von einer benutzerfreundlichen GUI[11], einer Datenbank und einer Kommunikationsebene. Die Applikationssoftware sollte alle Aktivitäten, die mit dem Empfang und der Behandlung von Daten verbunden sind, durchführen können.

- Eine sichere Datenübertragung zum telemedizinischen zentralen Server über Internet oder Telekommunikationstechnologien, wobei mit GPRS angefangen wird. Später wird mit einem Übergang zu UMTS[12] gerechnet.

- Datenevaluierung und sofortiger therapeutischer Vorteil für den Patienten. Dazu gehören zum Beispiel die eingebauten automatisch antwortenden zentralen Dienste mit Wegbeschreibung zum eigenen Arzt.

- Entwicklung von einem telemedizinischen Monitoringzentrum, welches für die Überwachung der Datenübertragung, den Backup und die Datenanalyse verantwortlich ist.

- Klinische Versuche, bei denen einerseits die Leistung und Zuverlässigkeit des Systems (*Smart Assistent*, Verbindung, Interoperabilität) und andererseits die Verbesserung der Patientenkontrolle untersucht wird.

- Leitung der betroffenen Personengruppen, also der Diabetologen und Patienten.

Es gibt zwei große Vorteile, die durch die Kombination einer kontinuierlichen Glucosebestimmung und anschließende Insulindosierung entstehen:

1. *Verbesserung der Lebensqualität von Personen mit Diabetes mellitus:* Personen mit Diabetes überprüfen ihre Glucosekonzentration im Blut mehrmals am Tag, indem sie sich in den Finger stechen und eine von dort genommene kleine Blutprobe analysieren. Daraus berechnen sie dann die erforderliche Insulinmenge, die sie sich intravenös zuführen. Bei INCA wird die Insulinmenge mit Hilfe eines Computermodells, welches auch fähig ist die Insulinpumpe zu kontrollieren, berechnet. Das tägliche Leben der Patienten mit Diabetes wird damit nicht mehr so angespannt sein, was zu einer Verbesserung ihrer Lebensqualität führt.

2. *Verringerung der Anzahl von Diabetes begleitenden Komplikationen und somit eine Verringerung der Kosten im Gesundheitswesen:* die meisten sekundären Komplikationen, die durch den Diabetes verursacht werden, führen zu verschiedenen Krankheiten wie kardiovaskuläre Erkrankungen, Nieren- und Leberdysfunktion, Augenkrankheiten und Nervensystemerkrankungen. Die Behandlung solcher Erkrankungen trägt ziemlich hohe Kosten mit sich, die einen wichtigen Teil der nationalen Gesundheitsbudgets darstellen.

Der Austausch von klinischen Informationen wird mit Hilfe der HL7 Clinical Document Architecture (CDA) Release 1 durchgeführt [11]. Es wird auch der Datenaustausch von Dokumenten, die eine unbekannte Art von Information (z.B. PDF-Dokumente)beinhalten, unterstützt. Im Diskussionsteil von [11] wird darauf eingegangen, dass der Informationsaustausch in der Zukunft entweder mit Hilfe von CDA Release 2 oder mit Hilfe des CEN 13606-Standards durchgeführt

[11] **G**raphical **U**ser **I**nterface
[12] **U**niversal **M**obile **T**elecommunication **S**ystem

werden soll. Damit soll die semantische Interoperabilität gewährleistet werden.

Da der Informationsaustausch nach einem Kommunikationsstandard erfolgt, können die in den Dokumenten enthaltenen Informationen auch in anderen Gesundheitseinrichtungen verwendet werden oder als Teil von ELGA der Patienten gespeichert werden. Das wäre bei proprietären Austauschformaten, bei denen eigene Kommunikationsformate entwickelt werden, wesentlich schwieriger.

3.1.2 IDEATel

IDEATel[13] [12] ist ein Projekt, das die Gesundheitspflege in die Haushalten von medizinisch unterversorgten ländlichen und innenstädtischen Einwohnern mit Diabetes bringt. Es handelt sich dabei um den größten telemedizinischen Versuch, den die amerikanische Regierung je unterstützt hat. Das IDEATel-Projekt baut zuerst in den ländlichen und ökonomisch benachteiligten städtischen Gebieten des Staates New York Web-basierte Rechen- und Telekommunikationsnetze auf. Später soll dieses Projekt auch auf weitere Gebiete der USA ausgeweitet werden.

Es gibt einige Millionen Menschen in der USA, die an Diabetes leiden. Viele von ihnen haben Komplikationen wie Blindheit, Nierendysfunktion oder Herzattacken, die vermieden werden können. Das soll mit Hilfe der Telemedizin, die den Diabetespatienten als Hilfswerkzeug zur Kontrolle ihrer Krankheit dienen soll, geschehen. IDEATel reicht zu den Patienten nach Hause und verbessert ihre Pflege durch ständiges Monitoring und Zutritt zu verschiedenen nützlichen Informationen. Die Patienten bekommen eine so genannte HTU[14] [13], die mit vier Hauptfunktionen ausgestattet ist:

1. Synchrone Videokonferenzen
2. Selbst-Monitoring der Glucosewerte aus einem Fingerstich und Blutdruckmessung
3. Verschicken von elektronischen Nachrichten
4. Zugang zum Internet

Als HTU dient ein Computer mit Internetzugang über einen Telefonanschluss. Zu einer HTU gehören außer dem Computer folgende Komponenten:

- eine Videocamera mit einer Rate von 8 Bilder/Sekunde und ein Mikrofon zur Kommunikation mit den beteiligten medizinischen Zentren,
- ein durch die FDA[15] genehmigtes Blutglucose-Messgerät und eine Manschette zur Blutdruckmessung. Beide sind mit einem Datenport für medizinische Einrichtungen verbunden. Somit können die Patientendaten in eine große Datenbank upgeloadet werden. Diese Datenbank unterstützt den Zugang der Patienten zu ihren eigenen klinischen Daten über grafische oder auch verschiedene andere Datendarstellungsmöglichkeiten.
- geschütztes Verschicken von elektronischen Nachrichten inklusive Email und

[13] **I**nformatics for **D**iabetes **E**ducation **a**nd **Tel**emedicine
[14] **H**ome **T**elemedizin **U**nit
[15] **F**ood and **D**rug **A**dministration

- der Zugang zu einer speziellen Internetseite, die für die Zwecke dieses Projektes von der American Diabetes Association erstellt wurde.

Auf diese Weise können die Patienten und ihre Ärzte ständig in Verbindung sein, wobei die Distanzen keine Rolle mehr spielen. Dieses Projekt versorgt die Patienten mit dem wichtigen täglichen Monitoring, den sie brauchen.

Zum Informationsaustausch zwischen den einzelnen Netzwerkkomponenten wird beim IDEATel-Projekt hauptsächlich der HL7-Kommunikationsstandard eingesetzt. Die Daten von der HTU werden zuerst im eigenen Format zum ATI[16]-Server geschickt. Hier werden sie validiert und in den HL7-Nachrichtenformat umgewandelt. Die weitere Kommunikation zwischen den Netzwerkkomponenten geschieht ausschließlich im HL7-Nachrichtenformat[14]. Durch die standardisierte Kommunikation und Datenspeicherung ist es möglich, die Informationen aus dem IDEATel-Projekt auch an andere Gesundheitseinrichtungen problemlos weiterzuleiten oder sie als Teil einer ELGA zu speichern.

Das gerade Diabetes mellitus für dieses Projekt ausgewählt wurde, ist kein Zufall. Die Patienten müssen mehrmals am Tag ihre Glucosewerte messen, was zu einer großen Datenmenge führt. Diese Datenmenge wird heutzutage jedoch nicht ausgenutzt, da die Diabetiker ihren Arzt nur ein- oder zweimal im Jahr kurz besuchen. Bei einem solchen Arztbesuch werden nur die wichtigsten Angelegenheiten besprochen und der Patient geht wieder nach Hause. Durch die Verwendung von Telemedizin werden den Patienten Werkzeuge angeboten, die sie täglich bei der Kontrolle ihrer Krankheit ausnutzen können. Wenn bei einer so oft auftretenden, mit hohen Kosten und vielen Komplikationen verbundenen Krankheit wie Diabetes mellitus gezeigt werden kann, dass es durch die Telemedizin zu Kostensenkung kommt, wird es eine wichtiger Beweis für den Potential dieser Technologie sein.

IDEATel soll als Testprojekt für die nationale Anwendung der Internettechnologie dienen. Diese Technologie soll zukünftig den Zugang zur Gesundheitspflege für alle Einwohner der USA steigern. IDEATel ist also ein Demonstrationsprojekt, das als Modell für weitere Entwicklung von effektiveren Behandlungen anderer Krankheiten wie Depression, Obesität, Asthma oder Herzdysfunktionen dient. Ein weiteres Ziel des Projektes ist die Untersuchung der Pflegequalität und der Kosteneffektivität bei der Anwendung von Telemedizin, damit die Standards für die Rückerstattung der telemedizinischen Dienste von der HCFA[17] aufgestellt werden können.

3.2 Architekturmodelle der ELGA

In diesem Kapitel werden die Informations- und Archetyp-Modelle von *open*EHR, CEN und HL7 kurz beschrieben. Die Archetypmodelle von CEN und *open*EHR sind fast identisch, weil CEN das Modell von *open*EHR direkt übernommen hat. Es gibt jedoch einige kleine Abweichungen, die in [18] beschrieben sind.

[16] **A**merican **T**elecare **I**nc.
[17] **H**ealth **C**are **F**inancing **A**dministration

3.2.1 *open*EHR

Bei *open*EHR werden zur Repräsentation von ELGA-Inhalten und zugehörigen Archetypen zwei Modelle, das Referenzmodell und das Archetypmodell, verwendet. Beide Modelle werden hier kurz vorgestellt.

Referenzmodell

Das Referenzmodell von *open*EHR [19] definiert die logische ELGA-Informationsarchitektur. Es besteht aus folgenden Paketen:

- *ehr*: Dieses Paket stellt die oberste Stufe der Informationsarchitektur, also den elektronischen Gesundheitsakt, dar. Es besteht aus einem EHR_STATUS-Objekt, einem hierarchischen Verzeichnis von FOLDERn, der die Referenzen zu VERSIONED_COMPOSITIONen enthält, und einer Sammlung von CONTRIBUTIONs, in denen die Änderungen des elektronischen Gesundheitsakts über die Zeit erfasst werden.
- *composition*: Die Komposition ist im ELGA ein Datenbehälter auf der höchsten Stufe der Hierarchie. Sie wird mit Hilfe der Klasse COMPOSITION beschrieben.
- *content*: Dieses Paket enthält weitere zwei Pakete Navigation und Entry, deren Klassen die Struktur und Semantik der Kompositionsinhalte eines Gesundheitsakts beschreiben:
  - *navigation*: Die Klasse SECTION bietet dem Akt eine navigierende Struktur. Es kann mit den Überschriften in einem Gesundheitsakt in Papierform verglichen werden. In einer SECTION können ENTRY- und andere SECTION-Klassen erscheinen.
  - *entry*: Dieses Paket enthält die generellen Strukturen zum Aufzeichnen der klinischen Daten. Das Entry-Paket besteht aus folgenden Klassen:
    - ADMIN_ENTRY: In dieser Klasse werden die administrativen Informationen erfasst. Dazu gehören zum Beispiel Informationen über den Treffpunkten des Patienten mit dem Arzt oder Informationen über die Patientenentlassung.
    - CARE_ENTRY: In dieser abstrakten Klasse werden die klinischen Informationen erfasst.
      - OBSERVATION: Diese Klasse wird bei allen beobachteten Phänomenen, inklusive mechanisch oder manuell gemessener Werte und Antworten bei einem Arztgespräch, verwendet.
      - EVALUATION: Diese Klasse wird für Festlegungen, Diagnosen oder Pläne verwendet.
      - INSTRUCTION: Diese Klasse dient für verschiedene Anweisungen wie Medikationsfolgen, Wiederholungen, Monitoring oder Berichte.
      - ACTION: Hier werden die Ergebnise der Durchführung von Instruktionen aufgezeichnet.

Abbildung 3 zeigt die Paket- und Klassenstruktur des ELGA-Informationsmodells. Dazu gehören auch die Pakete *data_type*, *data_structure*, *archetyped* und *directory*.

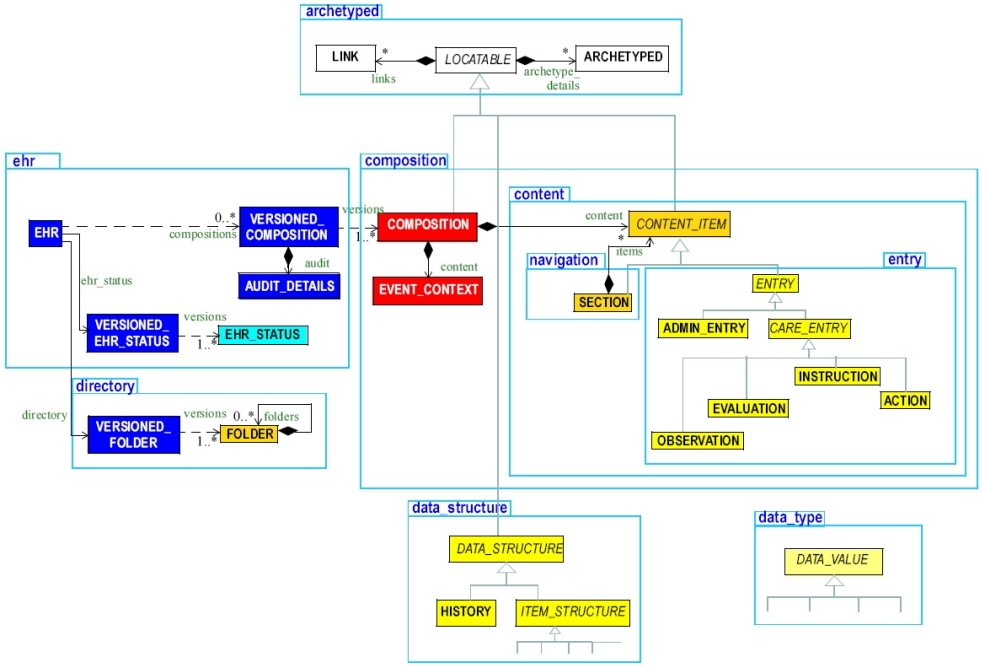

Abbildung 3: Klassenstruktur des *open*EHR Informationsmodells, übernommen von [19]

Der Aufbau des elektronischen Gesundheitsakts von *open*EHR basiert auf den Konzepten und Erfahrungen von verschiedenen Projekten sowie bestehenden Standards wie CEN prEN13606 (2005) [22], [23] und der HL7 Clinical Document Architecture (CDA) Release 1 [26]. Der Inhalt eines elektronischen Gesundheitsakts besteht aus

- einem *EHR status*-Objekt, das angibt, ob eine Dokumentversion aktiv ist oder nicht,
- null oder mehreren *composition*-Objekten, deren Inhalt aus den Klassen des *entry*-Pakets, die weiters durch SECTIONs geordnet werden können, besteht und
- einem optionalen Aktenarchiv, das durch die Klasse FOLDER realisiert wird.

Alle Inhalte des ELGA tragen eine Versionsbezeichnung, die mit Hilfe des VERSIONED_OBJECT<T>-Typs dargestellt wird. Das bedeutet, dass alle vorherigen Zustände des ELGA erhalten bleiben und die Änderungen nachverfolgt werden können. Alle Äderungen des elektronischen Gesundheitsakts werden durch Übermittlung von Beiträgen durchgeführt. Dabei ändert ein Agent, also ein Mensch oder ein Softwareprozess, entweder die Datenstruktur der Akte oder er gibt neue Daten in das EHR-System ein. Ein Beitrag kann folgendes beinhalten:

- Änderungen des ELGA-Status Objekts,
- Erstellung, Update oder Korrektur von Kompositionen,
- Erstellung oder Änderung der Aktenstruktur,

- Verschiebung der Kompositionen in die Aktenstruktur und
- Löschen von Kompositionen oder eines Teils der Aktenstruktur.

Durch die Verwendung von Beiträgen wird der Übergang des ELGA von einem gültigen Zustand in einen anderen sichergestellt. Dabei ist gleichgültig, was für Änderungen in den einzelnen Beiträgen auftreten.

Archetypmodell

Das Archetypmodell von *open*EHR [20] beschreibt die Struktur eines in ADL[18] oder als UML[19]-Instanzmodell definierten Archetyps. Ein Archetyp wird als eine detaillierte Art von AUTHORED_RESOURCE modelliert. Als solche beinhaltet er beschreibende Meta-Daten, Information über die verwendete Sprache und die Historie von einzelnen Revisionen. Die Klasse ARCHETYPE fügt Informationen zur Identifizierung, eine Definition und eine Ontologie, hinzu. Die Identifikationsinformationen werden in Form von Instanzenconstraints der Klasse ARCHETYPE im Objektmodell ausgedrückt. Der Hauptteil eines Archetyps, die Archetypdefinition, ist ein Baum von Instanzen mit der Wurzelklasse C_COMPLEX_OBJECT. Der letzte Teil eines Archetyps ist die Ontologie. Sie wird durch eine eigene Klasse dargestellt und erlaubt dem Archetyp Sprach- und Terminologie-unabhängig zu sein.

Das Archetypmodell von *open*EHR besteht aus

- der Archetyp-Spezifikationssprache (ADL), die im Kapitel 3.3.3 kurz beschrieben ist,
- dem Archetyp-Objektmodell (AOM) und
- dem *open*EHR Archetyp-Profil (oAP).

Die ADL bietet eine abstrakte Syntax für die textuell ausgedrückten Archetypen und Vorlagen. Das AOM (*Abbildungen 4* und *5*) definiert das entsprechende Objektmodell, welches komplett generisch ist. Das bedeutet, dass es zur Archetypdarstellung von beliebigen Referenzmodellen verwendet werden kann. ADL und AOM wurden im ADL-Parser zusammengefügt. Der ADL-Parser ist ein Werkzeug, welches die ADL-Archetyptexte lesen kann und im Parse-Baum die Instanzen des AOM liefert. Mit Hilfe des Archetyp-Profils können benutzerdefinierte Klassen definiert werden. Diese Klassen können sich dann, genauso wie die Klassen des AOM, auf die Klassen des Referenzmodells beziehen.

[18] **A**rchetype **D**efinition **L**anguage
[19] **U**nified **M**odeling **L**anguage

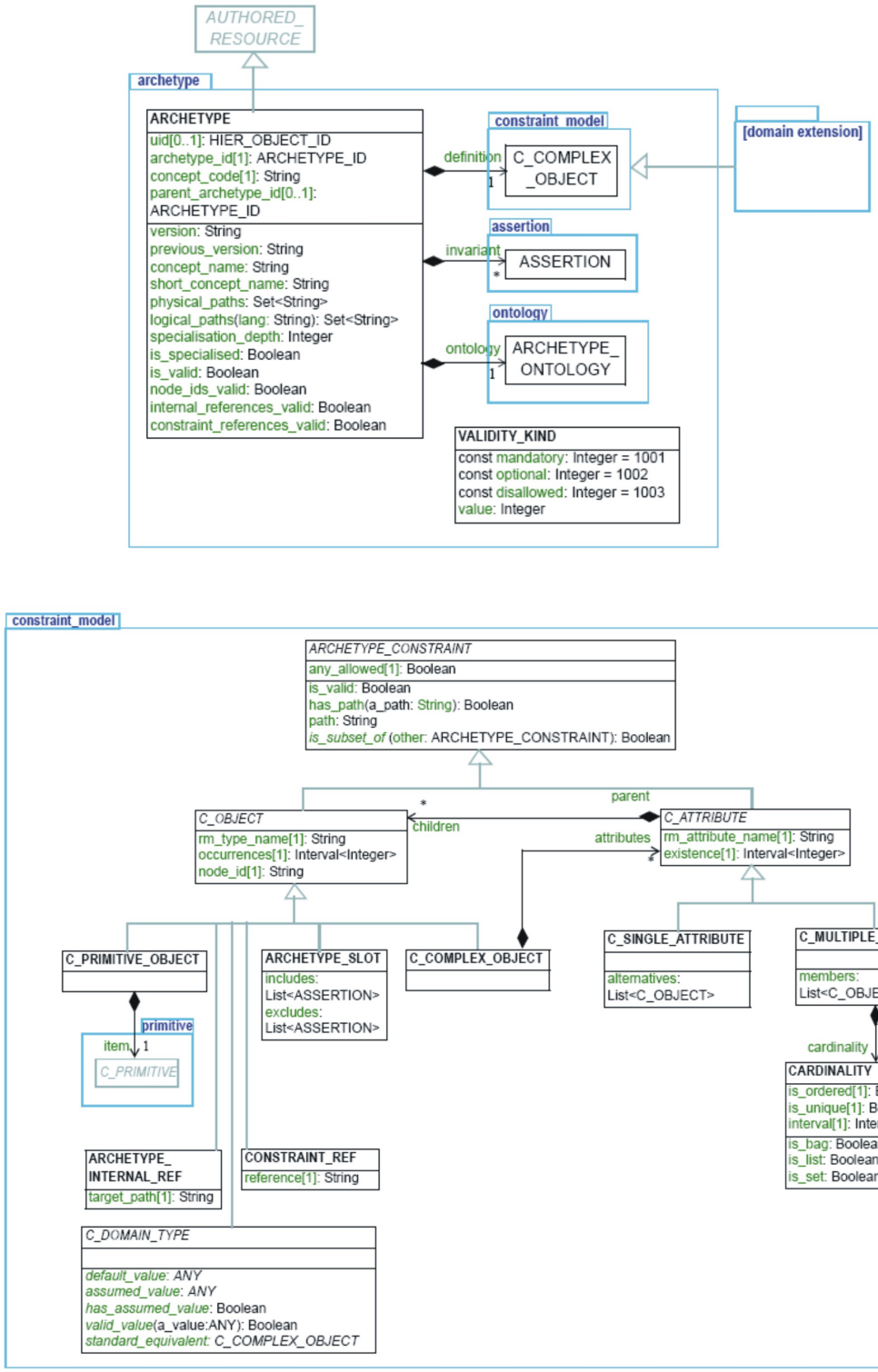

Abbildung 4: Teil 1 des Archetyp-Objektmodells: Pakete *archetype* und *constraint_model*, übernommen von [20]

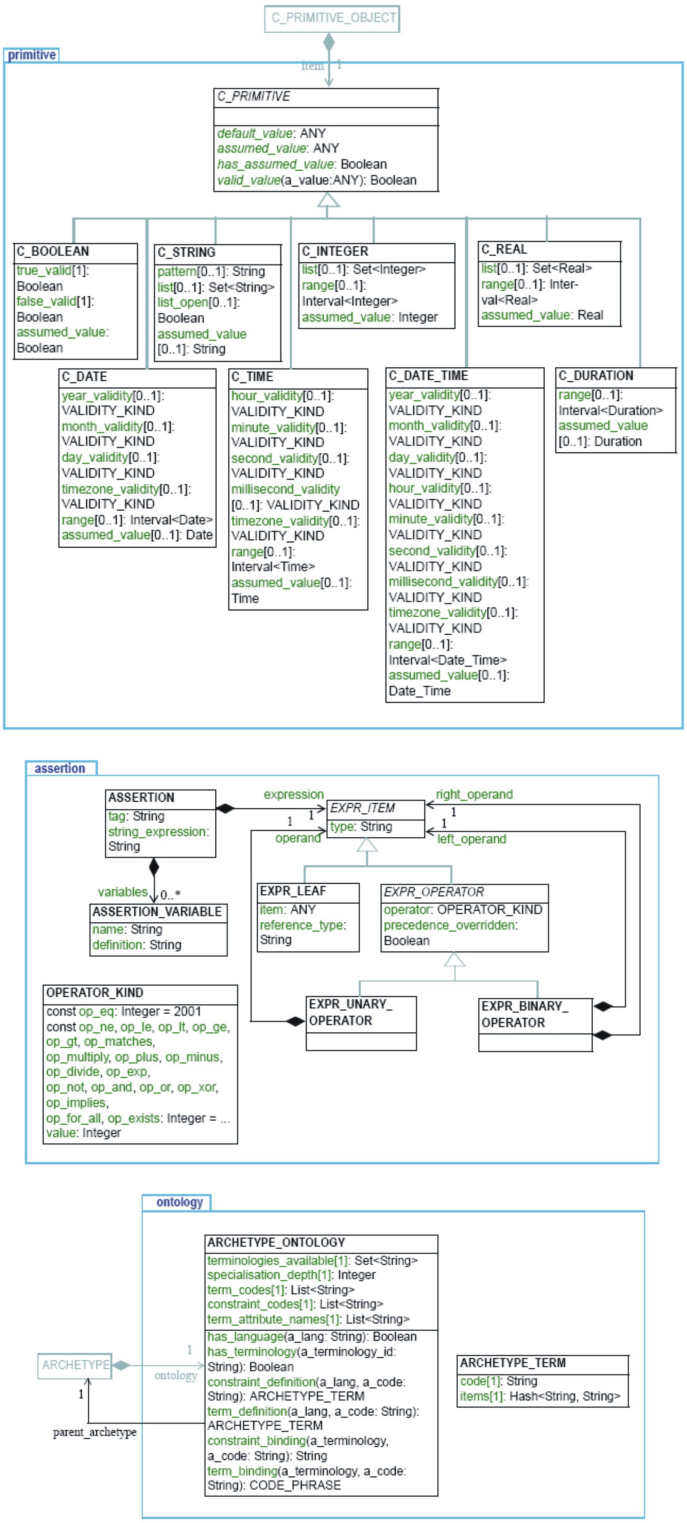

Abbildung 5: Teil 2 des Archetyp-Objektmodells: Pakete *primitive*, *assertion* und *ontology*, übernommen von [20]

3.2.2 CEN

Analog zu *open*EHR werden im prEN 13606-Standard zwei Modelle, das Referenzmodell (prEN 13606-1) und das Archetypmodell (prEN 13606-2), verwendet. Beide Modelle werden hier kurz vorgestellt.

Referenzmodell

In der prEN 13606-1 [22] wird das Referenzmodell für die Repräsentation des ELGA definiert. Es handelt sich um ein Informationsmodell, das mittels UML modelliert wird. Es wird in folgende Klassenpakete aufgeteilt:

- *Extract package:* definiert die EHR_EXTRACT-Wurzelklasse und die Daten, die in dieser Klasse enthalten sind.
- *Record Component:* enthält die Klassen zur Definition von klinischen Informationen, die verschickt werden sollen.
- *Demographics package:* besteht aus Klassen, die zur Definition von verschiedenen Personendaten, Softwareagenten, Vorrichtungen und Organisationen, die in der EHR_EXTRACT-Klasse referenziert sind, erforderlich sind.
- *Access Control package:* definiert die Repräsentation der Zugriffsmethoden, die die EHR_EXTRACT-Klasse betreffen.
- *Message package:* besteht aus Daten, die bei den Abfragen durch Nachrichten angefordert werden.

Jedes Paket wird in der prEN 13606-1 in einzelne Klassen zerlegt und anschließend wird ihr Aufbau und Funktionalität genau beschrieben. Eine grafische Darstellung des gesamten Referenzmodells befindet sich in der *Abbildung 6*.

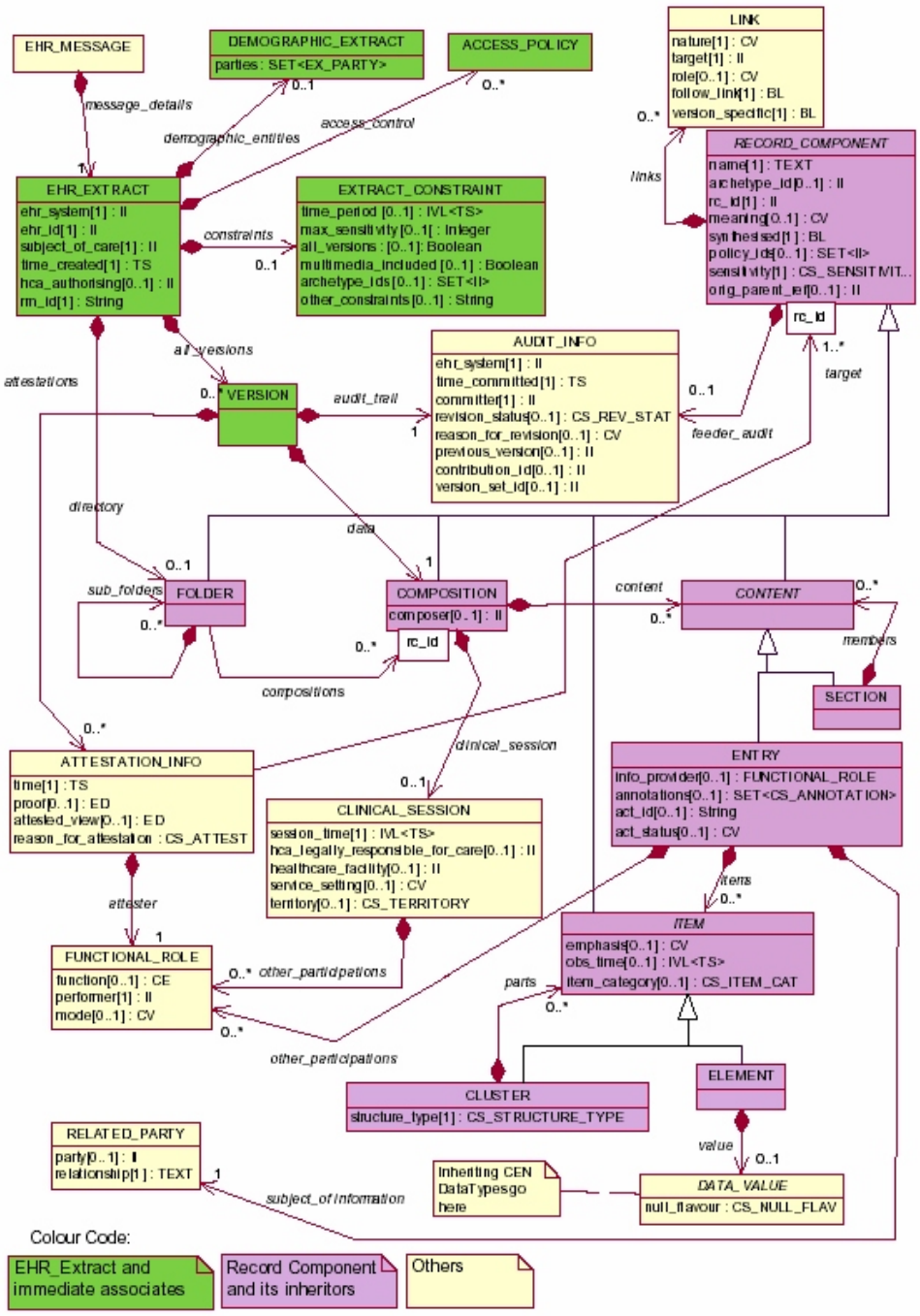

Abbildung 6: Modell des EHR-Extrakts, übernommen von [22]

Archetypmodell

Das Archetypmodell [23] wurde von *open*EHR direkt übernommen. Es handelt sich um ein UML-Modell, das zur Archetypdarstellung verwendet wird. Das Modell ist (genauso wie bei *open*EHR) von jedem sprachlichen Ausdruck unabhängig. Somit können die Archetypen in beliebige natürliche Sprachen übersetzt werden.

Ein Archetyp besteht aus folgenden drei Teilen:

1. *Definition:* ihr Hauptteil besteht aus abwechselnden Schichten von Objekt- und Attribut-Constraintknoten. Jede dieser Schichten beinhaltet eine weitere Knotenebene. Das Wort „Attribut“ bezeichnet die Dateneigenschaften einer Klasse. Darunter werden sowohl die Beziehungen zwischen den Klassen (Assoziation, Aggregation, Komposition) als auch die Hauptattribute des Objektmodells verstanden. Auf den Blättern sind Constraintknoten der „Primitive“-Objekte, die die Typen wie „String“, „Integer“, usw. vorgeben, zu finden. Es gibt auch Knoten, die interne Referenzen zu anderen Knoten repräsentieren. Weiters gibt es Constraintsreferenzknoten, die zu textuellen Constraints in dem Constraintsbindungsteil der Archetypontologie führen und Archetypconstraintknoten, die Constraints an möglichen eingefügten Archetypen repräsentieren.

2. *verwendete Datentypen:* In dem Archetypmodell werden übliche UML-Datentypen wie „String“, „Integer“, usw. verwendet. Vom *open*EHR Archetypmodell wurden dazu folgende Datentypen übernommen:

   - Date
   - Time
   - Date_time
   - Duration
   - Hash <T, K:Comparable> ... mit einem Schlüssel versehene Liste von Objekten jedes Typs
   - Intervall <T:Comparable> ... Intervall von Instanzen jedes angeordneten Typs

   Diese Typen werden, genauso wie die „üblichen“ Datentypen, in den einzelnen Implementierungstechnologien (wie XML, Java, usw.) definiert. Weiters wurden folgende *open*EHR-Datentypen übernommen:

   - ARCHETYPE_ID
   - HIER_OBJECT_ID
   - TERMINOLOGY_ID
   - CODE_PHRASE
   - DV_CODED_TEXT

3. *Ontologie:* in diesem Teil des Archetyps werden alle sprachlichen Entitäten definiert. Die Archetypontologie besteht aus vier Teilen:

   (a) den Ausdruckdefinitionen

   (b) den Constraintsdefinitionen

(c) den Ausdruckverbindungen

(d) den Constraintsverbindungen

Das Archetypmodell von CEN wird in den *Abbildungen 7* und *8* grafisch dargestellt.

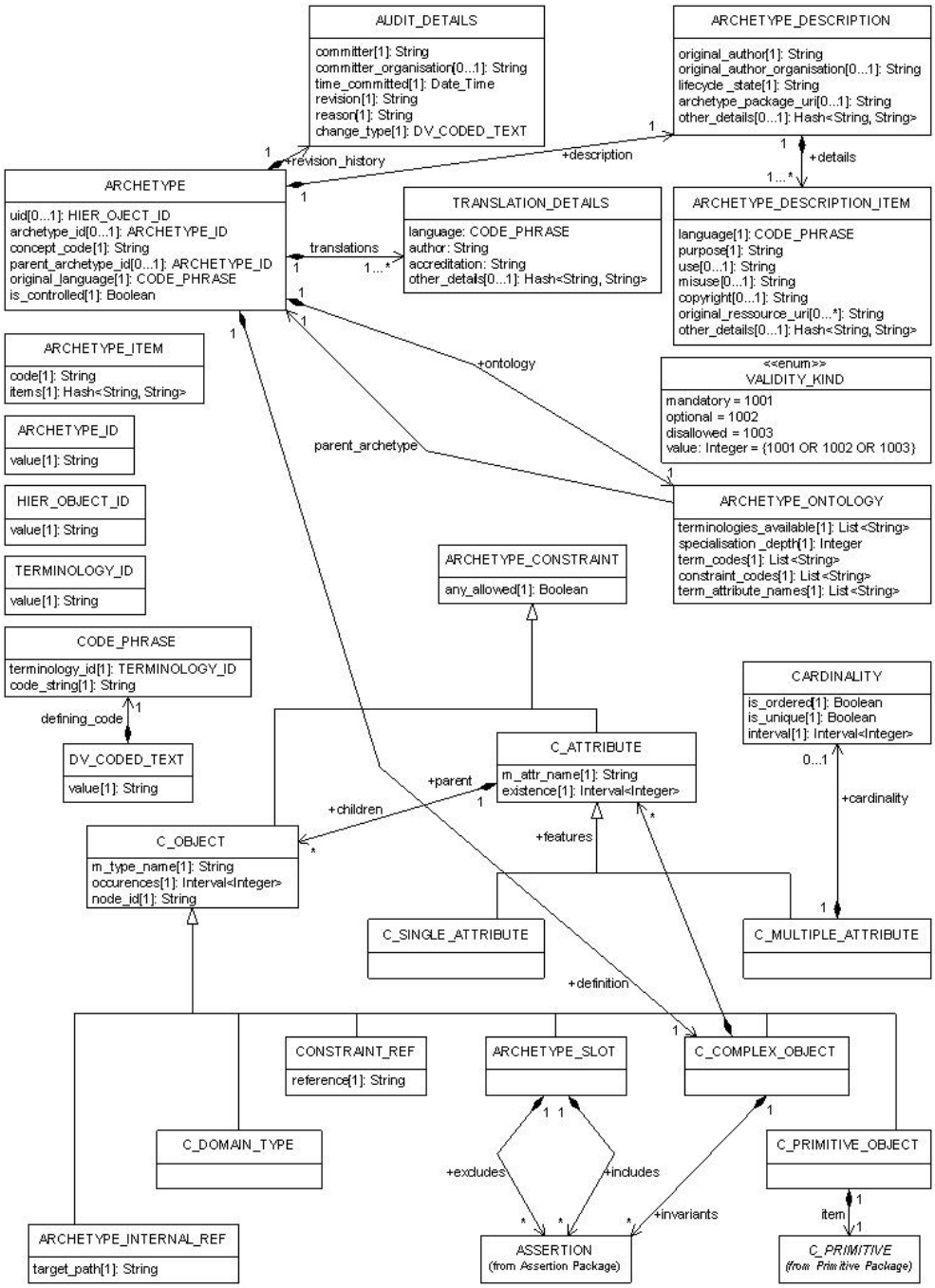

Abbildung 7: Hauptteil des CEN-Archetypmodells, übernommen von [23]

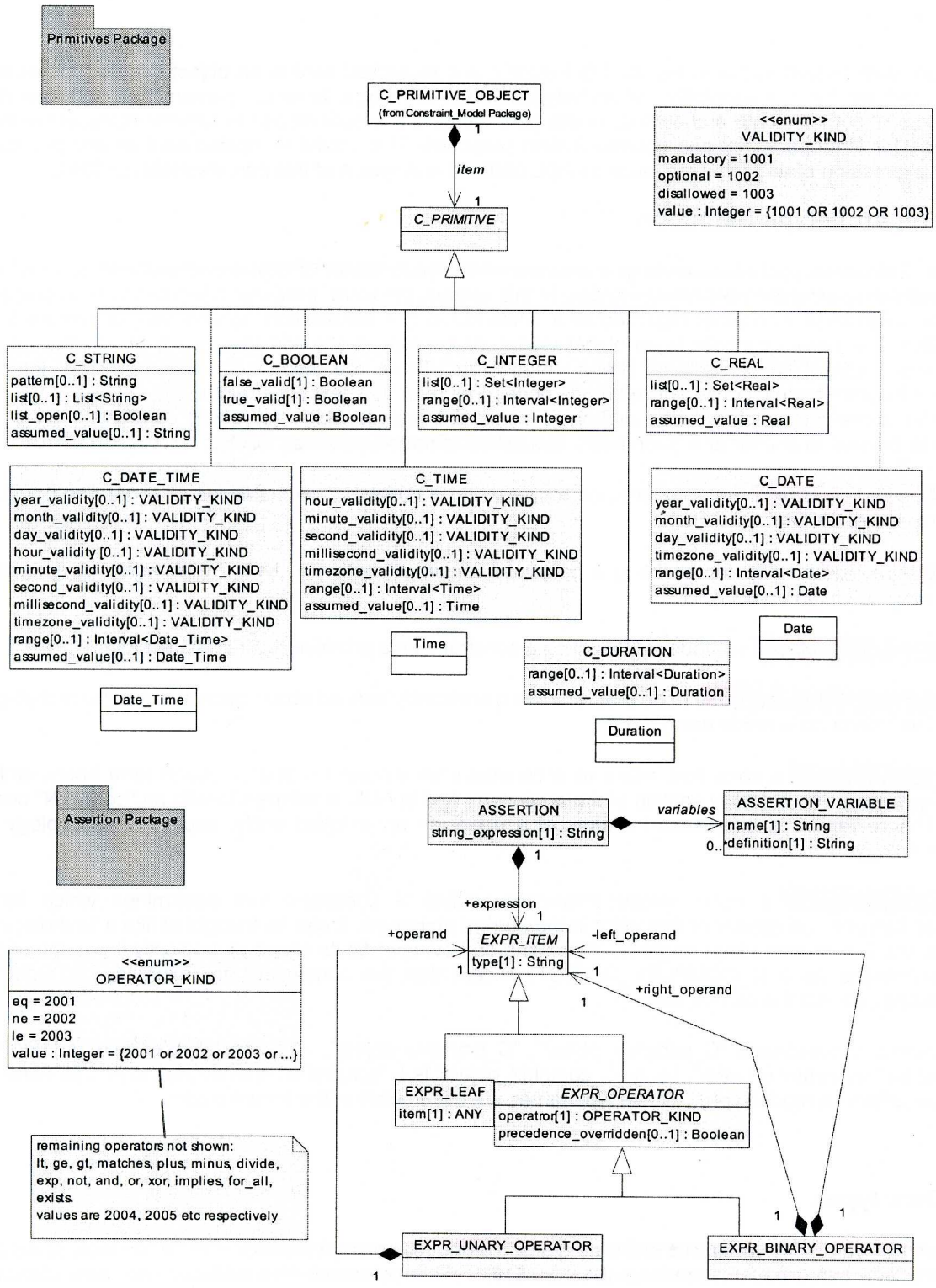

Abbildung 8: Zweiter Teil des CEN-Archetypmodells, übernommen von [23]

3.2.3 HL7

Zur Darstellung der Archetypen im HL7-Standard wurde die *Clinical Document Architecture* (CDA) [26] verwendet. Sie leitet ihre Bedeutung aus dem *Reference Information Model* (RIM) [28] ab und verwendet die HL7-Version 3-Datentypen [29].

Template

Ein Template ist ein definiertes Informationsobjekt, das die Constraints auf dem RMIM[20] oder seinen Bestandteilen spezifiziert [25]. RMIM ist ein Bestandteil der HL7-CDA [26].

Clinical Document Architecture

Die CDA ist ein Dokumentstandard, der die Struktur und Semantik von klinischen Dokumenten zu Austauschzwecken spezifiziert [26]. Ein klinisches Dokument ist eine Dokumentation von klinischen Beobachtungen und Aktivitäten, die in XML[21] kodiert ist und folgende Charakteristika aufweist:

- Dauerhaftigkeit: ein klinisches Dokument soll eine bestimmte Zeit in einem unveränderten Zustand erhalten bleiben, wobei der Zeitabschnitt durch die lokalen Anforderungen definiert wird.
- Wartung: ein klinisches Dokument wird von einer Organisation, die mit seiner Pflege anvertraut ist, gewartet.
- Möglichkeit einer Authentifizierung: ein klinisches Dokument ist eine Ansammlung von Informationen, die beglaubigt werden soll.
- Kontext: ein klinisches Dokument baut für seinen Inhalt einen standardisierten Kontext auf. Das bedeutet, dass die Teile eines klinischen Dokumentes miteinander zusammenhängen und das Dokument als eine Einheit betrachtet wird.
- Vollständigkeit: die Authentifizierung eines klinischen Dokumentes wird nur auf das ganze Dokument und nicht auf seine Einzelteile ohne den vollen Kontext angewendet.
- Lesbarkeit: ein klinisches Dokument ist für einen Menschen einfach lesbar.

Die CDA-Spezifikation ist sehr ausdrucksstark und flexibel. Für die Constraints einer generischen CDA-Spezifikation, zu der die Archetypen und Templates gehören, können die Templates auf folgenden Stufen verwendet werden:

- Document-Stufe: der Aufbau des gesamten Dokuments wird vorgegeben.
- Section-Stufe: die Struktur eines Dokumententeils wird vorgegeben.
- Entry-Stufe: die Struktur eines bestimmten Eintrags wird vorgegeben.

[20] **R**efined **M**essage **I**nformation **M**odel
[21] E**X**tensible **M**arkup **L**anguage

In [26] wird im Kapitel 1.2.2 darauf hingewiesen, dass die technischen Formalismen, zu denen die Templates-Spezifikationen gehören, zur Vorgabe der CDA noch in der Entwicklungsphase sind. In der RIM-Klasse *InfrastructureRoot* gibt es ein Attribut *templateId*, das in der CDA verwendet werden kann. Dieses Attribut dient als Mechanismus zum Referenzieren von Templates oder Implementierungsanleitungen, die einen eindeutigen Identifikator besitzen.

Für die klinischen Dokumente sind folgende Arten von Templates relevant:

1. Templates auf der Section-Stufe: sie geben die Dokumentabschnitte basierend auf dem Typ des Dokumentes vor.

2. Templates auf der Entry-Stufe: sie geben die einzelnen Einträge innerhalb der Dokumentenabschnitte vor.

Diese beiden Templates, also Section- und Entry-Vorgaben, werden zur Erstellung des *Private diabetes data*-Templates verwendet.

In [27] wird ein Beispiel eines Objektmodells der CDA sowohl grafisch, als auch im XML-Format dargestellt (*Abbildungen 9 - 11*).

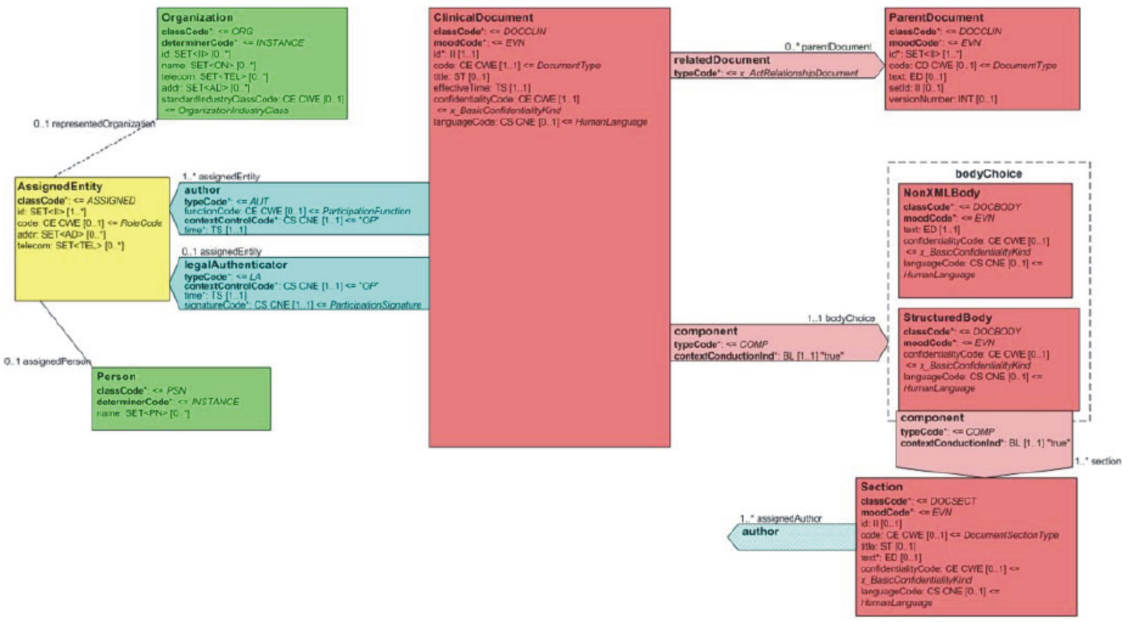

Abbildung 9: Grafische Darstellung des HL7-CDA-Headers und seiner Verbindung mit dem Dokument-Body, übernommen von [27]

Die grafische Darstellung der CDA-Spezifikation erfolgt in Form eines technischen Diagramms, des so genannten RMIMs, das von HL7 entwickelte Konventionen und Notationen verwendet. Diese Notationen repräsentieren die spezifischen semantischen Konstrukte des RIMs und deswegen sind sie für die CDA-Darstellung besser geeignet als eine UML-Notation. Die HL7-Notation bietet, im Gegensatz zu UML, eine detailiertere Darstellung der spezifischen Vorgaben und

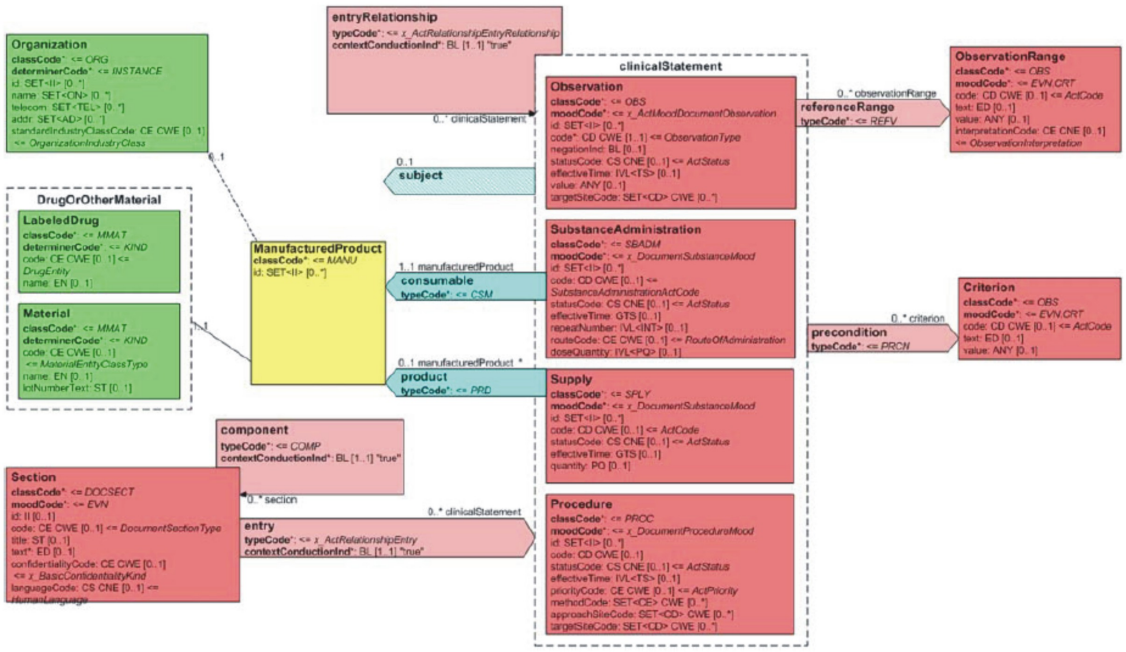

Abbildung 10: Grafische Darstellung eines HL7-CDA-Body, übernommen von [27]

Klassenverfeinerungen. Weiters werden durch die Anwendung dieser Notation die Diagramme kleiner, wobei sie gleichzeitig mehr an visueller Information übermitteln können.

Ein CDA-Dokument besteht aus einem Header und einem Body. Der CDA-Header dient zu folgenden Zwecken:

- Kontextbeschreibung für das Dokument als ganze Einheit,
- Ermöglichung des Austauschens von klinischen Dokumenten innerhalb und ausserhalb von Institutionen durch Standardisierung,
- Vereinfachung der Zusammenstellung von individuellen klinischen Dokumenten jedes Patienten, die dann gemeinsam einen ELGA bilden.

Der Body enthält den klinischen Bericht selbst. Er kann entweder eine unstrukturierte Form, die durch die *NonXMLBody*-Klasse repräsentiert wird, oder eine Struktur, die durch die Klasse *StructuredBody* dargestellt wird, aufweisen. Die *NonXMLBody*-Klasse wird bei den Applikationen, die ein existierendes, nicht in XML kodiertes Dokument kapseln und mit einem Header versehen, verwendet. Ein strukturierter Body besteht aus einer oder mehreren *Section*-Komponenten, die aus weiteren Komponenten, wie zum Beispiel Beobachtungen, bestehen.

Die in *Abbildung 11* dargestellte XML-Struktur stellt das Grundgerüst einer CDA dar.

```
<ClinicalDocument>
  ... CDA Header ...
  <structuredBody>
    <section>
      <text>(a.k.a. "narrative block")</text>
      <observation>...</observation>
      <substanceAdministration>
        <supply>...</supply>
      </substanceAdministration>
      <observation>
        <externalObservation>...
        </externalObservation>
      </observation>
    </section>
    <section>
        <section>...</section>
    </section>
  </structuredBody>
</ClinicalDocument>
```

Abbildung 11: Die Hauptkomponente der CDA in einer XML-Darstellung, übernommen von [27]

Reference Information Model

Das HL7-RIM ist ein statisches Modell von Informationen im Gesundheitswesen [28]. Es ist die Wurzel aller Informationsmodelle und Strukturen im HL7. Das RIM wird mit Hilfe von UML dargestellt, wobei HL7-spezifische Zeichenketten, wie *Class.stateAttribute*, als Erweiterungen der Metadaten von UML-Elementen verwendet werden. Die HL7-Erweiterungen sind in [28] im Kapitel 1.2.1 beschrieben.

Im RIM wird ein sehr abstrakter Modellierungsstil verwendet. Den Kern des RIMs bilden sechs „Grundgerüst-Klassen“ und ihre strukturellen Attribute:

1. Act: diese Klasse repräsentiert die Aktionen, die in der Gesundheitspflege durchgeführt und dokumentiert werden
2. Participation: drückt die mit einer Aktion zusammenhängenden Informationen wie zum Beispiel: wer hat die Aktion ausgeführt, für wen wurde die Aktion gemacht oder wo fand die Aktion statt, aus
3. Entity: repräsentiert die physischen Entitäten, die für die Gesundheitspflege von Interesse sind (Messgeräte) oder an ihr teilnehmen (Ärzte, Patienten)
4. Role: baut die Rollen, die die Entitäten bei ihrer Beteiligung an den gesundheitspflegerischen Aktionen spielen, auf
5. ActRelationship: stellt die Verbindung zwischen zwei verschiedenen Aktionen, wie zum Beispiel die Beziehung zwischen einer Beobachtungs-Anordnung und der Beobachtung selbst, dar
6. RoleLink: stellt die Beziehungen zwischen individuellen Rollen dar

Die Basisklassen des RIMs sind in der *Abbildung 12* dargestellt.

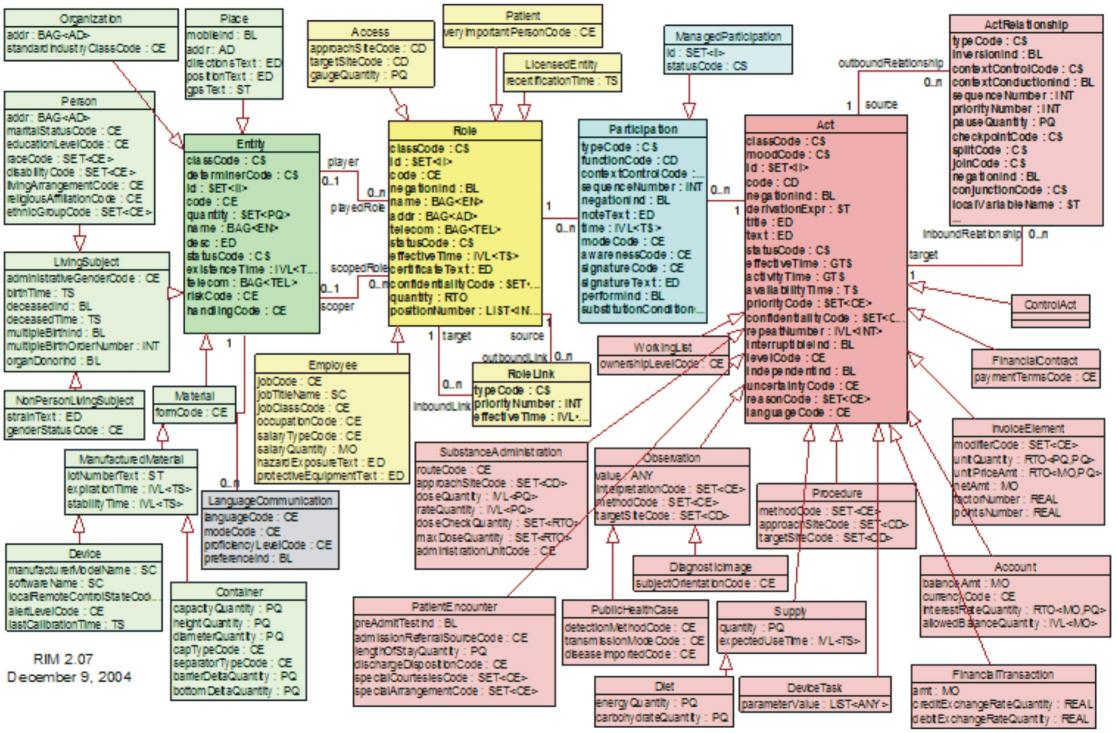

Abbildung 12: Basisklassen des Reference Information Models, übernommen von [28]

3.3 Beschreibung von ELGA-Inhalten mittels Archetypen

3.3.1 Definition und Beschreibung

Definition
Ein Archetyp ist ein formaler Ausdruck eines klinischen Konzeptes ausgedrückt in Form von Datenconstraints. Die Instanzen eines Archetyps gehorchen dem Archetypmodell und beziehen sich auf ein Referenzmodell [15].

Archetypen sind Modelle von Domänenkonzepten, die auf Constraints basieren [16]. Jeder Archetyp beschreibt Konfigurationen von Dateninstanzen, deren Klassen in einem Referenzmodell beschrieben sind. Die Konfigurationen von Instanzen werden als gültige Muster von detaillierten Domänenkonzepten betrachtet. Ein Beispiel eines Domänenkonzeptes ist die Gewichtsmessung. Dabei ist das aktuelle Gewicht einer Person die wichtigste Dateninstanz. Es können auch weitere Instanzen wie Gewichtszunahme, Gewichtsabnahme und das Messgerät eingebaut werden. In diesem Fall würde das Gewicht eine obligatorische und die anderen Werte optionale Instanzen eines Musters sein.
Archetypen können verbunden, spezialisiert und für lokale Anwendung auch als Vorlagen verwendet werden.

Um die Constraints auf die Instanzen eines Referenzmodells zu formalisieren, wird für je-

de Klasse XXX des Referenzmodells eine Klasse C_XXX im Archetypmodell erstellt. Die Klasse C_XXX wird als „Objektconstraint des Typs XXX“ bezeichnet. In der *Abbildung 13* wird ein Beispiel für die Klasse QUANTITY im Referenzmodell und die entsprechende Klasse C_QUANTITY im Archetypmodell dargestellt. Die Instanzen der C_QUANTITY-Klasse beschreiben Constraints auf die Instanzen von QUANTITY.

Eine Instanz der Klasse QUANTITY ist ein Datum wie 100 mm[Hg] (units.property = „pressure“). Eine Instanz der Klasse C_QUANTITY hat dann folgende Semantik:

- $0 \leq$ value ≤ 500, units.name = mm[Hg] {erlaubt die Darstellung jedes Blutdrucks zwischen 0 mm[Hg] und 500 mm[Hg]}
- value ≥ 0, units.property = length {erlaubt eine beliebige Länge größer als null}

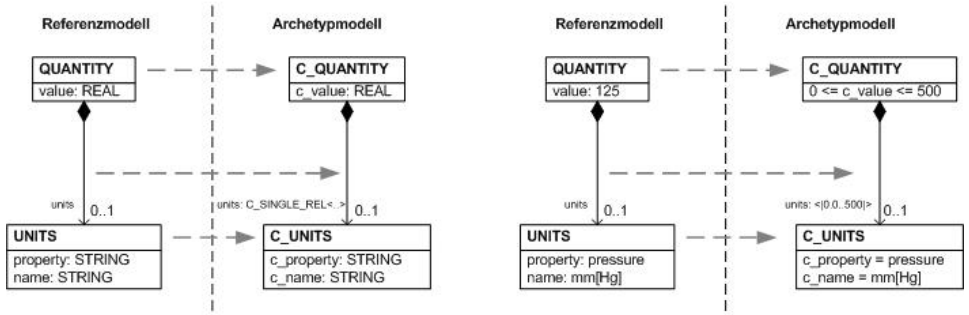

Abbildung 13: links: Klassen QUANTITY und C_QUANTITY allgemein, rechts: Instanzdiagramm zum ersten Beispiel, adaptiert von [16]

Eine wichtige Bedeutung der eingebauten Variabilität, die durch die Verwendung von Archetypen entsteht, ist, dass einem Archetyp mehr als eine Informationsinstanz gehorchen kann. Das bedeutet, dass eine kleine Anzahl von Archetypen zur Kontrolle einer großen Anzahl von verschieden Informationen dienen kann.

Mit dem Archetypansatz wird eine so genannte *Zweiebenen-Modellierung* eingeführt. Dabei werden das Wissen und die Information getrennt behandelt.

Die erste Ebene, die *Informationsebene*, stellt die Struktur der Information dar. Sie wird mittels eines *Referenzmodells (RM)*, welches die möglichen Repräsentationen klinischer Informationen spezifiziert, beschrieben. Die erste Ebene beinhaltet die konstanten Konzepte der Domäne, womit ihre Stabilität über die Zeit gewährleistet wird.

Die zweite Ebene ist die *Wissensebene*. Sie besteht aus den veränderlichen Konzepten der Domäne.

Die Beziehungen zwischen den Modellen, den Informationen und dem Wissen in einem

Zweiebenen-Modell werden in der *Abbildung 14* am Beispiel einer Blutdruckdarstellung dargestellt.

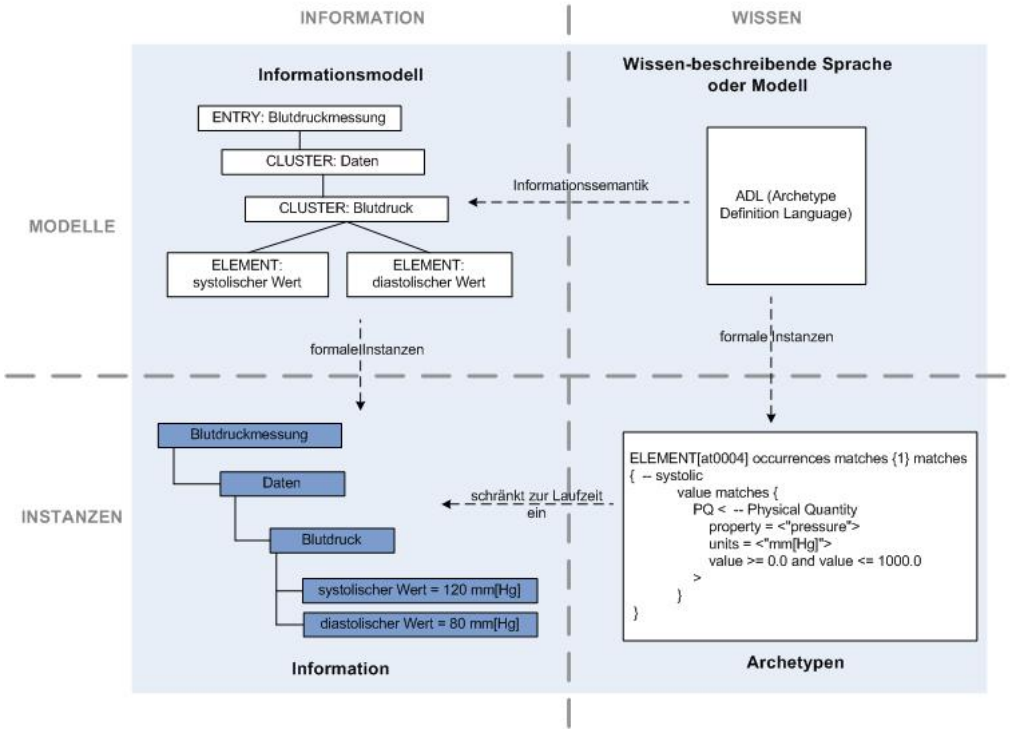

Abbildung 14: Meta-Architektur des Archetyp-Modells am Beispiel der Blutdruckdarstellung, adaptiert von [16]

Aus der *Abbildung 14* können folgende Relationen herausgelesen werden:

- Informationen sind Instanzen eines Referenzmodells.
- Archetypen sind Instanzen eines Archetypmodells.
- Wenn Informationen mit Hilfe von Archetypen erstellt und modifiziert werden, geben die Archetypen die Konfiguration von gültigen Informationsinstanzen vor.

Allgemein sollen die Archetypen wieder verwendbar sein. Das bedeutet, dass bereits erstellte Archetypen Bestandteile anderer Archetypen sein können. So kann zum Beispiel der *Vitalparameter*-Archetyp durch eine Verbindung von bereits bestehenden Archetypen

- Blutdruck,
- Herzfrequenz-Puls,
- Temperatur,
- Blutgase und
- Atmung

erstellt werden [17].

Die Archetypen können auch Spezialisierungen von anderen Archetypen sein. Ein Archetyp A ist eine Spezialisierung eines Archetyps B, wenn der Archetyp B als *Parent* bezeichnet wird und wenn die Constraints von A genauer als die von B sind. Alle Daten, die mit Hilfe des spezialisierten Archetyps erzeugt werden, gehorchen sowohl diesem, als auch dem Parentarchetyp. Somit hat jeder Archetyp eine Spezialisierungstiefe. Spezialisierungstiefe gleich null bedeutet, dass der Archetyp keinen Parentarchetyp besitzt und somit keine Spezialisierung eines anderen Archetyps ist. Bei spezialisierten Archetypen entspricht die Spezialisierungstiefe der Anzahl aller Parentarchetypen.

Archetypen können in verschiedenen natürlichen Sprachen beschrieben werden und eine beliebige Anzahl von Terminologien beinhalten. Jeder Archetyp wird in einer originalen Sprache erstellt. Er kann jedoch in beliebig viele Sprachen übersetzt werden, was seine Verwendung in verschiedenen Sprachgebieten sehr einfach macht.

3.3.2 Vorteile und Anwendung

Archetypen werden zu Kommunikationszwecken erstellt, wobei die Domänenkonzepte formal von den Medizinern modelliert werden.

Die Hauptvorteile der Anwendung von Archetypen sind:

- Trennung von Information und Wissen: diese sorgt bei Software-Systemen für die Erstellung von billigen, zukunftsorientierten Systemen. Der Informationsteil bleibt auch bei dem sich mit der Zeit veränderten Wissensteil gleich oder wird nur wenig verändert.
- Eine Wissensebenen-Interoperabilität ist möglich: es wird die Fähigkeit der Systeme zur zuverlässigen Kommunikation untereinander am Niveau der Wissenskonzepte, zum Beispiel ein Austausch von Blutdruckwerten eines Patienten zwischen zwei Systemen, erreicht.
- Definition durch Domänenexperten: die Mediziner können die Informationskonzepte, mit denen sie arbeiten, selbst definieren.
- Intelligentes Abfragen: wird in der Laufzeit zum effizienten Abfragen der Daten verwendet. Es basiert auf der Archetypstruktur, von der die Daten erstellt wurden.

3.3.3 Archetype Definition Language, ADL

ADL ist eine formale Sprache, in der die Archetypen spezifiziert werden. Sie bietet eine formale, abstrakte Syntax zur Constraintsbeschreibung von allen Domänenentitäten, deren Daten mittels eines Informationsmodells dargestellt sind. Das Informationsmodell kann zum Beispiel mit Hilfe eines UML-Klassendiagramms beschrieben werden. Üblicherweise werden generische Informationsmodelle zur Beschreibung der Daten eines Systems verwendet. Ein Beispiel für eine solche Datenrepräsentierung wären die logischen Konzepte „Patient“, „Arzt“ und „Krankenhaus“, die alle mit Hilfe der Klassen „Partei“, „Adresse“ und den damit verbundenen generischen Klassen eines Informationsmodells dargestellt werden können. Die Archetypen geben die gültigen Instanzen von generischen Klassen vor und repräsentieren somit die gewünschten Domänenkonzepte. Auf solche Weise können zukunftsorientierte Informationssysteme gebildet werden. Aus relativ

einfachen Informationsmodellen können spezifisch modellierte Archetypen, die vom System vollkommen unabhängig sind, erstellt werden.

ADL ist eine Spezifikationssprache, die sowohl von *open*EHR verwendet wird, als auch Inhalt der Norm CEN 13606 ist.

4 Methode

4.1 Aufbau und Beschreibung des *Private diabetes data*-Archetyps

4.1.1 Archetypaufbau

Mit Hilfe des *Private diabetes data*-Archetyps werden von den Patienten mit Diabetes mellitus selbst gemessene Daten eingegeben. Einige dieser Daten werden mehrmals am Tag, zum Beispiel die Blutglucose, und manche einmal pro Woche, zum Beispiel das Gewicht, gemessen. Mit Hilfe eines Computers werden die Daten an eine zentrale Stelle geschickt, wo sie in die entsprechende Patientenakte gespeichert werden. Es handelt sich um folgende Messwerte:

- Blutdruck
  - systolischer Wert
  - diastolischer Wert
- Glucosekonzentration im Blut
- Puls
- Gewicht
- Bauchumfang
- Physische Aktivität
  - Art der physischen Aktivität
  - Intensität der physischen Aktivität
  - Dauer der physischen Aktivität
- Feld für weitere Informationen

Bei den Daten wird zwischen obligatorischen und optionalen Werten unterschieden. Zu den obligatorischen Messdaten, die täglich ermittelt und geschickt werden, gehören:

- Systolischer und diastolischer Blutdruck
- Glucosekonzentration im Blut
- Puls

Die restlichen Daten werden nur einmal pro Woche ermittelt und geschickt und sind daher optional.

Bei der Bestimmung und auch später bei den Verlaufskontrollen von Diabetes mellitus werden im Krankenhaus weitere Werte wie

- der HbA1c-Wert,
- das C-Peptid und
- die GAD-Antikörper

gemessen. Diese Werte können jedoch nicht von den Patienten selbst zu Hause gemessen werden und deswegen sind sie kein Bestandteil des *Private diabetes data*-Archetyps.

Im Folgenden werden die einzelnen Messdaten und die Messgeräte, mit deren Hilfe diese Daten ermittelt werden, näher beschrieben.

4.1.2 Messdaten und Messgeräte zur Ermittlung der privaten Diabetes-Daten

Blutdruck
Der Blutdruck ist der Druck einer Pulswelle im Blut, der an die Innenwände der Blutgefäße anstößt [7]. Er besteht aus zwei Teilen, und zwar aus dem systolischen und aus dem diastolischen Wert. Der systolische Blutdruck, auch *Systole* genannt, gibt die Auswurfskraft des Herzens an. Dieser Druck entsteht bei der maximalen Kontraktion des Herzmuskels. Der diastolische Blutdruck, auch *Diastole* genannt, zeigt den Dauerdruck im arteriellen Gefäßsystem an. Er herrscht bei der Entspannung des Herzmuskels. Beide Werte werden in *mmHg* (Millimeter Quecksilbersäule) angegeben, obwohl die richtige SI-Einheit für den Druck *Pascal* wäre.

Die Methoden zur Messung des Blutdrucks können in invasive und nicht-invasive unterteilt werden. Die invasiven Methoden, zu denen eine direkte Blutdruckmessung im Gefäß mit Hilfe eines Katheters gehört, sind zwar genauer als die nicht-invasiven Methoden, jedoch können sie nicht von den Patienten selbst durchgeführt werden. Noch dazu ist eine solche Genauigkeit für die meisten Zwecke nicht notwendig. Die Patienten mit Diabetes mellitus führen daher eine nicht-invasive, indirekte Blutdruckmessung durch, wobei sie ein Blutdruckmessgerät (Sphygmomanometer), das in der Herzhöhe am Oberarm oder am Handgelenk befestigt wird, verwenden.

Die Messgeräte, die zur Blutdruckmessung am Oberarm verwendet werden, können mechanisch oder elektronisch sein (*Abbildung 15*).

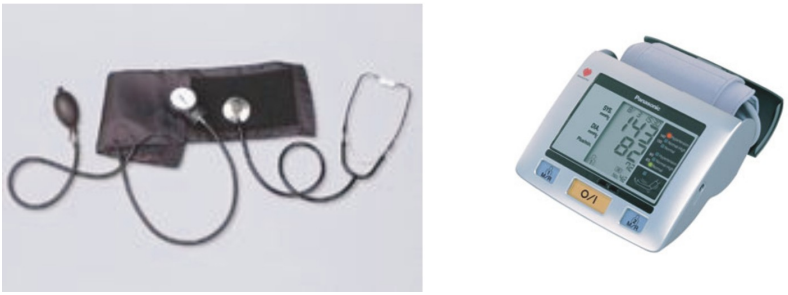

Abbildung 15: Geräte zur Blutdruckmessung am Oberarm: mechanischer Sphygmomanometer mit Stethoskop (links) und elektronischer Sphygmomanometer für die Messungen am Oberarm (rechts), übernommen von [7] und www.proaktivo.de

Das mechanische Messgerät besteht aus einer Druckmanschette, an der sich ein analoger Druckmesser und ein Gummiball, die über Schläuche miteinander verbunden sind, befinden. Die Druckmanschette wird bei der Messung am Oberarm befestigt und mit dem Gummiball aufgepumpt. Dann wird ein Stethoskop unter die Manschette angelegt. Beim langsammen Ab-

lassen der Luft aus der Manschette treten ab einem bestimmten Druck Verwirbelungsgeräusche, die so genannten Korotkow-Geräusche, auf. Dieser Druck ist der systolische Wert. Ab einem bestimmten Druck werden die Verwirbelungsgeräusche mit dem Stethoskop nicht mehr hörbar. Dieser Druck ist der diastolische Wert. Der mechanische Sphygmomanometer wird jedoch nicht so oft zu Hause verwendet, da seine Anwendung wegen dem schnellen Ablesen der Werte umständlich ist.

Die meisten Personen, die ihre Blutdruckmessungen zu Hause durchführen, verwenden einen elektronischen Sphygmomanometer, weil seine Bedienung sehr einfach ist. Er besteht auch aus einer Manschette, die über einen Schlauch mit dem Messgerät, der gleichzeitig auch die Pumpfunktion übernimmt, verbunden ist. Die Manschette wird wieder an den Oberarm gelegt und das Blutdruckmessgerät wird eingeschaltet und die Starttaste betätigt. Das Aufblasen der Manschette und die Messung selbst erfolgen voll automatisch. Nach der Messung erscheinen am Bildschirm der systolische und diastolische Wert und auch der Puls, der mit den elektronischen Sphygmomanometern ebenfalls gemessen werden kann. Die Werte können dann nach der Messung bequem abgelesen werden.

Messungen am Handgelenk werden mit Hilfe elektronischer Sphygmomanometern durchgeführt (*Abbildung 16*).

Abbildung 16: Elektronischer Sphygomanometer zur Blutdruckmessung am Handgelenk, übernommen von www.proaktivo.de

Die Messungen laufen genauso wie die Messung am Oberarm ab, sind aber nicht so genau. Deswegen wird empfohlen den Blutdruck am Oberarm zu messen.

Blutzucker

Die Blut-Glucosekonzentration wird normalerweise auf einem Nüchternwert von 3,05 - 5,55 mmol/l konstant gehalten [30]. Blutzuckerwerte, die größer als 8,9 mmol/l sind lassen auf eine gestörte Glucosetoleranz oder gar auf den Typ-2-Diabetes mellitus schließen [7].

Die Blut-Glucosekonzentration wird mit Hilfe des Blutzuckermessgeräts durchgeführt (*Abbildung 17*).

Abbildung 17: Blutzuckermessgerät, Messstreifen und Pen mit einer Nadel zum Finger-Stechen, übernommen von [7]

Das Blut für die Messung wird durch einen Fingerstich gewonnen. Dazu wird ein Pen, in dem sich eine kleine Nadel befindet, verwendet. Vor der Blutentnahme soll sich der Patient die Hände im warmen Wasser mit Seife waschen, damit keine Verunreinigungen in die Blutprobe gelangen. Durch das warme Wasser wird auch die Durchblutung der Finger vergessert. Nach dem Stich wird der gewonnene Bluttropfen auf einen Messstreifen gegeben, der wiederum in das Blutzuckermessgerät hineingeschoben wird. Das Blutzuckermessgerät zeigt dann die aktuelle Konzentration der Blutglucose an.

Die Blutzuckermessgeräte, die heute in den Apotheken zur Selbstkontrolle gekauft werden können, verwenden am meisten folgende zwei Messmethoden [7]:

1. optische Messung: das Blut wird im Teststreifen über eine Kappilare zu einem von aussen sichtbaren Testfeld eingesogen, wo verschiedene chemische Stoffe eingelagert sind. Diese Stoffe reagieren mit dem Blut, woraus sich eine Farbänderung des Testfelds ergibt. Vom Messgerät wird die Farbänderung und ihre Dauer und Stärke erfasst und daraus der Blutzuckerwert bestimmt.

2. amperometrische Messung: bei dieser Methode wird das Blut im Teststreifen über eine Kappilare zu einem von aussen nicht sichtbaren Testfeld eingesogen, wo es Kontakt zu verschiedenen elektrischen Leitungen hat. An diese Kontakte wird vom Messgerät eine definierte Spannung angelegt und im Zeitverlauf die Stromstärke, die durch das Blut geleitet wird, gemessen. Aus dem Stromstärkenverlauf wird der Blutzuckerwert bestimmt.

Beide Messmethoden können zur Blutzuckerbestimmung beim Diabetes mellitus verwendet werden.

Puls
In der Medizin beschreibt der Puls die mechanischen Auswirkungen von Herzkontraktionen auf die direkte Umgebung oder deren Fortleitung in entfernte Regionen der Körpers durch das Gefäßsystem [7].

Es werden mehrere Arten von Puls unterschieden. Nach der Fortleitungsrichtung unterscheidet man zwischen folgenden Pulsarten:

- *arterieller Puls*: die Fortleitung der Herzaktion ist anterograd, also vorwärts mit dem Blutstrom. In der Medizin hat der arterielle Puls eine größere Bedeutung als der Venenpuls.
- *Venenpuls*: die Fortleitung der Herzaktion ist retrograd; rückwärts gegen dem Blutstrom.

Der normale Ruhepuls eines Menschen beträgt zwischen 60 und 80 Schlägen pro Minute, wobei er mit zunehmendem Alter niedriger wird. Die Frauen haben im Durchschnitt einen höheren Puls als die Männer. Bei trainierten Sportlern ist der Puls niedriger, da das Herz durch den Training einen größeren Volumen gewonnen hat und dadurch bei jedem Schlag mehr Blut in die Arterien ausstoßen kann.

Die Pulsmessung kann manuell (*Abbildung 18 links*) oder mit Hilfe eines Pulsmessgerätes durchgeführt werden. Manuelle Pulsmessung wird an den Körperstellen, wo die Arterien dicht unter der Haut verlaufen, durchgeführt. Zu diesen Stellen gehören

- das Handgelenk,
- die Halsschlagader und
- die Leisten.

Auf diese Stellen werden der Zeige- und der Mittelfinger leicht aufgelegt, womit die Pulswelle getastet werden kann. Durch Zählen der Pulswellen kann der Puls bestimmt werden. Dabei müssen die Pulswellen nicht eine ganze Minute lang gezählt werden. Es reicht eine 10 Sekunden lange Zählung, die dann mit sechs multipliziert wird.

Abbildung 18: Manuelle Pulsmessung (links) und Pulsmessgerät in Form einer Uhr mit eingebautem Pulsmessgerät (rechts), übernommen von [7] und www.proaktivo.de

Weiters kann der Puls mit Hilfe eines Pulsmessgerätes oder eines Blutdruckmessgerätes mit

eingebauter Pulsmessfunktion bestimmt werden. Viele Sportler verwenden eine spezielle Uhr (*Abbildung 18 rechts*), die mit einem Pulsmessgerät ausgestattet ist.

Körpergewicht
Das Körpergewicht eines Menschen gehört zu den biometrischen Merkmalen und wird mit Hilfe einer Personenwaage bestimmt. Ein optimales Körpergewicht kann am einfachsten mit Hilfe der Formel nach Broca errechnet werden: *Körpergewicht (kg) = Körpergröße (cm) - 100*. Die modernen Personenwaagen, die auch als Körperfettanalysewaagen bezeichnet werden, bestimmen nicht nur das Gewicht, sondern auch den prozentuellen Gehalt von Körperfett und Wasser. Diese Werte sind jedoch für den Archetyp uninteressant.

Bauchumfang
Der Bauchumfang wird mit Hilfe eines Maßbands bestimmt. Diese Messung ist für die Bestimmung des inneren Bauchfetts wichtig. Dieses Fett hat eine andere Zusammensetzung als zum Beispiel das Hüftenfett und ist für den Körper gefährlicher, da er sehr stoffwechselaktiv ist. Es produziert sehr viele Fettsäuren, die in der Leber in andere Fette umgebaut werden. Deswegen steigt mit der Zunahme des inneren Bauchfetts das Risiko für verschiedene Folgeerkrankungen wie Bluthochdruck, Fettstoffwechselerkrankungen oder Diabetes [7], [31].

Physische Aktivität
Die durchgeführte physische Aktivität, ihr Schwierigkeitsgrad und ihre Dauer werden von den Patienten jeden Tag aufgezeichnet und einmal pro Woche übermittelt. In der Liste befinden sich folgende Aktivitäten:

- Spazieren
- Laufen
- Radfahren
- Kräftigungsübungen
- Schwimmen

Das sind, meiner Meinung nach, die üblichsten physischen Aktivitäten, denen sich die Menschen widmen. Die Liste ist offen, damit weitere Aktivitäten addiert werden können.

Jede der Aktivitäten kann mit einer bestimmten Intensität, einem Schwierigkeitsgrad, ausgeübt werden. Zum Beispiel kann eine Person ohne Pause fünf Kilometer schnell laufen und eine andere drei Kilometer langsam joggen, wobei sie vielleicht auch einige Teile der Strecke geht. Im ersten Fall handelt es sich eindeutig um einen hohen Schwierigkeitsgrad und im zweiten um einen niedrigen. Die Intensität der physischen Akttivität wird daher in drei Stufen aufgeteilt:

- leicht
- mittel
- schwer

Die Dauer der Aktivität wird mit Hilfe einer Uhr gemessen und in Stunden aufgezeichnet.

4.2 Erstellung des *Private diabetes data*-Archetyps mit Hilfe des *open*EHR-Modells

4.2.1 Archetypstruktur

Bei der Erstellung jedes Archetyps muss zuerst seine Funktion bekannt sein, damit der richtige Typ gewählt wird. *Open*EHR bietet folgende Archetyp-Klassen zur Auswahl:

- OBSERVATION: wird verwendet, wenn die Information aus einer direkten Beobachtung, Messung oder Erfahrung des Patientes hergeleitet wird. Daten, die mit Hilfe einer Observation aufgezeichnet werden sollen, sind:
  - Daten, die über einen Zeitraum wiederholt zusammengefasst und/oder aufgezeichnet werden, inklusive Daten innerhalb einer Komposition
  - Das Konzept einer Intervallmessung ist sensibel. Das bedeutet, dass nur ein Maximumwert, ein Minimumwert oder der Modalwert als Ergebnis einer Intervallmessung sinnvoll sind.
- EVALUATION: wird verwendet, wenn die Daten folgenden Charakter haben:
  - die Schlüsseldaten beziehen sich auf Informationen, die von einem Arzt erzeugt wurden
  - die Schlüsseldaten stützen sich auf Information, die direkt betrachtet oder gemessen wurde
  - die Schlüsseldaten basieren auf einer Art von klinischen Extrapolation oder Einschätzung
  - es ist nicht vernünftig Zeitserien von solchen Daten zu haben
  - es ist nicht logisch eine Intervallmessung von solchen Daten durchzuführen
  - ein Modalwert hat im Bezug zu einem einzigen Patienten oder Datensubjekt keinen Sinn
- INSTRUCTION: wird bei Daten, die bestimmen, was in der Zukunft passiert (was geplant ist), verwendet. Eine Instruction hat folgenden Charakter:
  - sie enthält Daten über die zeitliche Abstimmung von gesundheitspflegerischen Ereignissen
  - sie enthält Arbeitsflussinformationen wie „es hat angefangen“, „es wurde abgebrochen“, „es wurde fertig gestellt“
  - sie enthält Informationen über Voraussetzungen, unter denen ein Ereignis stattfinden wird. Diese Informationen können sich auf ein Datum, ein Datum und einen Zeitpunkt oder auf andere Werte stützen.
  - sie soll Informationen über die angeforderten Behandlungen enthalten insbesondere im Bezug zu verschiedenen Mitteilungen
- ACTION: wird zur Modellierung der Informationen, die bei der Durchführung einer Instruktion von einem Agent aufgezeichnet wurden, verwendet. Action beschreibt also die Schritte einer Instruction, die bereits durchgeführt wurden.
- SECTION: ist in der Composition-Klasse enthalten und mit ihrer Hilfe werden die Informationen organisiert.

- COMPOSITION: ist eine Container-Klasse des *open*EHR-Referenzmodells. Mit Hilfe einer Komposition können unterschiedliche Dokumente oder Informationen, die verlangt werden, zusammengestellt und als eine Einheit übermittelt werden.

In dem Archetypeditor von *Ocean Informatics*[22], den ich bei der Erstellung der *open*EHR-Archetypen verwendet habe, befinden sich noch zwei andere Typen von Archetypen, und zwar:

- Single: nur ein einziges Datum kann mit Hilfe dieses Archetyps aufgezeichnet werden
- List: mit diesem Archetyp wird eine Liste von unterschiedlichen Daten erstellt

Eine genaue Erklärung zur Verwendung von beiden Typen gibt es weder im *open*EHR-Referenzmodell [19] noch auf der Helpsite des Archetyp-Editors[23] selbst. Mehrere Informationen über den Archetyp-Editor befinden sich im nächsten Unterkapitel (Kapitel 4.2.2).

Für die Übermittlung der privaten Diabetes-Daten wurde ein SECTION-Archetyp, der aus mehreren OBSERVATION-Archetypen besteht, ausgewählt. Für die Auswahl dieser Struktur gab es mehrere Gründe:

- Bei den Daten, die übermittelt werden sollen, handelt es sich um sowohl direkt beobachtete als auch gemessene Daten der Patienten. Diese Daten werden innerhalb eines Zeitraumes wiederholt aufgezeichent. Somit werden alle Voraussetzungen für eine Observation erfüllt.
- Der *Private diabetes data*-Archetyp besteht aus Messungen, die mit unterschiedlichen Messgeräten durchgeführt werden. In [19] wird erklärt, dass in einen Observation-Archetyp nur Messdaten, die von einem bestimmten Messgerät oder einer Beobachtung stammen, eingegeben werden können. Da bei den Messungen unterschiedliche Messgeräte verwendet wurden (siehe Kapitel 4.1.2), sollten für die einzelnen Messungen auch unterschiedliche Archetypen verwendet werden.
- Die Idee der Wiederverwendung von Archetypen wird hier praktisch umgesetzt. Es konnten fünf Archetypen, die von der *open*EHR-Webseite downgeloadet wurden, wieder verwendet werden. Es handelt sich um folgende Archetypen:

  1. openEHR-EHR-OBSERVATION.blood_pressure.v1.adl
  2. openEHR-EHR-OBSERVATION.laboratory-glucose.v1.adl
  3. openEHR-EHR-OBSERVATION.body_weight.v2.adl
  4. openEHR-EHR-OBSERVATION.dimensions.v1.adl
  5. openEHR-EHR-OBSERVATION.heart_rate-pulse.v1.adl

  Bei dem *body_weight*-Archetyp habe ich eine Änderung in Form eines zusätzlichen Eingabefeldes für Kommentare durchgeführt und deswegen habe ich die Versionsnummer um eins erhöht. Alle Archetypen habe ich zusätzlich ins Deutsch übersetzt, damit sie für die Patienten aus dem deutschsprachigen Raum einfach verständlich sind.

[22] Der Archetyp-Editor kann von der Seite http://oceaninformatics.biz/archetype_editor/ArchetypeEditor_download.html downgeloadet werden

[23] http://oceaninformatics.biz/archetype_editor/help/ht_start.htm

- Die Messungen der Daten werden oft nicht zum selben Zeitpunkt durchgeführt. Die Patienten ermitteln ihren Blutglucosewert mehrmals am Tag. Der Puls wird jedoch nur einmal pro Tag gemessen. Alle Messwerte werden im Laufe des Tages gesammelt und gemeinsam übermittelt.

- Der Section-Archetyp organisiert die einzelnen Observation-Archetypen und mit seiner Hilfe werden alle Daten als eine Informationseinheit übermittelt.

Die anderen Archetyp-Klassen konnten aus folgenden Gründen nicht verwendet werden:

- Bei einer EVALUATION basieren die Daten auf einer Einschätzung, was in unserem Fall nicht erfüllt ist. Bei den privaten Diabetes-Daten handelt es sich um Zeitserien, was der Verwendung dieser Archetypklasse widerspricht.

- Eine INSTRUCTION sollte Daten über die zeitliche Abstimmung von gesundheitspflegerischen Ereignissen, die in der Zukunft passieren, beinhalten. Bei den privaten Diabetes-Daten handelt es sich jedoch um Messdaten, also kann auch diese Archetypklasse nicht verwendet werden.

- Die ACTION-Klasse hängt mit der Instruction-Klasse zusammen, indem sie die bereits durchgeführten Schritte einer Instruktion beschreibt. Somit ist sie für die Eingabe und Übermittlung der privaten Diabetes-Daten nicht geeignet.

- Die COMPOSITION-Klasse kann unterschiedliche Dokumente und Informationen zusammenfassen. Das bedeutet, dass sie für den *Private diabetes data*-Archetyp verwendet werden könnte. Bei den Diabetes-Daten handelt es sich immer um Beobachtungen, wobei keine anderen Dokumente hinzukommen. Die Section-Klasse, die ein Teil der Composition ist, ist für den Zweck der Übermittlung der Diabetes-Daten vollkommen ausreichend.

4.2.2 Erstellung der Archetypen mit Hilfe des Archetyp-Editors

Wie schon weiter oben erwähnt wurde, habe ich zur Erstellung der Archetypen den Archetyp-Editor von Ocean Informatics verwendet. Dieser Editor kann kostenlos von den Ocean Informatics-Webseiten[24] downgeloadet werden. In meinem Fall handelt es sich um die Version 0.99.7e Beta, die am 11.07.2006 herausgekommen ist. Nach dem Download kann man den Editor sehr einfach installieren und ohne Neustart des Computers sofort verwenden. Auf den Webseiten von *open*EHR[25] befindet sich eine Menge von fertigen Archetypen, die laufend aktualisiert wird. Alle Archetypen können heruntergeladen und im Editor angeschaut werden.

Der Umgang mit dem Editor und eine kurze Erklärung seiner Funktionalitäten wird auf zwei Beispielen von Archetypen, die ich selber erstellt habe, demonstriert. Im ersten Fall wird die Erstellung des OBSERVATION-Archetyps *Physical activity* und im zweiten Fall die Erstellung des SECTION-Archetyps *Private diabetes data* gezeigt.

[24] http://oceaninformatics.biz/archetype_editor/ArchetypeEditor_download.html
[25] http://svn.openehr.org/knowledge/archetypes/dev/html/index_en.html

Erstellung des OBSERVATION-Archetyps *Physical activity*

Nach dem Start des Archetyp-Editors erscheint ein Eingabefenster, in dem man sich entweder für die Erstellung eines neuen Archetyps oder für das Öffnen eines bereits bestehenden Archetyps entscheiden kann. Für das Öffnen eines Archetypen klickt man einfach auf die betreffende Schaltfläche und wählt aus den bestehenden Archetypen den gewünschten aus. Bei der Erstellung eines neuen Archetyps müssen drei Felder ausgefüllt werden:

1. Es muss ein Modell, in dem der Archetyp erstellt werden soll, ausgewählt werden. Diese Version des Editors arbeitet jedoch nur mit dem Archetypmodell von *open*EHR, also ist nur dieses vorhanden.

2. Weiters muss die Archetyp-Klasse ausgewählt werden. In meinem Fall handelt es sich um zwei Archetypen, die erstellt werden müssen:

   (a) ein OBSERVATION-Archetyp für die Eingabe der durchgeführten physischen Aktivität der Patienten und

   (b) ein SECTION-Archetyp für die Übermittlung der privaten Diabetes-Daten.

   Zuerst wird der OBSERVATION-Archetyp erstellt, indem die entsprechende Archetypklasse ausgewählt wird.

3. Als letztes muss die Kurzbezeichnung des Archetyps eingegeben werden. Mit Hilfe dieser Bezeichnung können die Archetypen später identifiziert werden.

Das ausgefüllte Eingabefenster ist der *Abbildung 19* zu entnehmen.

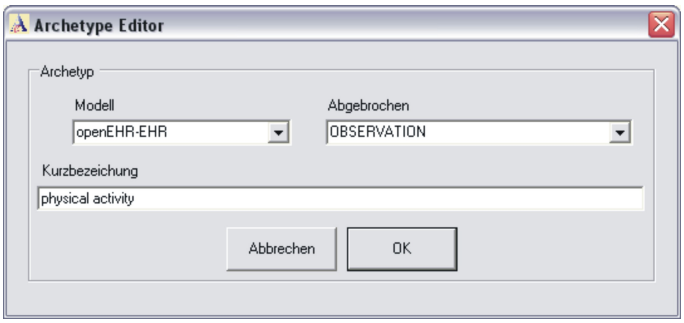

Abbildung 19: Startfenster des Archetyp-Editors

Nach dem Klicken auf die „OK“-Schaltfläche kann der Kopf des Archetyps bearbeitet werden. Hier können folgende Felder ausgefüllt werden:

- Konzeptname: in dieses Feld wird der Name des Konzeptes eingegeben
- Beschreibung: hier wird die Aufgabe des Archetyps kurz beschrieben
- Subjekt der Daten: bei diesem Attribut kann angeklickt werden, ob der Subjekt der Daten eingeschränkt ist oder nicht

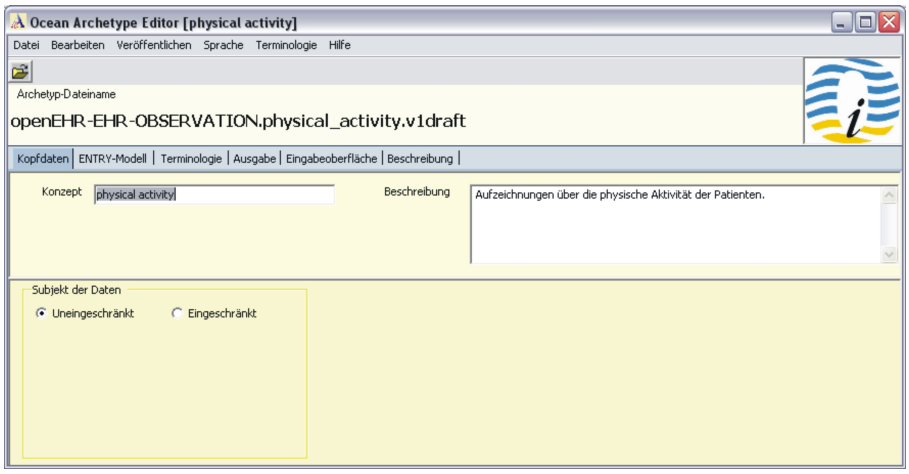

Abbildung 20: Eingabe der Kopfdaten im Archetyp-Editor

Nachdem die Kopfdaten eingegeben wurden, kann zum nächsten Tab, dem ENTRY-Modell, übergangen werden. Hier wird der Body des Archetyps erstellt. Es gibt hier einige Checkboxen, mit deren Hilfe die Struktur des Archetyps bestimmt wird. Im Falle des *physical_activity*-Archetyps wird kein der zur Verfügung stehenden Checkboxen angeklickt:

- Protokoll: wird ausgewählt, wenn ein Protokoll zur Datenermittlung notwendig ist (zum Beispiel können hier die verwendeten Messgeräte eingegeben werden)
- Personenstatus mit Verlauf: wird gewählt, wenn sich im Verlauf der Datenermittlung der Status der Person (zum Beispiel ihre Lage) ändern kann
- Ereignis Verlauf: diese Checkbox bleibt immer angeklickt (default-Einstellung), da alle Datenermittlungen als Ereignisse bezechnet werden können
- Personenstatus: wird ausgewählt, wenn der Status einer Person bei der Datenermittlung eine Rolle spielt (zum Beispiel kann eine Blutdruckmessung im Sitzen oder im Liegen durchgeführt werden)
- Eingebetteter Archetyp: wird angeklickt, wenn es sich um einen engebetteten Archetypen handelt

Es wird also nur die Struktur des Archetyps ausgewählt. In diesem Fall handelt es sich um eine Baumstruktur.

Nach der Struktureingabe können die einzelnen Daten des Archetyps eingegeben werden. Das geschieht mit Hilfe der Schaltfläche mit der Bezeichnung „+“. Nach dem Anklicken dieser Schaltfläche können sowohl neue CLUSTER, als auch neue ELEMENTe hinzugefügt werden. Für das Einfügen neuer Bausteine des Archetyps können auch die anderen Schaltflächen, die sich unter den Pfeilzeichen befinden, verwendet werden.

Nach dem Einfügen jedes Bausteines wird sein Name, sein Vorkommen und seine Beschreibung eingegeben. Bei den Elementen werden je nach dem, um was für ein Element es sich

handelt, die entsprechenden Attribute ausgefüllt. Nach der Eingabe aller Bausteine und ihrer Attribute ist der Archetyp fertig (*Abbildung 21*).

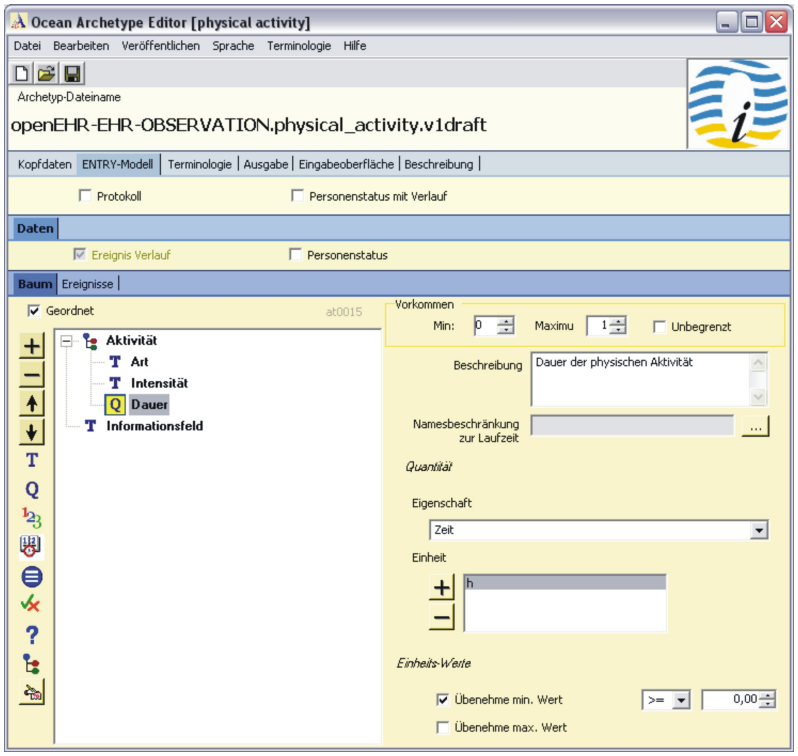

Abbildung 21: Fertiges Modell des *physical activity*-Archetyps

Im nächsten Tab kann die gesamte Terminologie, also

- die Begriffe,
- die Bindungen,
- die Einschränkungen und
- die Sprachen und Terminologien

angeschaut werden. Falls ein Archetyp übersetzt werden soll, wird es nach dem Hinzufügen einer neuen Sprache an dieser Stelle durchgeführt.

Im darauf folgenden Tab befindet sich die Ausgabe. Hier können die Archetypen in den Formaten

- RTF (Rich Text Format),
- ADL (Archetype Definition Language) und
- HTML (HyperText Markup Language)

dargestellt werden. Weiters gibt es hier die Möglichkeit der Speicherung des Archetyps im RTF-Format und eine Schaltfläche für Drucken des aktuell abgebildeten Formats.

Beim Anklicken des vorletzten Tabs kann die Eingabeoberfläche des Archetyps angeschaut werden (*Abbildung 22*). Somit kann auch sofort die Archetypstruktur überprüft werden.

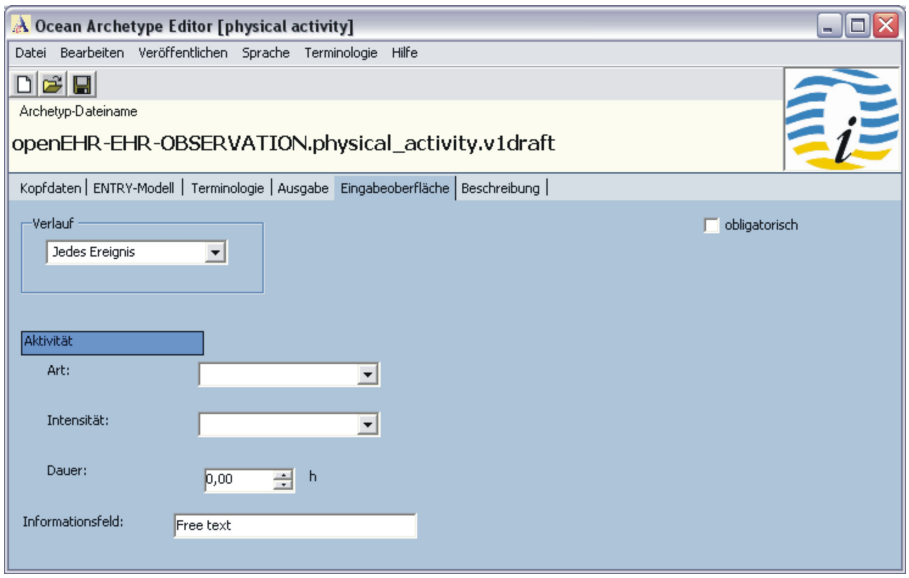

Abbildung 22: Eingabeoberfläche des Archetyps *physical activity*

Im letztzen Tab, der Beschreibung, können weitere, optionale Daten des Archetypheaders eingegeben werden:

- Zweck: für welche Zwecke soll der Archetyp verwendet werden
- Status des Archetyps: zum Beispiel Initial, Autorenentwurf, usw.
- Schlüsselwort: hier werden die Schlüsselwörter, die den betreffenden Archetyp charakterisieren, eingegeben
- Gebrauch: hier soll spezifiziert werden, wo der Archetyp verwendet werden kann
- Missbrauch: in dieses Feld sollen die Fälle, in denen der Archetyp nicht verwendet werden soll, eingetragen werden

Erstellung des SECTION-Archetyps *Private diabetes data*

Bei dem SECTION-Archetyp *Private diabetes data*, mit dessen Hilfe die Daten der OBSERVATION-Archetypen geordnet werden, schaut der Erstellungsvorgang ähnlich aus. Als Archetyp-Klasse wird ganz am Anfang eine SECTION ausgewählt. Danach werden die Kopfdaten des Archetyps ausgefüllt und es wird zum nächsten Tab mit dem Namen *SECTION (Ordnungselement)* übergangen. Hier gibt es folgende zwei Checkboxen:

1. Ordered: beim Anklicken dieser Checkbox bleiben die Elemente des Archetyps geordnet
2. Fixed: durch Klicken auf diese Checkbox werden die Elemente fixiert

Die Elemente in dem *Private diabetes data*-Archetyps sollten geordnet sein und deswegen wird die entsprechende Checkbox angeklickt.

Klickt man die „+"-Schaltfläche an, werden folgende Elemente zum Einfügen angeboten:

- SECTION: es kann eine weitere SECTION innerhalb des SECTION-Archetyps erstellt werden
- Slot: hier gibt es folgende Archetyp-Klassen, die eingefügt werden können, zur Auswahl:
  - Evaluation
  - Instruction
  - Observation
  - Aktion
  - Section
  - Verwaltungseintrag (administration entry)

Da sich bei dem *Private diabetes data*-Archetyp um eine Liste, in die nur OBSERVATION-Archetypen eingetragen werden, handelt, kann der *Slot* und anschließend die *Observation* ausgewählt werden.

Nach diesem Schritt erscheint auf der rechten Seite ein Feld mit der Liste der bestehenden OBSERVATION-Archetypen. Aus dieser Liste können durch Anklicken der „+"-Schaltfläche im Feld mit dem Namen *Einbeziehen* die gewünschten Archetypen ausgewählt werden. Der gleiche Vorgang kann beim Feld namens *Ausschließen* durchgeführt werden. In unserem Fall wird hier die Checkbox mit der Bezeichnung *Alle einbeziehen* angeklickt. Das bedeutet, dass alle Archetypen, die sich nicht in der Liste der einbezogenen Archetypen befinden, ausgeschlossen werden.

Oben soll noch das Vorkommen der ausgewählten Archetypen eingegeben werden. Im Falle des *Private diabetes data*-Archetyps wird das Minimum auf den Wert 3 gesetzt, da sich in den ersten drei Archetypen die obligatorischen Werte, die täglich übermittelt werden, befinden. Das Maximum wird auf den wert 6 gesetzt, da sich sechs Archetypen in der Liste befinden und keiner von ihnen öfter als einmal übermittelt werden soll.

Im *Private diabetes data*-Archetyp sollte an letzter Stelle ein Feld zur Eingabe zusätzlicher Informationen vorhanden sein. Dem Referenzmodell [19] nach ist es jedoch nicht möglich ein ELEMENT in eine SECTION einzufügen. Im Archetyp-Editor ist die Erstellung einer solchen Archetypstruktur dementsprechend nicht möglich. Da sich jedoch in allen OBSERVATION-Archetypen ein Kommentarfeld befindet, kann im SECTION-Archetyp dieses Feld ausgelassen werden.

Grafische Darstellung der fertigen Struktur des SECTION-Archetyps *Private diabetes data* befindet sich in der *Abbildung 23*.

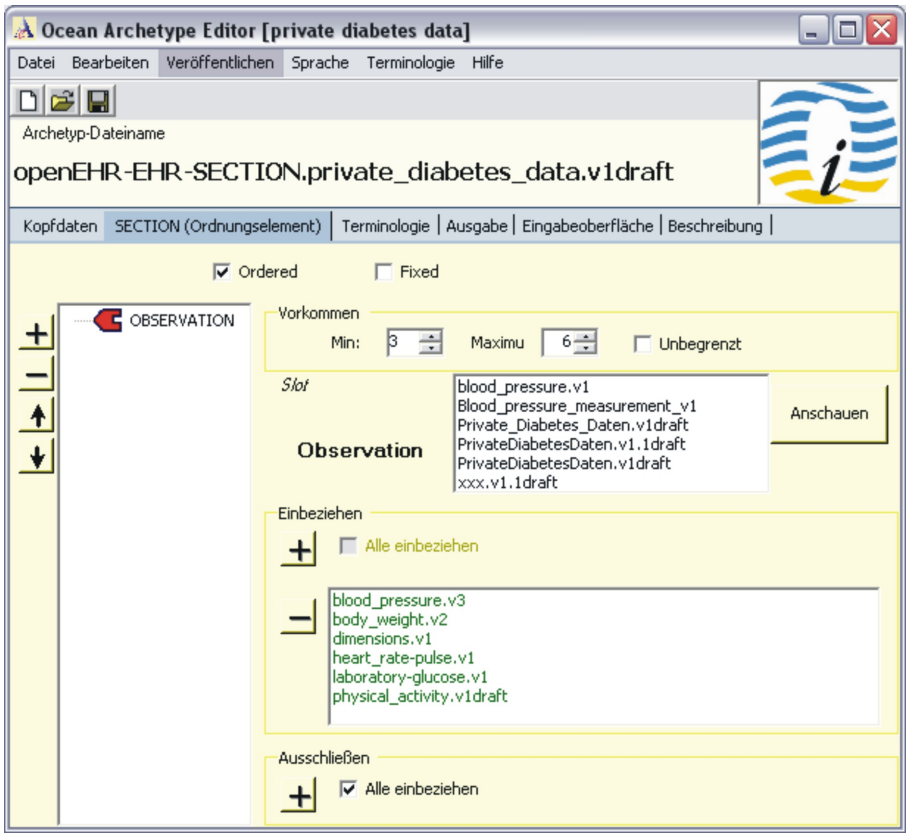

Abbildung 23: Struktur des SECTION-Archetyps *Private diabetes data*

Die ADL-Repräsentationen aller *open*EHR-Archetypen befinden sich im Anhang A.

4.3 Übersetzung des Archetyps ins CEN-Modell

Der fertige *Private diabetes data*-Archetyp, der gemeinsam mit den Archetypen, die durch ihn geordnet werden, kann jetzt in den CEN 13606-Standard übersetzt werden. Wie schon im Kapitel 3.2.2 erwähnt wurde, werden bei der Archetyperstellung zwei Modelle, und zwar das Referenz- [22] und das Archetypmodell [23], verwendet. Um das Mapping genau durchführen zu können, habe ich die Vorschriften aus [24] verwendet. Hier gibt es im Kapitel 7.2.3 eine genaue Einleitung zur Abbildung eines *open*EHR-OBSERVATION-Archetyps auf ein CEN-ENTRY-Archetyp.

Das Archetypmodell von CEN wurde direkt von *open*EHR übernommen und kann daher komplett auf die Archetypen von CEN übertragen werden. Das bedeutet, dass die Struktur der Archetypen nicht verändert wird und somit auch die Übersetzung einfacher wird.

Das Referenzmodell von CEN ist jedoch generischer, als das von *open*EHR. Das bedeutet, dass es für unterschiedliche *open*EHR-Klassen eine einzige Klasse in CEN 13606 gibt. Das führt einerseits zu einer Art Vereinfachung der Archetypen, da wenigere Klassen des Referenzmodells

verwendet werden. Andererseits entsteht in den Archetypen eine komplexere Struktur, da einige *open*EHR-Attribute durch Klassen des CEN 13606 ersetzt werden müssen. Wie die Klassen des *open*EHR-Referenzmodells auf die Klassen des CEN-Referenzmodells abgebildet werden zeigt die nächste Tabelle.

***open*EHR**	**CEN 13606**
ENTRY.OBSERVATION ENTRY.EVALUATION ENTRY.INSTRUCTION ENTRY.ACTION	ENTRY
SECTION	SECTION
COMPOSITION	COMPOSITION
HISTORY LIST_STRUCTURE TREE_STRUCTURE	CLUSTER
EVENT	CLUSTER
ELEMENT	ELEMENT

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Klassennamen von *open*EHR- und CEN-Referenzmodell

Aus der *Tabelle 1* ist ersichtlich, dass es sowohl bei *open*EHR als auch in CEN 13606 die Klasse ENTRY gibt. Bei *open*EHR handelt es sich jedoch um eine abstrakte Klasse, die die Oberklasse für die vier Klassen OBSERVATION, EVALUATION, INSTRUCTION und ACTION ist. Deswegen muss vor der Erstellung eines ENTRY-Archetyps sein Anwendungsgebiet und seine Funktion genau bekannt sein, damit die richtige Archetyp-Klasse gewählt wird.

Die weiteren zwei Archetyp-Klassen COMPOSITION und SECTION sind in beiden Referenzmodellen gleich.

Im Gegensatz zum *open*EHR-Referenzmodell gibt es im CEN-Referenzmodell kein *data_structure*-Paket. Die Bestandteile dieses Pakets sind bei *open*EHR die Klasse HISTORY und die abstrakte Klasse *DATA_STRUCTURE*, in der sich die Struktur-definierenden Klassen wie LIST_STRUCTURE oder TREE_STRUCTURE befinden. Die Struktur der Daten wird in CEN 13606 mit Hilfe des *structure_type*-Attributes der Klasse CLUSTER dargestellt.

Die *open*EHR-EVENT-Klassen (POINT_EVENT, INTERVAL_EVENT), die weitere Objekte beinhalten, werden im CEN 13606-Standard als CLUSTER dargestellt.

Die ELEMENT-Klasse hat in beiden Modellen die gleiche Bedeutung. Es handelt sich um eine Klasse, in der die einzelnen Daten (Werte, Texte, usw.) gespeichert werden. Die Datentypen, die für die Archetypmodelle von *open*EHR und CEN gleich sind, können in [20] oder [23] nachgelesen werden.

Im *open*EHR-Referenzmodell [19] gibt es Attribute, die im CEN-Referenzmodell [22] nicht vorhanden sind. Diese Attribute müssen im CEN 13606-Standard mit Hilfe von geeigneten Klassen dargestellt werden (siehe *Tabelle 2*).

***open*EHR**	**CEN 13606**
ENTRY.OBSERVATION.data	CLUSTER
ENTRY.OBSERVATION.state	CLUSTER
ENTRY.OBSERVATION.HISTORY.EVENT.time	CLUSTER.obs_time
ENTRY.OBSERVATION.HISTORY.EVENT.offset	Constraint auf CLUSTER.obs_time
ENTRY.OBSERVATION.HISTRORY.INTERVAL_EVENT.math_function	ELEMENT

Tabelle 2: Mapping von Attributen des *open*EHR-Referenzmodells auf Klassen des CEN-Referenzmodells

Die *open*EHR-Attribute *data* und *state* sind das Kernstück jedes Archetyps auf der ENTRY-Ebene. Das mandatory Attribut *data* enthält die bei einer Messung ermittelten Daten, also zum Beispiel den systolischen und diastolischen Wert einer Blutdruckmessung. *State* ist ein optionales Attribut, das den Zustand des Patienten bei der Datenermittlung angibt. Am Beispiel einer Blutdruckmessung gehört zum Zustand eines Patienten zum Beispiel seine Position bei der Blutdruckermittlung. Beide Attribute, also *data* und *state*, werden in CEN 13606 als CLUSTER, die weitere CLUSTER oder ELEMENTe beinhalten, dargestellt.

Das *open*EHR-Attribut *time* der EVENT-Klasse wird auf das CEN-Attribut *obs_time* übertragen. Dieses Attribut wird in den Archetypen von *open*EHR nicht dargestellt, weil es obligatorisch ist. Bei CEN 13606 ist das *obs_time*-Attribut optional und deswegen muss es in den Archetypen dargestellt werden (siehe [24]).

Die *offset*-Funktion gibt bei einem *open*EHR-EVENT seinen zeitlichen Abstand von einem anderen EVENT an. Diese Funktion wird in CEN 13606 mit Hilfe von Constraints am Attribut obs_time der Klasse CLUSTER realisiert.

Das *math_function*-Attribut kodiert bei *open*EHR die mathematische Funktion, die für eine Berechnung verwendet wurde. Dieses Attribut wird in CEN 13606 durch die Klasse ELEMENT, deren *value* eine textuelle Beschreibung der Funktion ist, ersetzt.

In [24], Kapitel 7.2.3 werden weitere Vorschriften, die beim Mapping des *open*EHR-OBSERVATION-Archetyps auf den CEN-ENTRY-Archetyp verwednet werden sollen, tabellarisch dargestellt. Aus diesen Vorschriften kommt heraus, dass in den CEN-Archetypen bei bestimmten CLUSTERn folgende Attribute obligatorisch sind:

- *meaning*
- *item_category*

Mit Hilfe dieser Attribute wird die Funktion der CEN-CLUSTERn, die sich aus dem *open*EHR-Archetyp ergibt, genau spezifiziert. Ihre Werte werden in Form von Codes, deren Bedeutung in den Kapiteln 6.3 und 7.4 erklärt ist, eingegeben.

Ein wichtiger Punkt, der bei der Übersetzung aufgetreten ist, ist die unterschiedliche Modellierung der *open*EHR-Attribute *data* und *state*, die in den CEN-Archetypen durch die Klasse CLUSTER ersetzt werden. In[19] werden zwei unterschiedliche Arten der Modellierung von diesen *open*EHR-Attributen dargestellt (siehe *Abbildung 24*). Die erste Möglichkeit ist die Aufnahme von *data* und *state* mit einer gemeinsamen HISTORY. Das würde man auch voraussetzen, da die Daten in einem bestimmten Zustand des Patienten (zum Beispiel Blutdruck im Liegen) aufgenommen werden. Im zweiten Fall werden *data* und *state* unabhängig voneinander aufgenommen. Dadurch haben sie jedoch unterschiedliche HISTORYs und können nicht intuitiv miteinander verbunden werden.

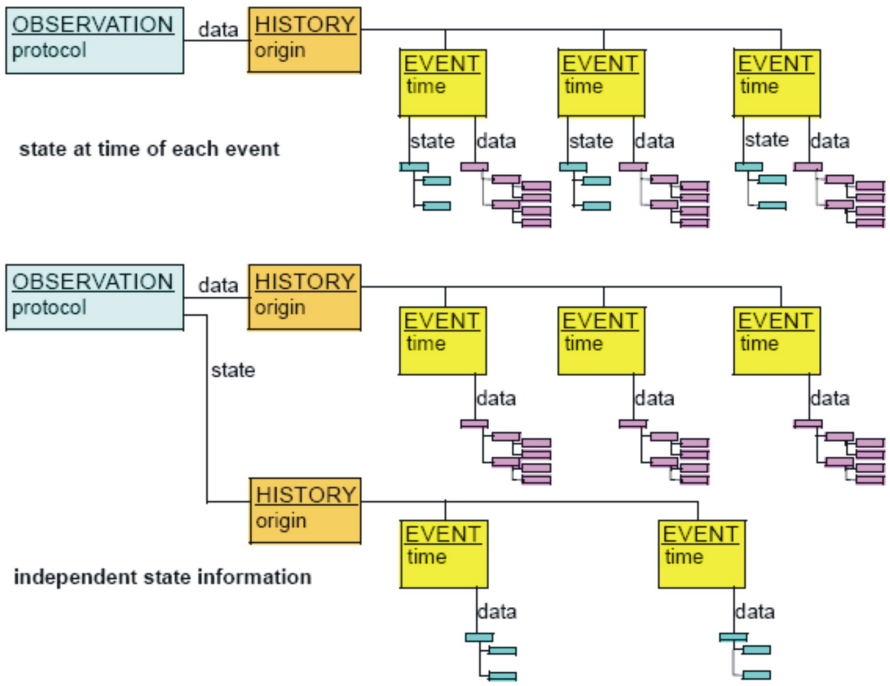

Abbildung 24: Zwei Arten der Aufnahme von *data* und *state*, übernommen von [19]

Alle Archetypen von *open*EHR wurden mit der zweiten Möglichkeit, also dass *data* und *state* vonenander unabhängig aufgenommen werden, modelliert. Nach einer Emailanfrage an den Author der übernommenen Archetypen, den Herrn Thomas Beale, wurde mir erklärt, dass beide Möglichkeiten der Modellierung verwendet werden können. Am Beispiel des Blutdruckarchetyps wurde beschrieben dass die erste Modellierungsmöglichkeit für die „üblichen“ Blutdruckmessungen und die zweite für Blutdruckmessungen bei Sportlern besser geeignet ist. Der Archetypeditor von Ocean Informatics unterstützt jedoch nur die zweite Modellierungsmöglichkeit mit den getrennten HISTRORYs und deswegen wurden alle Archetypen auf diese Weise erstellt.

Der Herr Beale hat mir jedoch eine neue Version des Blutdruckarchetyps per Email geschickt, in der *data* und *state* in eine gemeinsame HISTORY aufgenommen wurden. Diese Version habe ich für den *Private diabetes data*-Archetyp verwendet. Die anderen von *open*EHR übernommenen Archetypen habe ich in der Form, in der sie auf den *open*EHR-Webseiten[26] zur Verfügung stehen, gelassen.

Bei der Übersetzung ins CEN 13606-Standard habe ich bei allen Archetypen die erste Modellierungsart, also dass *data* und *state* eine gemeinsame HISTORY haben, angewendet. Diese Art ist, meiner Meinung nach, für medizinische Zwecke besser geeignet als die andere, da *data* und *state* durch die gleiche HISTORY miteinander eindeutig verbunden werden.

Die ADL-Repräsentationen aller CEN-Archetypen befinden sich im Kapitel 5.1. Im Anhang B.2 befinden sich zusätzlich Instanzdiagramme von den Archetypen, die von mir im *open*EHR-Modell erstellt wurden.

4.4 Übersetzung des Archetyps ins HL7-Modell

Der *open*EHR-*Private diabetes data*-Archetyp und alle anderen Archetypen, die durch ihn geordnet werden, werden nun in die HL7-CDA übersetzt. In diesem Standard werden zur Datenübermittlung anstatt von Archetypen die Templates, die Constraints an einer CDA-Spezifikation sind, verwendet. Ein Template kann grafisch mit Hilfe eines RMIMs oder in Form eines XML-Codes dargestellt werden [26], [27].

Am Anfang war aus der auf den Webseiten von HL7[27] verfügbaren Literatur nicht ganz klar, wie die Templates überhaupt formuliert werden sollen. Nach einer Absprache mit meinem Betreuer, dem Herrn Prof. Duftschmid, habe ich daher eine Email an die Mitglieder der HL7-Templates-Special Interest Group, in der ich nach dem aktuellen Status in der Template-Entwicklung und dem Template-Ausdrucksformalismus gefragt habe, geschickt. Vom Herrn Brett Esler habe ich eine sehr ausführliche Antwort auf meine Fragen bekommen. Laut seiner Email sind die Templates bei HL7 noch in der Entwicklungsphase. Sie werden jedoch ein Teil der nächsten Dokumentenabstimmung, die im Januar 2007 herauskommen soll, sein. In der Email war ein Link zum HL7-V3-Standard, dessen Teil eine Draft-Version des Templates-Projektes ist [32]. Dieses Dokument ist zwar noch nicht vollständig, bildet jedoch eine gute Grundlage für die Erstellung von Templates.

Zusätzlich habe ich die Frage nach dem aktuellen Status der Template-Entwicklung und dem Template-Ausdrucksformalismus in die *open*EHR-Technical Discussion List[28] gestellt. Es ist eine sehr interessante Diskussion entstanden, in der meine Vermutung, dass die HL7-Templates mit Hilfe eines RMIMs dargestellt werden können, bestätigt wurde. Vom Herrn Dr. William Goossen, der im Bereich der ELGA in der Niederlande tätig ist, habe ich einen Link auf die Webseiten des Zorg-Projektes [33], das sich mit der HL7-Template-Thematik beschäftigt,

[26] http://svn.openehr.org/knowledge/archetypes/dev/html/index_en.html
[27] www.hl7.org
[28] http://www.openehr.org/advice/contents.html

bekommen. In diesem Projekt werden Templates für verschiedene medizinische Beobachtungen, zu denen auch die gemessenen Diabetes-Daten gehören, erstellt. Es handelt sich um einfache Templates, die jedoch sehr gut beschrieben sind und viel zum Verständnis der Templateerstellung im HL7-Modell beitragen.

Die Klassen des RMIMs, die aus den Klassen des HL7-RIMs abgeleitet wurden, sind generischer als die Klassen des *open*EHR-Referenzmodells. Die HL7-Templates konnten daher nur mit Hilfe von zwei Klassen des RMIMs, der OBSERVATION- und der SECTION-Klasse, modelliert werden. Der Grund dafür ist eine größere Anzahl von Attributen in den Klassen der HL7-CDA. Somit können ganze Archetypteile, wie zum Beispiel der Protokoll, die bei *open*EHR mit Hilfe von ELEMENT-Klassen modelliert wurden, in den HL7-Templates als Attribute der Klasse OBSERVATION dargestellt werden.

Tabelle 3 zeigt die Gegenüberstellung der Klassennamen von *open*EHR und HL7-CDA.

***open*EHR**	**HL7-CDA**
ENTRY.OBSERVATION HISTORY EVENT ELEMENT	OBSERVATION
SECTION	SECTION

Tabelle 3: Mapping von *open*EHR-Klassen auf Klassen der HL7-CDA

Die *open*EHR-Container-Klassen, wie zum Beispiel HISTORY oder EVENT, wollte ich zuerst auf die HL7-ORGANIZER-Klasse abbilden. Aus [26] Kapitel 4.3.6.5 kommt jedoch heraus, dass die HL7-CDA-Klasse ORGANIZER nicht verwendet werden muss. Diese Klasse hat wegen ihrer Eintrag-Gruppierungsfunktion nur wenige Attribute und wird daher bei den Templates durch die Klasse OBSERVATION, in der mehrere Informationen dargestellt werden können, ersetzt. Dieser Vorgang wird in [26] Kapitel 4.3.6.5 sogar empfohlen.

Die Verwendung der ORGANIZER-Klasse wäre bei bestimmten *open*EHR-Klassen sogar nicht möglich. Im Falle von Protokoll, dessen Teile - wie schon erwähnt wurde - mit Hilfe von HL7-Attributen dargestellt werden, könnte die ORGANIZER-Klasse nicht verwendet werden, da sie die entsprechenden Attribute *methodCode* und *targetSiteCode* nicht besitzt. Das ist ein weiterer Grund für die Modellierung der Templates ausschließlich mit Hilfe von OBSERVATION-Klassen.

In der *Tabelle 4* wird das Mapping der *open*EHR-Attribute *data*, *state* und *protocol* auf die *entryRelationship*s und Attribute der HL7-CDA dargestellt.

Die *open*EHR-Attribute *data* und *state* werden in der HL7-CDA mit Hilfe der *entryRelationship*s dargestellt. Die *entryRelationship*s können durch ihren *typeCode* unterschieden werden

***open*EHR**	**HL7-CDA**
ENTRY.OBSERVATION.data	component-*entryRelationship*
ENTRY.OBSERVATION.state	startsAfterStartOf-*entryRelationship*
ENRTY.*CARE_ENTRY*.protocol	OBSERVATION.methodCode OBSERVATION.targetSiteCode

Tabelle 4: Mapping von *open*EHR-Attributen auf Attribute und *entryRelationship*s der HL7-CDA

und somit kann auch die „Funktion“ ihrer *Target*-Klassen bestimmt werden.

Das *open*EHR-*data*-Attribut wird mit Hilfe der *entryRelationship*s mit dem *typeCode* „COMP“ (**comp**onent) dargestellt. Im Falle des *open*EHR-*state*-Attributes wird der *typeCode* der *entryRelationship*s mit SAS (**S**tarts **A**fter **S**tart of) abgekürzt. Mit Hilfe der SAS-Beziehung wird gleichzeitig der zeitliche Ablauf einer Beobachtung vorgegeben. Im Falle von *state* muss sich eine Person daher zuerst in einem bestimmten Zustand befinden, bevor die Messwerte ermittelt werden können. Zum Beispiel bei einer Blutdruckmessung befindet sich eine Person vor dem Einsetzen der Manschette in einer bestimmten Position. Erst nach der Einnahme dieser Position, zum Beispiel Sitzen auf einem Stuhl, kann der Blutdruck gemessen werden. Bei den *component-entryRelationship*s, mit deren Hilfe die Klassen des *open*EHR-*data*-Attributs mit der EVENT-Klasse verbunden sind, gibt es keine Vorgabe des zeitlichen Ablaufs.

Das *open*EHR-Attribut *name* der Klasse ELEMENT, dessen Constraint nur im *Dimensions*-Archetyp in den ELEMENTen *Length* und *Circumfence* auftritt, wird in der HL7-CDA auf das Attribut *title* der OBSERVATION-Klasse abgebildet. Das *title*-Attribut befindet sich zwar nicht in der grafischen Darstellung des HL7-RMIMs, jedoch handelt es sich um ein Attribut der ACT-Klasse des RIMs, aus der die OBSERVATION-Klasse des RMIMs abgeleitet wurde. Deswegen kann dieses Attribut auch in der CDA verwendet werden.

Ein weiteres Attribut, das in den HL7-Templates anders als in den *open*EHR-Archetypen dargestellt wird, ist *property* des Datentyps *Physical Quantity* (PQ). In der HL7-Datentypdefinition [29] existiert das *property*-Attribut in de PQ-Klasse nicht. Das ist beim Mapping der Archetypen, in denen die Einheiten genau vorgegeben werden, kein Problem. Im *Dimensions*-Archetyp gibt es jedoch ELEMENTe (zum Beispiel *Length*), in denen die Einheiten nicht genau durch das *unit*-Attribut vorgegeben werden. Sie werden hier mit Hilfe des *property*-Attributes auf eine bestimmte Einheiten-Menge (in diesem Fall Menge der Längen-Einheiten) eingeschränkt. Das *property*-Attribut wird in solchen Fällen auf die HL7-Templates gemappt, indem die Menge der Einheiten als Constraint am *unit*-Attribut verwendet wird (siehe *Abbildung 36*).

Das Archetyp-Ontology-Attribut *description* wird auf das Attribut *text* der HL7-OBSERVATION-Klasse abgebildet. Dieses Mapping ist offensichtlich und muss, meiner Meinung nach, nicht weiters erklärt werden. Beim *Blood pressure*-Template habe ich jedoch die Möglichkeit der Verwendung von unterschiedlichen *entryRelationship*-Arten ausgenutzt um den Zusammenhang zwischen dem mittleren arteriellen Blutdruck und dem systolischen und diastolischen Blutdruck, der in der Archetyp-Ontology beschrieben wird, darzustellen. Der Wert des mittleren arteriellen Blutdrucks wird aus den Werten des systolischen und diastolischen Blutdrucks berechnet. Dieser Zusammenhang wurde mit Hilfe von *entryRelationship*s mit dem Namen *IsDerivedFrom*, die den

typeCode REFR (**refer**s to) haben, dargestellt.

Alle anderen *open*EHR-Attributen konnten direkt auf die Attribute der HL7-CDA abgebildet werden und werden hier deswegen nicht weiters besprochen.

Die Codierungen, die bei allen Templates verwendet werden, beziehen sich auf die Ontologien der *open*EHR-Archetypen, die in der Anlage A zu finden sind. Am Beispiel des Blutdruck-Templates bedeutet es, dass das Attribut „code*: <= *LocalCodingBloodPressure* „0000“ “ auf den Ontologie-Code „[at0000]“ des *Blood pressure*-Archetyps verweist. Diese Codierungsart wird hier verwendet, damit die in den Archetyp-Ontologien enthaltene Information nicht noch einmal in Tabellenform für die HL7-CDA dargestellt werden muss.

Wie schon im Kapitel 3.2.3 erwähnt wurde, werden die Templates in der HL7-CDA auch in Form eines in XML codierten Dokumentes dargestellt. Diese Darstellungsart ist sowohl für einen Menschen als auch maschinell gut lesbar und deswegen habe ich eine Instanz des *Private diabetes data*-Templates auch in XML dargestellt. Als Grundlage habe ich dabei [35], [36] und [37] verwendet. Bei allen drei Dokumenten handelt es sich um sehr gute CDA-Implementierungsanleitungen, in denen es viele XML-Beispiele zur Veranschaulichung der Implementierung von HL7-CDA gibt.

Die fertigen HL7-Templates in Form von RMIM-Diagrammen befinden sich im Unterkapitel 5.2 in den Resultaten. Ein XML-Code des *Private diabetes data*-Templates befindet sich im Kapitel 5.2.8.

5 Resultate

5.1 ADL-Repräsentationen der Archetypen im CEN-Modell

Wegen einer großen Länge der Archetypontologien befinden sich in diesem Kapitel nur die Definitionsteile der Archetypen. Eine Ausnahme bildet nur der *Private diabetes data*-Archetyp, dessen Ontologie sehr kurz ist und deswegen in diesem Kapitel dargestellt wird. Die Ontologien zu den anderen Archetypen sind im Anhang B.1 zu finden.

5.1.1 ADL-Repräsentation des *Private diabetes data*-Archetyps

```
archetype
  CEN-EHR-SECTION.private_diabetes_data.v1draft

concept
  [at0000] -- private diabetes data
description
  original_author = <
    ["name"] = <"Dana Prochazkova">
    ["organisation"] = <"Vienna University of Technology">
    ["date"] = <"01/09/2006">
    ["email"] = <"e0125766@student.tuwien.ac.at">
  >
  details = <
    ["de"] = <
      language = <"de">
      purpose = <"Datenzusammenstellung von Patienten mit Diabetes. Folgende Daten
          sollen zusammengestellt werden: notwendig sind der systolische und
          diastolische Blutdruck, die Glucosekonzentration im Harn und der Puls;
          optional sind das Gewicht, der Bauchumfang, die physische aktivit und ein
          Informationsfeld. Die Daten werden von den Patienten selbst zu Hause ermittelt
          .">
      use = <"">
      keywords = <"Diabetes", ...>
      misuse = <"">
    >
    ["en"] = <
      language = <"en">
      purpose = <"To put together the data of patients with diabetes. The following data
          should be putted together: required are the systolic and the diastolic blood
          pressure, the concentration of glucose in urine and the pulse; optional are
          the weight, the abdominal girth, the physical activity and a field for
          additional informations. The data are measured by the patients themselves at
          home.">
      use = <"">
      keywords = <"diabetes", ...>
      misuse = <"">
    >
  >
  lifecycle_state = <"Initial">
  other_contributors = <>

definition
  SECTION[at0000] matches { -- private diabetes data
    members cardinality matches {0..*; ordered} matches {
      allow_archetype ENTRY occurrences matches {3..6} matches {
        include
          domain_concept matches {/blood_pressure.v8/}
          domain_concept matches {/laboratory-glucose.v1/}
          domain_concept matches {/heart_rate-pulse.v1/}
          domain_concept matches {/body_weight.v2/}
          domain_concept matches {/dimensions.v1/}
          domain_concept matches {/physical_activity.v1draft/}
```

```
        exclude
          domain_concept matches {/.*/}
      }
    }
  }

ontology
  primary_language = <"de">
  languages_available = <"de", "en">
  term_definitions = <
    ["de"] = <
      items = <
        ["at0000"] = <
          description = <"Daten von Patienten mit Diabetes mellitus.">
          text = <"private diabetes data">
        >
      >
    >
    ["en"] = <
      items = <
        ["at0000"] = <
          description = <"Data of patients with diabetes mellitus.">
          text = <"private diabetes data">
        >
      >
    >
  >
```

5.1.2 Definitionsteil der ADL-Repräsentation des *Blood pressure*-Archetyps

```
archetype (adl_version=1.4)
  CEN-EHR-ENTRY.blood_pressure.v8

concept
  [at0000] -- Blood pressure measurement
description
  original_author = <
    ["name"] = <"Dana Prochazkova">
    ["organisation"] = <"Vienna University of Technology">
    ["date"] = <"10/10/2006">
    ["email"] = <"e0125766@student.tuwien.ac.at">
  >
  details = <
    ["en"] = <
      language = <"en">
      purpose = <"To record the systemic blood pressure of a person. The measurement
          records the systolic and the diastolic pressure by some means suitable for the
           result to be seen as a surrogate for the general and systemic blood pressure
          .">
      use = <"All blood pressure measurements are recorded using this archetype. There
          is a rich state model for use with exercise ECGs and Tilt Table measurements
          .">
      keywords = <"observations", "blood pressure", "measurement">
      misuse = <"Not to be used for intravascular pressure.">
    >
    ["de"] = <
      language = <"de">
      purpose = <"Dient der Dokumentation des systemischen Blutdrucks einer Person. Die
          Messung zeichnet den systolischen und diastolischen Blutdruck auf geeignete
          Art und Weise auf, sodass das Resultat der Messung als charakteristisch f r
          den tats chlichen systemischen Blutdruck angesehen werden kann.">
      use = <"Alle Blutdruckmessungen werden unter Zuhilfenahme dieses Archetypen
          dokumentiert. Der Archetyp beeinhaltet ein umfassendes Status-Modell z.B. bei
          Durchf hrung von Belastungs-EKGs und Untersuchungen am Neigungstisch.">
      keywords = <"Beobachtung", "Blutdruck", "Messung">
      misuse = <"Nicht zu Benutzen zur Dokumentation des intravaskul ren Drucks.">
    >
  >
  lifecycle_state = <"AuthorDraft">
  other_contributors = <>

definition
  ENTRY[at0000] matches { -- Blood pressure measurement
    meaning matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-01"}  -- Observation
      }
    }
    items matches {
      CLUSTER[at0001] matches { -- history
        meaning matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"OE-04"}  -- Data
          }
        }
        item_category matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
          }
        }
        structure_type matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"STRC01"}  -- List
          }
        }
```

```
obs_time occurences matches {1} matches {TS}
parts cardinality matches {1..*; unordered} matches {
  CLUSTER[at0006] occurences matches {0..*} matches {  -- any event
    item_category matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
      }
    }
    structure_type matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"STRC01"}  -- List
      }
    }
    obs_time occurences matches {1} matches {TS}
    parts matches {
      CLUSTER[at0034] matches { -- data
        meaning matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"OE-08"}  -- Event_Data
          }
        }
        item_category matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
          }
        }
        structure_type matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"STRC01"}  -- List
          }
        }
        parts matches {
          CLUSTER[at0003] matches { -- blood pressure
            structure_type matches {
              CS matches {  -- Coded Simple value
                codedValue matches {"STRC01"}  -- List
              }
            }
            parts cardinality matches {0..*; ordered} matches {
              ELEMENT[at0004] occurrences matches {0..1} matches {  -- systolic
                value matches {
                  PQ <  -- Physical Quantity
                    property = <"pressure">
                    units = <"mm[Hg]">
                    value >= 0.0 and value <= 1000.0
                  >
                }
              }
              ELEMENT[at0005] occurrences matches {0..1} matches {  -- diastolic
                value matches {
                  PQ <  -- Physical Quantity
                    property = <"pressure">
                    units = <"mm[Hg]">
                    value >= 0.0 and value <= 1000.0
                  >
                }
              }
              ELEMENT[at1006] occurrences matches {0..1} matches {  -- mean
                   arterial pressure
                value matches {
                  PQ <  -- Physical Quantity
                    value >= 0.0
                  >
                }
              }
              ELEMENT[at1007] occurrences matches {0..1} matches {  -- pulse
                   pressure
```

```
            value matches {
              PQ < -- Physical Quantity
                value >= 0.0
              >
            }
          }
          ELEMENT[at0033] occurrences matches {0..1} matches {  -- Comment
            value matches {
              SIMPLE_TEXT matches {*}
            }
          }
        }
      }
    }
  }
  CLUSTER[at0007] matches { -- state
    meaning matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-08"}  -- Event_State
      }
    }
    item_category matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"IC03"} -- Patient state/Circumstances
      }
    }
    structure_type matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"STRC01"}  -- List
      }
    }
    parts cardinality matches {0..*; ordered} matches {
      ELEMENT[at0008] occurrences matches {0..1} matches {  -- Position
        value matches {
          CODED_TEXT matches {
            codedValue matches {
              [local::
              at1000,    -- Standing
              at1001,    -- Sitting
              at1002,    -- Reclining
              at1003;    -- Lying
              at1001] -- assumed value
            }
          }
        }
      }
      ELEMENT[at0009] occurrences matches {0..1} matches {  -- Exertion
          level
        value matches {
          PQ < -- Physical Quantity
            property = <"work">
            units = <"J/min">
            value >= 0.0 and value <= 1000.0
          >
        }
      }
      ELEMENT[at0010] occurrences matches {0..1} matches {  -- Exercise
        value matches {
          CODED_TEXT matches {
            codedValue matches {
              [local::
              at0022,    -- At rest
              at0023,    -- Post-exercise
              at0024;    -- During exercise
              at0022] -- assumed value
            }
          }
```

```
            }
          }
          ELEMENT[at1005] occurrences matches {0..1} matches {  -- Tilt
            value matches {
              PQ <  -- Physical Quantity
                property = <"plane_angle">
                units = <" ">
                value >= -90.0 and value <= 90.0
              >
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
CLUSTER[at0002] occurrences matches {0..1} matches {  -- baseline reading
  meaning matches {
    CS matches {  -- Coded Simple value
      codedValue matches {"OE-07"}  -- Point_event
    }
  }
  item_category matches {
    CS matches {  -- Coded Simple value
      codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
    }
  }
  structure_type matches {
    CS matches {  -- Coded Simple value
      codedValue matches {"STRC01"}  -- List
    }
  }
  obs_time occurences matches {1} matches {TS}
  parts matches {
    use_node CLUSTER /items[at0001]/parts[at0006]/parts[at0034]
  }
  parts matches {
    use_node CLUSTER /items[at0001]/parts[at0006]/parts[at0007]
  }
}
CLUSTER[at0029] occurrences matches {0..1} matches {  -- 5 minute reading
  meaning matches {
    CS matches {  -- Coded Simple value
      codedValue matches {"OE-10"}  -- Interval_event
    }
  }
  item_category matches {
    CS matches {  -- Coded Simple value
      codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
    }
  }
  structure_type matches {
    CS matches {  -- Coded Simple value
      codedValue matches {"STRC01"}  -- List
    }
  }
  obs_time occurences matches {1} matches {TS}
    and obs_time > {
      exists obs_time matches {use_node CLUSTER /items[at0001]/parts[at0002]}
          plus {P0d0h5m0s}
    }
    and obs_time < {
      exists obs_time matches {use_node CLUSTER /items[at0001]/parts[at0002]}
          plus {P0d0h10m0s}
    }
  parts matches {
    use_node CLUSTER /items[at0001]/parts[at0006]/parts[at0034]
  }
```

```
    parts matches {
      use_node CLUSTER /items[at0001]/parts[at0006]/parts[at0007]
    }
  }
  CLUSTER[at0030] occurrences matches {0..1} matches {  -- 10 minute reading
    meaning matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-10"}  -- Interval_event
      }
    }
    item_category matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
      }
    }
    structure_type matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"STRC01"}  -- List
      }
    }
    obs_time occurences matches {1} matches {TS}
      and obs_time > {
        exists obs_time matches {use_node CLUSTER /items[at0001]/parts[at0002]}
            plus {P0d0h10m0s}
      }
      and obs_time < {  -- obs_time <=
        exists obs_time matches {use_node CLUSTER /items[at0001]/parts[at0002]}
            plus {P0d0h15m0s}
      }
    parts matches {
      use_node CLUSTER /items[at0001]/parts[at0006]/parts[at0034]
    }
    parts matches {
      use_node CLUSTER /items[at0001]/parts[at0006]/parts[at0007]
    }
  }
  CLUSTER[at0031] occurrences matches {0..*} matches {  -- Postural change
    meaning matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-10"}  -- Interval_event
      }
    }
    item_category matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
      }
    }
    structure_type matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"STRC01"}  -- List
      }
    }
    obs_time occurences matches {1} matches {TS}
    parts matches {
      ELEMENT[at1008] occurrences matches {1} matches { -- change
        meaning matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"OE-13"}  -- Math_function
          }
        }
        item_category matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
          }
        }
        value matches {
          SIMPLE_TEXT <
```

```
                originalText = <"value of the interval-event is the net change over
                    the period which the interval-event summarises">
              >
            }
          }
          parts matches {
            use_node CLUSTER /items[at0001]/parts[at0006]/parts[at0034]
          }
          parts matches {
            use_node CLUSTER /items[at0001]/parts[at0006]/parts[at0007]
          }
        }
        CLUSTER[at1004] occurrences matches {0..*} matches {  -- Paradox
          meaning matches {
            CS matches {  -- Coded Simple value
              codedValue matches {"OE-10"}  -- Interval_event
            }
          }
          item_category matches {
            CS matches {  -- Coded Simple value
              codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
            }
          }
          structure_type matches {
            CS matches {  -- Coded Simple value
              codedValue matches {"STRC01"}  -- List
            }
          }
          obs_time occurences matches {1} matches {TS}
          parts matches {
            ELEMENT[at1009] occurrences matches {1} matches { -- variation
              meaning matches {
                CS matches {  -- Coded Simple value
                  codedValue matches {"OE-13"}  -- Math_function
                }
              }
              item_category matches {
                CS matches {  -- Coded Simple value
                  codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
                }
              }
              value matches {
                SIMPLE_TEXT <
                  originalText = <"value of the interval-event is difference between
                      the point maximum and point minimum over the period, e.g. the
                      value band into which all sample during a period fit">
              >
            }
          }
          parts matches {
            use_node CLUSTER /items[at0001]/parts[at0006]/parts[at0034]
          }
          parts matches {
            use_node CLUSTER /items[at0001]/parts[at0006]/parts[at0007]
          }
        }
      }
    }
    CLUSTER[at0011] matches { -- protocol
      meaning matches {
        CS matches {  -- Coded Simple value
          codedValue matches {"OE-02"}  -- Protocol
        }
      }
      item_category matches {
        CS matches {  -- Coded Simple value
          codedValue matches {"IC04"}
```

```
        }
      }
      structure_type matches {
        CS matches {  -- Coded Simple value
          codedValue matches {"STRC01"}  -- List
        }
      }
      parts cardinality matches {0..*; ordered} matches {
        ELEMENT[at0012] occurrences matches {0..1} matches {  -- Instrument
          value matches {
            SIMPLE_TEXT matches {*}
          }
        }
        ELEMENT[at0013] occurrences matches {0..1} matches {  -- Cuff size
          value matches {
            CODED_TEXT matches {
              codedValue matches {
                [local::
                at0015,   -- Appropriate for age
                at0016,   -- Wide for age
                at0017, -- Small for age
                at1010, -- Thigh
                at1011] -- Neonatal
              }
            }
          }
        }
        ELEMENT[at0014] occurrences matches {0..1} matches {  -- Location of
            measurement
          value matches {
            CODED_TEXT matches {
              codedValue matches {
                [local::
                at0025,   -- Right arm
                at0026,   -- Left arm
                at0027,   -- Right leg
                at0028,   -- Left leg
                at0032] -- Intra-arterial
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

5.1.3 Definitionsteil der ADL-Repräsentation des *Laboratory-glucose*-Archetyps

```
archetype (adl_version=1.4)
  openEHR-EHR-OBSERVATION.laboratory-glucose.v1
specialize
  openEHR-EHR-OBSERVATION.laboratory.v1

concept
  [at0000.1] -- Blood glucose
description
  original_author = <
    ["name"] = <"Dana Prochazkova">
    ["organisation"] = <"Vienna University of Technology">
    ["date"] = <"19/10/2006">
    ["email"] = <"e0125766@student.tuwien.ac.at">
  >
  details = <
    ["en"] = <
      language = <"en">
      purpose = <"Recording blood glucose measurements with a full history and state
          model to allow the patient state to be recorded.">
      use = <"For BSL measurements, GTTs and following other challenges.">
      keywords = <"GTT", "glucose tolerance", "BSL", "blood sugar">
      misuse = <"">
    >
    ["de"] = <
      language = <"de">
      purpose = <"Aufzeichnung der Blutglucosemessung mit einer vollen Historie und
          vollem Zustandsmodell.">
      use = <"Fr Blutzuckermessung, Glucosetoleranztest und andere Fragestellungen.">
      keywords = <"GTT", "Glucosetoleranz", "Blutzucker">
      misuse = <"">
    >
  >
  lifecycle_state = <"AuthorDraft">

definition
  ENTRY[at0000.1] matches { -- Blood glucose
    meaning matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-01"}  -- Observation
      }
    }
    items matches {
      CLUSTER[at0001] matches { -- history
        meaning matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"OE-04"}  -- Data
          }
        }
        item_category matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
          }
        }
        structure_type matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"STRC01"}  -- List
          }
        }
        obs_time occurences matches {1} matches {TS}
        parts cardinality matches {1..*; unordered} matches {
          CLUSTER[at0002] occurrences matches {0..*} matches {  -- Any event
            item_category matches {
              CS matches {  -- Coded Simple value
                codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
              }
```

```
}
structure_type matches {
  CS matches {  -- Coded Simple value
    codedValue matches {"STRC01"}  -- List
  }
}
obs_time occurences matches {1} matches {TS}
parts matches {
  CLUSTER[at0003] matches { -- data
    meaning matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-08"}  -- Event_Data
      }
    }
    item_category matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
      }
    }
    structure_type matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"STRC01"}  -- List
      }
    }
    parts cardinality matches {0..*; ordered} matches {
      ELEMENT[at0013.1] matches { -- Blood glucose
        value matches {
          PQ <  -- Physical Quantity
            list =<
              ["1"] =<
                property = <"concentration">
                units = <"mmol/l">
                value >= 0.0
              >
            >
          >
        }
      }
      ELEMENT[at0017] occurrences matches {0..1} matches {  -- Overall
          Comment
        value matches {
          SIMPLE_TEXT matches {*}
        }
      }
      CLUSTER[at0018] occurrences matches {0..1} matches {  -- Quality
        structure_type matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"STRC01"}  -- List
          }
        }
        parts cardinality matches {1..*; unordered} matches {
          CLUSTER[at0019] occurrences matches {0..*} matches {  -- Specimen
            structure_type matches {
              CS matches {  -- Coded Simple value
                codedValue matches {"STRC01"}  -- List
              }
            }
            parts cardinality matches {0..*; unordered} matches {
              ELEMENT[at0020] matches { -- Issue
                value matches {
                  CODED_TEXT matches {
                    codedValue matches {
                      [local::
                      at0021,   -- Haemolysed
                      at0022,   -- Lipaemic
                      at0023,   -- Incorrect preservative
                      at0024] -- Insufficient sample
```

```
                }
              }
            }
          }
          ELEMENT[at0025] occurrences matches {0..1} matches {  --
              Rating
            value matches {
              ORD matches { -- Ordinal
                value >= 0 and value <= 10
              }
            }
          }
        }
      }
      CLUSTER[at0026] occurrences matches {0..1} matches {  -- Handling
        structure_type matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"STRC01"}  -- List
          }
        }
        parts cardinality matches {0..*; unordered} matches {
          ELEMENT[at0027] occurrences matches {0..*} matches {  -- Issue
            value matches {
              CODED_TEXT matches {
                codedValue matches {
                  [local::
                  at0028,   -- Handling error
                  at0029,   -- Age
                  at0030,   -- Laboratory accident
                  at0031] -- Fail
                }
              }
            }
          }
        }
      }
      ELEMENT[at0032] occurrences matches {0..1} matches {  --
          Description
        value matches {
          SIMPLE_TEXT matches {*}
        }
      }
    }
  }
  ELEMENT[at0037] occurrences matches {0..1} matches {  -- Multimedia
      representation
    value matches {
      CODED_TEXT matches {
        codedValue matches {
          [local::
          at0043,   --image/cgm
          at0044,   --image/gif
          at0045,   --image/png
          at0046,   --image/tiff
          at0047,   --image/jpeg
          at0048,   --text/html
          at0049,   --text/plain
          at0050,   --text/rtf
          at0051,   --text/sgml
          at0052,   --text/tab-separated-values
          at0053,   --text/uri-list
          at0054,   --text/xml
          at0055]   --text/xml-external-parsed-entity
        }
      }
    }
  }
}
```

```
  }
}
CLUSTER[at0.44] matches { -- state
  meaning matches {
    CS matches {  -- Coded Simple value
      codedValue matches {"OE-08"}  -- Event_State
    }
  }
  item_category matches {
    CS matches {  -- Coded Simple value
      codedValue matches {"IC03"} -- Patient state/Circumstances
    }
  }
  structure_type matches {
    CS matches {  -- Coded Simple value
      codedValue matches {"STRC01"}  -- List
    }
  }
  parts cardinality matches {0..*; unordered} matches {
    CLUSTER[at0.45] occurrences matches {0..1} matches {  -- Diet
      structure_type matches {
        CS matches {  -- Coded Simple value
          codedValue matches {"STRC01"}  -- List
        }
      }
      parts cardinality matches {0..*; unordered} matches {
        ELEMENT[at0.46] matches { -- Intake
          value matches {
            CODED_TEXT matches {
              codedValue matches {
                [local::
                at0.47,   -- Fasting
                at0.48,   -- Post-prandial
                at0.49,   -- Pre-prandial
                at0.53;   -- Random
                at0.53] -- assumed value
              }
            }
          }
        }
        ELEMENT[at0.52] occurrences matches {0..1} matches {  -- Duration
          value matches {
            PQ <  -- Physical Quantity
              list = <
                ["1"] = <
                  property = <"time">
                  units = <"min">
                  value >= 0.0
                >
                ["2"] = <
                  property = <"time">
                  units = <"h">
                  value >= 0.0
                >
              >
            >
          }
        }
        ELEMENT[at0.54] occurrences matches {0..1} matches {  --
            Description
          value matches {
            SIMPLE_TEXT matches {*}
          }
        }
      }
    }
  }
```

```
CLUSTER[at0.55] occurrences matches {0..1} matches {  -- Glucose
    challenge
  structure_type matches {
    CS matches {  -- Coded Simple value
      codedValue matches {"STRC01"}  -- List
    }
  }
  parts cardinality matches {1..*; unordered} matches {
    ELEMENT[at0.56] occurrences matches {0..1} matches {  -- Timing
      value matches {
        CODED_TEXT matches {
          codedValue matches {
            [local::
            at0.57,   -- Pre-challenge
            at0.58;   -- Post-challenge
            at0.58] -- assumed value
          }
        }
      }
    }
    ELEMENT[at0.60] occurrences matches {0..1} matches {  -- Dose
      value matches {
        PQ <  -- Physical Quantity
          list = <
            ["1"] = <
              property = <"mass">
              units = <"gm">
              value >= 0.0
            >
          >
        >
      }
    }
    ELEMENT[at0.61] occurrences matches {0..1} matches {  -- Route
      value matches {
        CODED_TEXT matches {
          codedValue matches {
            [local::
            at0.62,   -- Oral
            at0.63;   -- Intravenous
            at0.62] -- assumed value
          }
        }
      }
    }
    use_node ELEMENT /parts[at0.44]/parts[at0.45]/parts[at0.52]
  }
}
CLUSTER[at0.64] occurrences matches {0..1} matches {  -- Insulin
    challenge
  structure_type matches {
    CS matches {  -- Coded Simple value
      codedValue matches {"STRC01"}  -- List
    }
  }
  parts cardinality matches {0..*; ordered} matches {
    ELEMENT[at0.65] occurrences matches {0..1} matches {  -- Dose
      value matches {
        PQ <  -- Physical Quantity
          list = <
            ["1"] = <
              property = <"mass{units}">
              units = <"U">
              value >= 0.0
            >
          >
        >
```

```
                    }
                  }
                  ELEMENT[at0.66] occurrences matches {0..1} matches {  -- Route
                    value matches {
                      CODED_TEXT matches {
                        codedValue matches {
                          [local::
                          at0.63,   -- Intravenous
                          at0.67;   -- Subcutaneous
                          at0.67] -- assumed value
                        }
                      }
                    }
                  }
                  use_node ELEMENT /parts[at0.44]/parts[at0.55]/parts[at0.56]
                  use_node ELEMENT /parts[at0.44]/parts[at0.45]/parts[at0.52]
                }
              }
              CLUSTER[at0.68] occurrences matches {0..1} matches {  -- Event
                structure_type matches {
                  CS matches {  -- Coded Simple value
                    codedValue matches {"STRC01"}  -- List
                  }
                }
                parts cardinality matches {0..*; unordered} matches {
                  ELEMENT[at0.69] occurrences matches {0..1} matches {  -- Event
                      name
                    value matches {
                      SIMPLE_TEXT matches {*}
                    }
                  }
                  use_node ELEMENT /parts[at0.44]/parts[at0.55]/parts[at0.56]
                  use_node ELEMENT /parts[at0.44]/parts[at0.45]/parts[at0.52]
                }
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
CLUSTER[at0033] matches {  -- protocol
  meaning matches {
    CS matches {  -- Coded Simple value
      codedValue matches {"OE-02"}  -- Protocol
    }
  }
  structure_type matches {
    CS matches {  -- Coded Simple value
      codedValue matches {"STRC01"}  -- List
    }
  }
  parts cardinality matches {0..*; ordered} matches {
    CLUSTER[at0034] occurrences matches {0..1} matches {  -- Identification
      structure_type matches {
        CS matches {  -- Coded Simple value
          codedValue matches {"STRC01"}  -- List
        }
      }
      parts cardinality matches {0..*; ordered} matches {
        ELEMENT[at0035] occurrences matches {0..1} matches {  -- Specimen
            identification
          value matches {
            SIMPLE_TEXT matches {*}
          }
        }
        ELEMENT[at0036] occurrences matches {0..1} matches {  -- Laboratory
```

```
            value matches {
              SIMPLE_TEXT matches {*}
            }
          }
        }
      }
      CLUSTER[at0039] occurrences matches {0..1} matches {  -- Specimen details
        structure_type matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"STRC01"}  -- List
          }
        }
        parts cardinality matches {0..*; unordered} matches {
          ELEMENT[at0040] occurrences matches {0..1} matches {  -- DateTime received
            value matches {yyyy-??-??T??:??:??}
          }
          ELEMENT[at0041] occurrences matches {0..1} matches {  -- DateTime
              processed
            value matches {yyyy-??-??T??:??:??}
          }
          ELEMENT[at0.43] occurrences matches {0..1} matches {  -- Blood sample
            value matches {
              CODED_TEXT matches {
                codedValue matches {[ac0.2]}    -- Is blood
              }
            }
          }
        }
      }
      CLUSTER[at0042] occurrences matches {0..1} matches {  -- Methods
        structure_type matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"STRC01"}  -- List
          }
        }
        parts cardinality matches {0..*; unordered} matches {
          ELEMENT[at0038] occurrences matches {0..1} matches {  -- Device
            value matches {
              SIMPLE_TEXT matches {*}
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

5.1.4 Definitionsteil der ADL-Repräsentation des *Heart rate-pulse*-Archetyps

```
archetype (adl_version=1.4)
  CEN-EHR-ENTRY.heart_rate-pulse.v1
specialize
  CEN-EHR-ENTRY.heart_rate.v1

concept
  [at0000.1] -- Pulse
description
  original_author = <
    ["name"] = <"Dana Prochazkova">
    ["organisation"] = <"Vienna University of Technology">
    ["date"] = <"01/09/2006">
    ["email"] = <"e0125766@student.tuwien.ac.at">
  >
  details = <
    ["en"] = <
      language = <"en">
      purpose = <"To record the mechanical rate, rhythm and character of the pulse as
          evidence of 'out-put' heart rate.">
      use = <"For recording mechanical rate of the heart as determined by palpation or
          suitable device.">
      keywords = <"rate", "rhythm", "character", "pulse">
      misuse = <"Not for recording peripheral pulses.">
    >
    ["de"] = <
      language = <"de">
      purpose = <"Zur Aufzeichnung der mechanischen Herzfrequenz, des Rhythmus und des
          Pulscharakters.">
      use = <"Zur Aufzeichnung der mechanischen Herzfrequenz, die durch Abtasten oder
          passendes Messgert bestimmt wird.">
      keywords = <"Frequenz", "Rhythmus", "Charakter", "Puls">
      misuse = <"Nicht zur Aufzeichnung von periphren Pulsen geeignet.">
    >
  >
  lifecycle_state = <"Initial">

definition
  ENTRY[at0000] matches { -- Heart rate
    meaning matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-01"}  -- Observation
      }
    }
    items matches {
      CLUSTER[at0002] matches { -- history
        meaning matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"OE-04"}  -- Data
          }
        }
        item_category matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
          }
        }
        structure_type matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"STRC01"}  -- List
          }
        }
        obs_time occurences matches {1} matches {TS}
        parts cardinality matches {1..*; unordered} matches {
          CLUSTER[at0003] occurrences matches {0..*} matches {  -- Any event
            item_category matches {
              CS matches {  -- Coded Simple value
```

```
    codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
  }
}
structure_type matches {
  CS matches {  -- Coded Simple value
    codedValue matches {"STRC01"}  -- List
  }
}
obs_time occurences matches {1} matches {TS}
parts matches {
  CLUSTER[at0001] matches { -- data
    meaning matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-08"}  -- Event_Data
      }
    }
    item_category matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
      }
    }
    parts cardinality matches {1..*; ordered} matches {
      ELEMENT[at0004] matches { -- Rate
        value matches {
          PQ <  -- Physical Quantity
            property = <"frequency">
            units = <"/min">
            value >= 0.0
          >
        }
      }
      ELEMENT[at0005] occurrences matches {0..1} matches {  -- Rhythm
        value matches {
          CODED_TEXT matches {
            codedValue matches {
              [local::
              at0006,   -- Regular
              at0007,   -- Irregular
              at0008] -- Irregularly irregular
            }
          }
        }
      }
      ELEMENT[at0.1] occurrences matches {0..1} matches { -- Character
        value matches {
          SIMPLE_TEXT matches {*}
        }
      }
      ELEMENT[at0009] occurrences matches {0..1} matches {  -- Description
        value matches {
          SIMPLE_TEXT matches {*}
        }
      }
    }
  }
  CLUSTER[at0012] matches { -- State
    meaning matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-08"}  -- Event_State
      }
    }
    item_category matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"IC03"} -- Patient state/Circumstances
      }
    }
    structure_type matches {
```

```
                CS matches {  -- Coded Simple value
                  codedValue matches {"STRC01"}  -- List
                }
              }
              parts cardinality matches {0..*; ordered} matches {
                ELEMENT[at0013] occurrences matches {0..1} matches {  -- Position
                  value matches {
                    CODED_TEXT matches {
                      codedValue matches {
                        [local::
                        at1000,   -- Lying
                        at1001,   -- Sitting
                        at1002,   -- Reclining
                        at1003;   -- Standing
                        at1001] -- assumed value
                      }
                    }
                  }
                }
              }
            }
          }
        }
      }
    }
    CLUSTER[at0010] matches { -- Protocol
      meaning matches {
        CS matches {  -- Coded Simple value
          codedValue matches {"OE-02"}  -- Protocol
        }
      }
      structure_type matches {
        CS matches {  -- Coded Simple value
          codedValue matches {"STRC01"}  -- List
        }
      }
      parts cardinality matches {0..*; ordered} matches {
        ELEMENT[at0011] occurrences matches {0..1} matches {  -- Device
          value matches {
            SIMPLE_TEXT matches {*}
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

5.1.5 Definitionsteil der ADL-Repräsentation des *Body weight*-Archetyps

```
archetype (adl_version=1.4)
  CEN-EHR-ENTRY.body_weight.v2

concept
  [at0000] -- Body weight
description
  original_author = <
    ["name"] = <"Dana Prochazkova">
    ["organisation"] = <"Vienna University of Technology">
    ["date"] = <"01/09/2006">
    ["email"] = <"e0125766@student.tuwien.ac.at">
  >
  details = <
    ["de"] = <
      language = <"de">
      purpose = <"Aufzeichnung des Geiwichts einer Person, eines neugebohrenen Kindes
          oder eines Ftus.">
      use = <"Zur Aufzeichnung des gesamten Krpergewichtes eines Menschen.">
      misuse = <"Soll nicht bei der Gewichtaufzeichnung einer anderen Entitt oder eines
          Krperteils angewendet werden. Siehe Messung-Gewicht.">
    >
    ["en"] = <
      language = <"en">
      purpose = <"Recording the weight of a person, neonate or fetus.">
      use = <"For recording the whole body weight of a human">
      keywords = <"weight", "loss", "gain">
      misuse = <"Do not use to record the weight of any other entity or part of the body
          . See measurement-weight.">
    >
  >
  lifecycle_state = <"AuthorDraft">
  other_contributors = <>

definition
  ENTRY[at0000] matches { -- Body weight
    meaning matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-01"}  -- Observation
      }
    }
    items matches {
      CLUSTER[at0002] matches { -- history
        meaning matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"OE-04"}  -- Data
          }
        }
        item_category matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
          }
        }
        structure_type matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"STRC01"}  -- List
          }
        }
        obs_time occurences matches {1} matches {TS}
        parts cardinality matches {1..*; unordered} matches {
          CLUSTER[at0003] occurrences matches {0..*} matches {  -- Any event
            item_category matches {
              CS matches {  -- Coded Simple value
                codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
              }
            }
```

```
structure_type matches {
  CS matches {  -- Coded Simple value
    codedValue matches {"STRC01"}  -- List
  }
}
obs_time occurences matches {1} matches {TS}
parts matches {
  CLUSTER[at0001] matches { -- data
    meaning matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-08"}  -- Event_Data
      }
    }
    item_category matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
      }
    }
    structure_type matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"STRC01"}  -- List
      }
    }
    parts cardinality matches {1..*; ordered} matches {
      ELEMENT[at0004] matches { -- Weight
        value matches {
          PQ <  -- Physical Quantity
            property = <"mass">
            units = <"kg">
            value >= 0.0 and value <= 1000.0
          >
        }
      }
      ELEMENT[at0018] occurrences matches {0..1} matches {  -- Comment
        value matches {
          SIMPLE_TEXT matches {*}
        }
      }
    }
  }
  CLUSTER[at0008] matches { -- state
    meaning matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-08"}  -- Event_State
      }
    }
    item_category matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"IC03"} -- Patient state/Circumstances
      }
    }
    structure_type matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"STRC01"}  -- List
      }
    }
    parts cardinality matches {0..*; ordered} matches {
      ELEMENT[at0009] occurrences matches {0..1} matches {  -- Clothing
        value matches {
          CODED_TEXT matches {
            codedValue matches {
              [local::
              at0011,   -- Lightly clothed/underwear
              at0013,   -- Naked
              at0010,   -- Fully dressed
              at0017;   -- Nappy
              at0011] -- assumed value
```

```
                    }
                  }
                }
              }
            }
          }
        }
      }
      CLUSTER[at0005] occurrences matches {0..*} matches {  -- Weight loss
        meaning matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"OE-10"}  -- Interval_event
          }
        }
        item_category matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
          }
        }
        structure_type matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"STRC01"}  -- List
          }
        }
        obs_time occurences matches {1} matches {TS}
        parts matches {
          use_node CLUSTER /data[at0002]/events[at0003]/data[at0001]
        }
      }
      CLUSTER[at0007] occurrences matches {0..*} matches {  -- Weight gain
        meaning matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"OE-10"}  -- Interval_event
          }
        }
        item_category matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
          }
        }
        structure_type matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"STRC01"}  -- List
          }
        }
        obs_time occurences matches {1} matches {TS}
        parts matches {
          use_node CLUSTER /data[at0002]/events[at0003]/data[at0001]
        }
      }
    }
  }
  CLUSTER[at0015] matches { -- protocol
    meaning matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-02"}  -- Protocol
      }
    }
    structure_type matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"STRC01"}  -- List
      }
    }
    parts cardinality matches {0..*; ordered} matches {
      ELEMENT[at0016] occurrences matches {0..1} matches {  -- Device
        value matches {
          SIMPLE_TEXT matches {*}
```

```
                }
            }
        }
    }
}
}
```

5.1.6 Definitionsteil der ADL-Repräsentation des *Dimensions*-Archetyps

```
archetype (adl_version=1.4)
  CEN-EHR-ENTRY.dimensions.v1

concept
  [at0000] -- Dimensions
description
  original_author = <
    ["name"] = <"Dana Prochazkova">
    ["organisation"] = <"Vienna University of Technology">
    ["date"] = <"01/09/2006">
    ["email"] = <"e0125766@student.tuwien.ac.at">
  >
  details = <
    ["en"] = <
      language = <"en">
      purpose = <"For recording the measured dimensions of something (the object)">
      use = <"">
      keywords = <"length", "volume", "circumference", "area", "dimension">
      misuse = <"Do not use for body height - use openEHR-EHR-OBSERVATION.height instead
          .">
    >
    ["de"] = <
      language = <"de">
      purpose = <"Zur Aufzeichnung der gemessenen Dimensionen eines Objektes.">
      use = <"">
      keywords = <"L nge", "Volumen", "Umfang", "Fl che", "Dimension">
      misuse = <"Nicht f r die Messung der K rpergr e zu verwenden - dafr soll der
          Archetyp openEHR-EHR-OBSERVATION.height verwendet werden.">
    >
  >
  lifecycle_state = <"Initial">
  other_contributors = <>

definition
  ENTRY[at0000] matches { -- Dimensions
    meaning matches {
      CS matches { -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-01"} -- Observation
      }
    }
    items matches {
      CLUSTER[at0001] matches { -- history
        meaning matches {
          CS matches { -- Coded Simple value
            codedValue matches {"OE-04"} -- Data
          }
        }
        item_category matches {
          CS matches { -- Coded Simple value
            codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
          }
        }
        structure_type matches {
          CS matches { -- Coded Simple value
            codedValue matches {"STRC01"} -- List
          }
        }
        obs_time occurences matches {1} matches {TS}
        parts cardinality matches {1..*; unordered} matches {
          CLUSTER[at0002] occurrences matches {0..*} matches { -- Any event
            item_category matches {
              CS matches { -- Coded Simple value
                codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
              }
            }
```

```
structure_type matches {
  CS matches {  -- Coded Simple value
    codedValue matches {"STRC01"}  -- List
  }
}
obs_time occurences matches {1} matches {TS}
parts matches {
  CLUSTER[at0003] matches { -- data
    meaning matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-08"}  -- Event_Data
      }
    }
    item_category matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
      }
    }
    structure_type matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"STRC01"}  -- List
      }
    }
    parts cardinality matches {2..*; unordered} matches {
      ELEMENT[at0013] matches { -- Object
        value matches {
          CODED_TEXT matches {
            codedValue matches {
              [local::
              at0006,   -- Biparietal
              at0005,   -- Waist
              at0012,   -- Crown-rump
              at0017,   -- Chest
              at0019,   -- Head
              at0007] -- Abdomen
            }
          }
        }
      }
      ELEMENT[at0020] occurrences matches {0..1} matches {  -- Location/
          description of measurement
        value matches {
          SIMPLE_TEXT matches {*}
        }
      }
      ELEMENT[at0004] occurrences matches {0..*} matches {  -- Length
        name matches {
          CODED_TEXT matches {
            codedValue matches {
              [local::
              at0008,   -- Diameter
              at0009,   -- Depth
              at0010,   -- Height
              at0011] -- Width
            }
          }
        }
        value matches {
          PQ <  -- Physical Quantity
            property = <"length">
            value >= 0.0
          >
        }
      }
      ELEMENT[at0018] matches { -- Circumference
        name matches {
          CODED_TEXT matches {
```

```
                codedValue matches {
                  [local::
                  at0017,    -- Chest
                  at0019,    -- Head
                  at0005,    -- Waist
                  at0007] -- Abdomen
                }
              }
            }
            value matches {
              PQ < -- Physical Quantity
                property = <"length">
                value >= 0.0
              >
            }
          }
          ELEMENT[at0014] occurrences matches {0..1} matches {  -- Volume
            value matches {
              PQ < -- Physical Quantity
                property = <"volume">
                value >= 0.0
              >
            }
          }
          ELEMENT[at0016] occurrences matches {0..1} matches {  -- Area
            value matches {
              PQ < -- Physical Quantity
                property = <"area">
                value >= 0.0
              >
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

5.1.7 Definitionsteil der ADL-Repräsentation des *Physical activity*-Archetyps

```
archetype
  CEN-EHR-ENTRY.physical_activity.v1draft

concept
  [at0000] -- physical activity
description
  original_author = <
    ["name"] = <"Dana Prochazkova">
    ["organisation"] = <"Vienna University of Technology">
    ["date"] = <"01/09/2006">
    ["email"] = <"e0125766@student.tuwien.ac.at">
  >
  details = <
    ["de"] = <
      language = <"de">
      purpose = <"Aufzeichnungen  ber die physische Aktivit t der Patienten.">
      use = <"*">
      keywords = <"Aktivit t", ...>
      misuse = <"*">
    >
    ["en"] = <
      language = <"en">
      purpose = <"Record of the physical activity of patients.">
      use = <"*">
      keywords = <"activity", ...>
      misuse = <"*">
    >
  >
  lifecycle_state = <"Initial">
  other_contributors = <>

definition
  ENTRY[at0000] matches { -- physical activity
    meaning matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-01"}  -- Observation
      }
    }
    items matches {
      CLUSTER[at0001] matches { -- history
        meaning matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"OE-04"}  -- Data
          }
        }
        item_category matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
          }
        }
        structure_type matches {
          CS matches {  -- Coded Simple value
            codedValue matches {"STRC01"}  -- List
          }
        }
        obs_time occurences matches {1} matches {TS}
        parts cardinality matches {1..*; ordered} matches {
          CLUSTER[at0002] occurrences matches {0..*} matches {  -- any event
            item_category matches {
              CS matches {  -- Coded Simple value
                codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
              }
            }
            structure_type matches {
              CS matches {  -- Coded Simple value
```

```
    codedValue matches {"STRC01"}  -- List
  }
}
obs_time occurences matches {1} matches {TS}
parts matches {
  CLUSTER[at0003] matches { -- data
    meaning matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"OE-08"}  -- Event_Data
      }
    }
    item_category matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"IC02"} -- complementary details about the value
      }
    }
    structure_type matches {
      CS matches {  -- Coded Simple value
        codedValue matches {"STRC01"}  -- List
      }
    }
    parts cardinality matches {0..*; ordered} matches {
      CLUSTER[at0004] occurrences matches {0..1} matches {  -- activity
        parts cardinality matches {0..*; ordered} matches {
          ELEMENT[at0005] occurrences matches {0..1} matches {  -- kind
            value matches {
              CODED_TEXT matches {
                codedValue matches {
                  [local::
                  at0006,   -- walking
                  at0007,   -- running
                  at0008,   -- biking
                  at0009,   -- strenghtening
                  at0010] -- swimming
                }
              }
            }
          }
          ELEMENT[at0011] occurrences matches {0..1} matches {  -- intensity
            value matches {
              CODED_TEXT matches {
                codedValue matches {
                  [local::
                  at0012,   -- soft
                  at0013,   -- middle
                  at0014] -- hard
                }
              }
            }
          }
          ELEMENT[at0015] occurrences matches {0..1} matches {  -- duration
            value matches {
              PQ <  -- Physical Quantity
                property = <"time">
                value >= 0.0
              >
            }
          }
        }
      }
      ELEMENT[at0016] occurrences matches {0..1} matches {  -- information
          field
        value matches {
          SIMPLE_TEXT matches {*}
        }
      }
```

```
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

5.2 Templates im CDA-Modell von HL7

Wie im Kapitel 3.2.3 beschrieben wurde, bestehen die HL7-Templates aus einem Header und einem Body. Der Header-Teil ist für alle Templates zur Übermittlung der privat gemessenen Diabetes-Daten gleich und deswegen wird er an dieser Stelle nur einmal dargestellt (*Abbildung 25*).

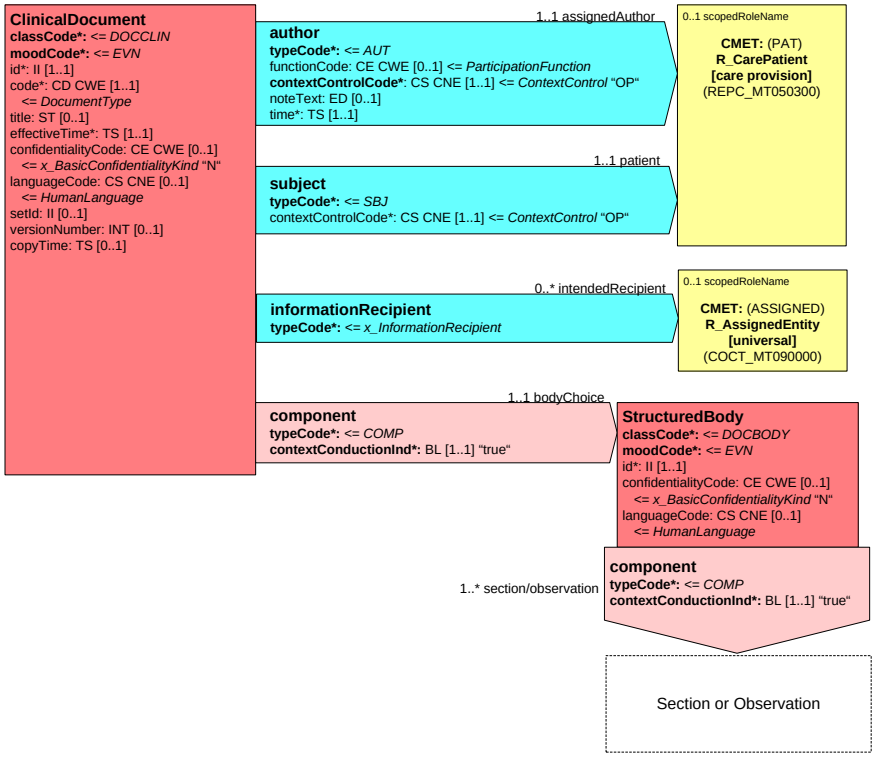

Abbildung 25: Für alle Templates gemeinsamer CDA-Header

In der obigen Abbildung wurden so genannte CMETs[29] verwendet. Es handelt sich dabei um Konzepte, die häufig in den CDA-Dokumenten vorkommen und in verschiedenen Domänen wieder verwendet werden können [34], [38]. In diesem Fall wurden die CMETs „PAT“ für die Identifikation des Patienten, der gleichzeitig auch der Autor des Dokuments ist, und „ASSIGNED“ für die Beschreibung der Organisation, die den klinischen Dokument erhalten soll, verwendet.

[29] **C**ommon **M**essage **E**lement **T**ypes

5.2.1 CDA-Darstellung von *Private diabetes data*-Template

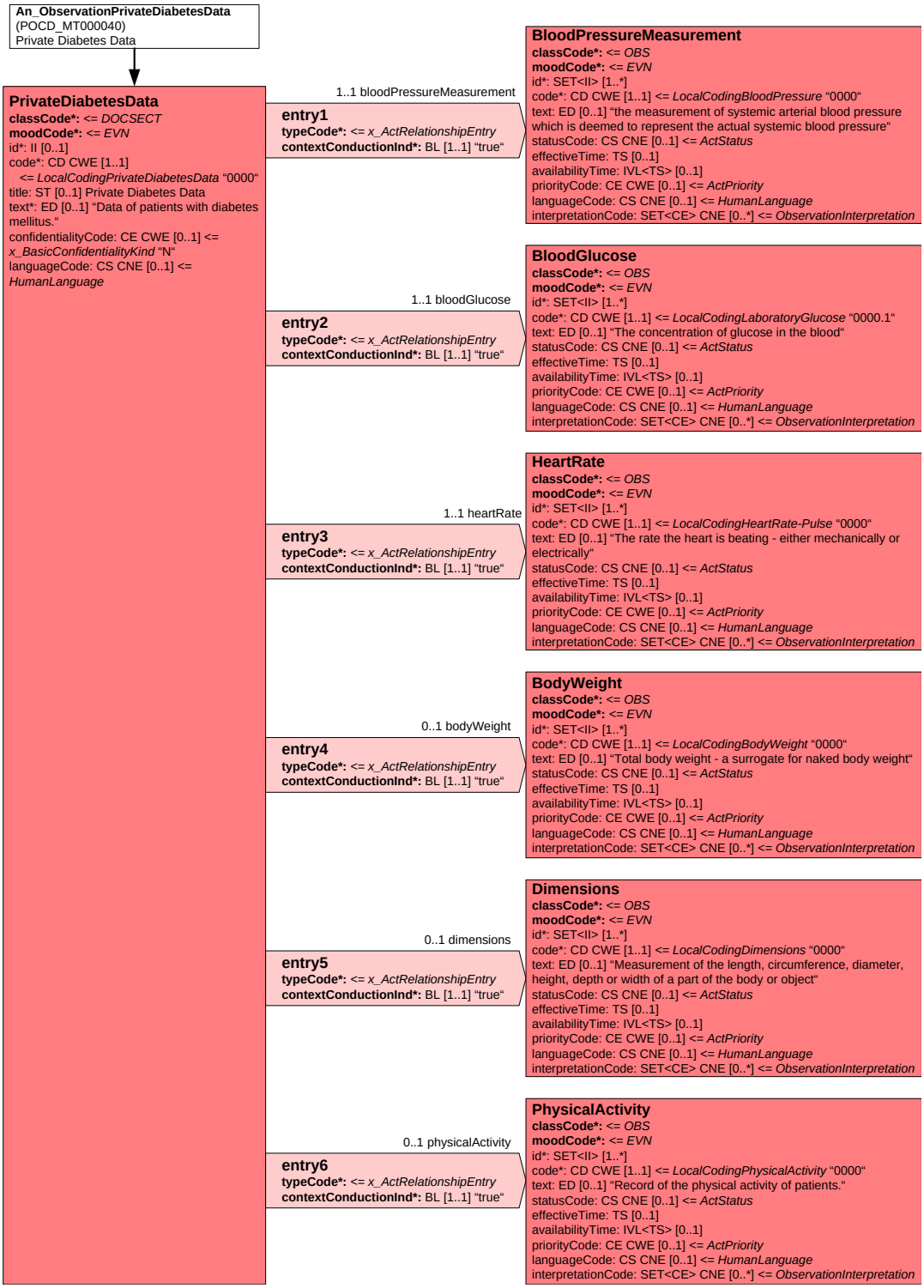

Abbildung 26: HL7-*Private diabetes data*-Template

5.2.2 CDA-Darstellung von *Blood pressure*-Template

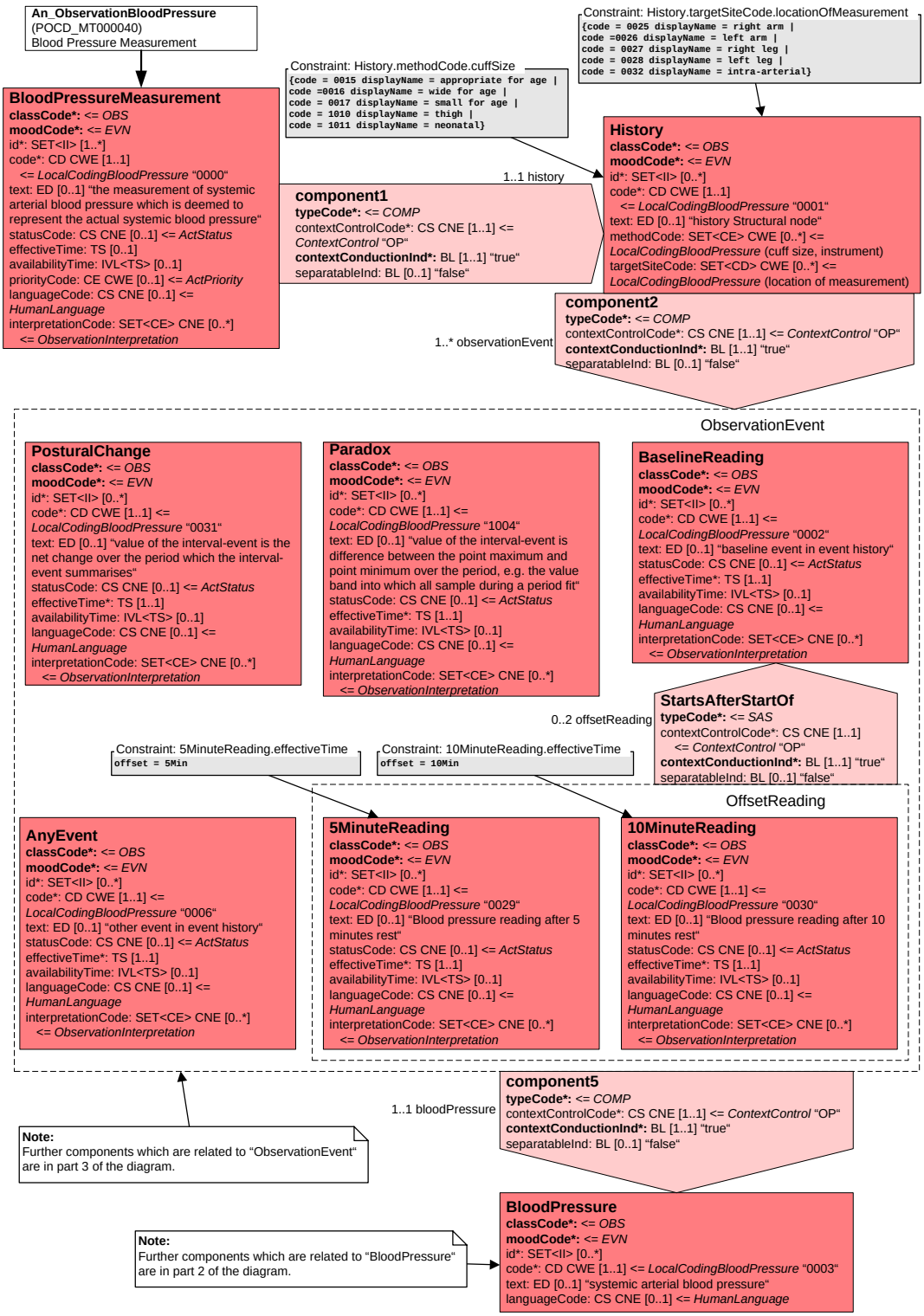

Abbildung 27: HL7-*Blood pressure*-Template: Teil 1

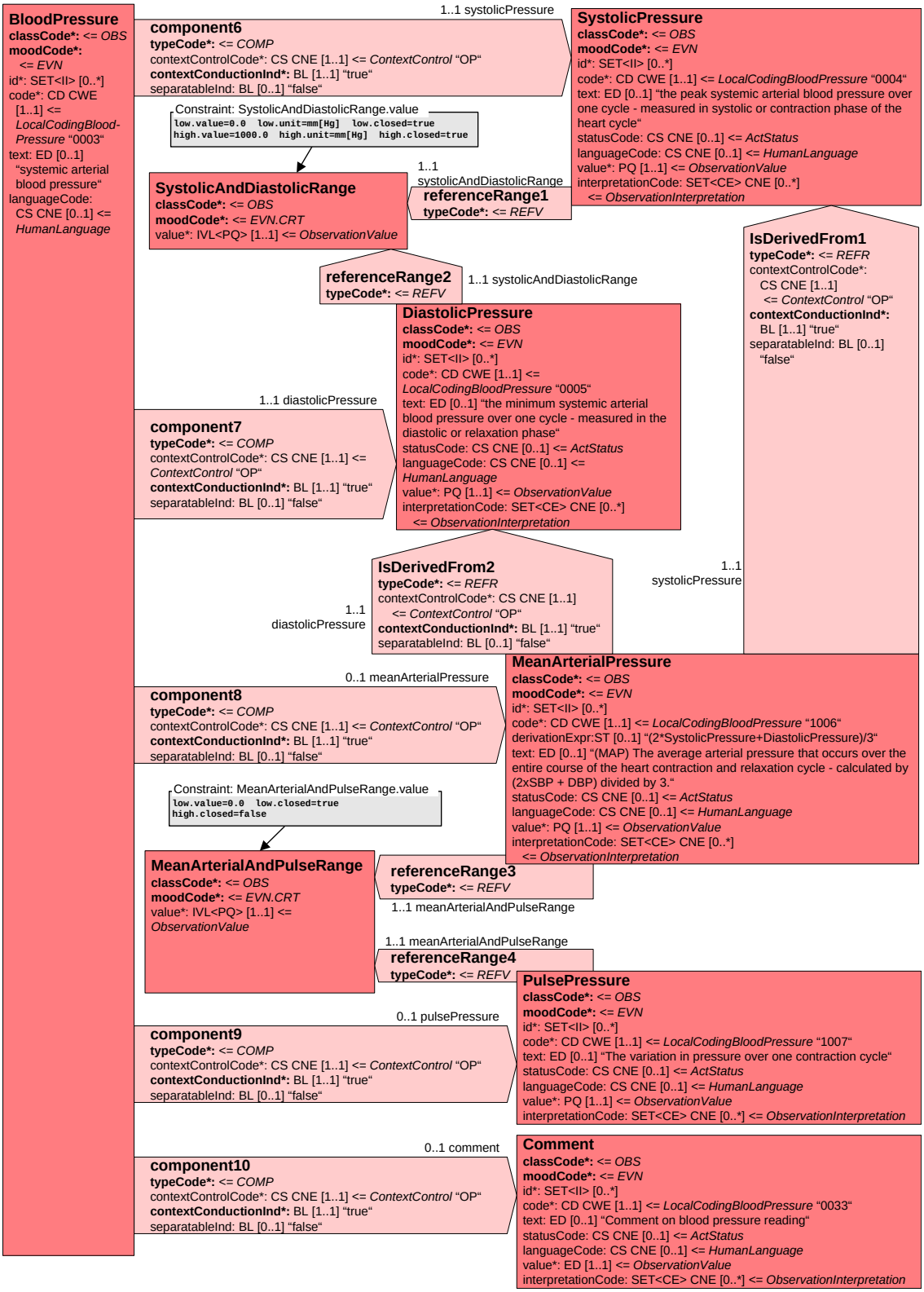

Abbildung 28: HL7-*Blood pressure*-Template: Teil 2

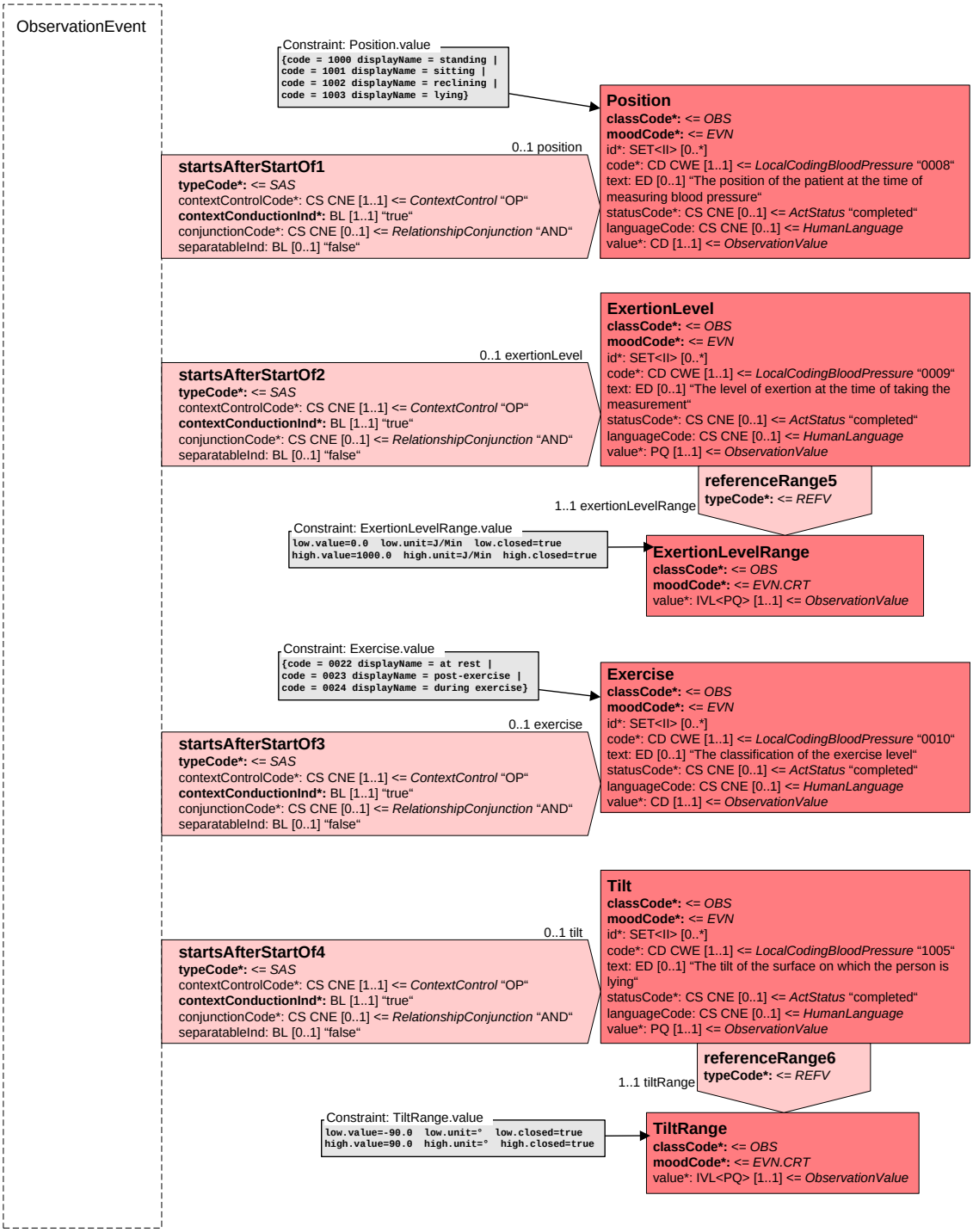

Abbildung 29: HL7-*Blood pressure*-Template: Teil 3

5.2.3 CDA-Darstellung von *Laboratory glucose*-Template

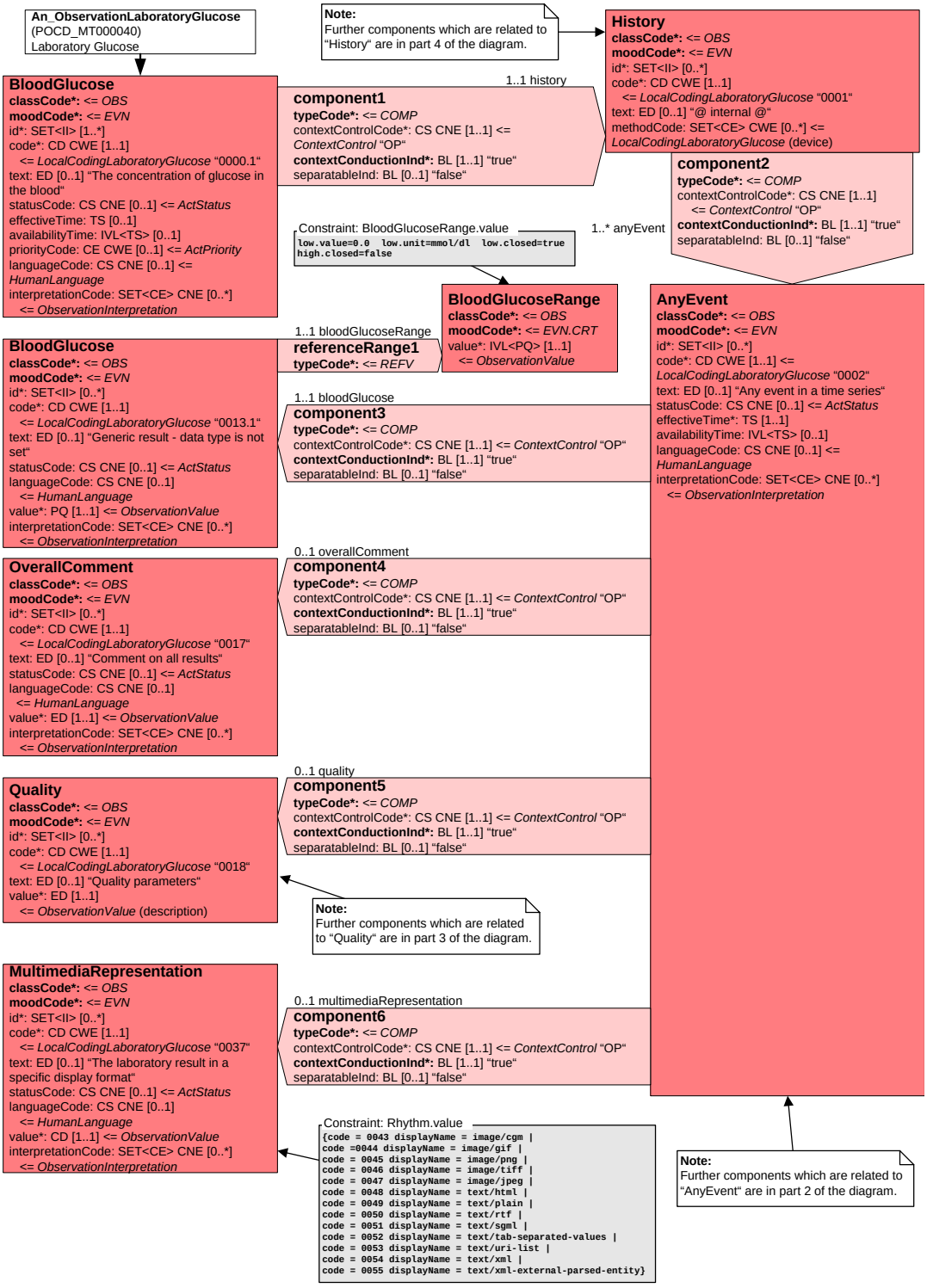

Abbildung 30: HL7-*Laboratory glucose*-Template: Teil 1

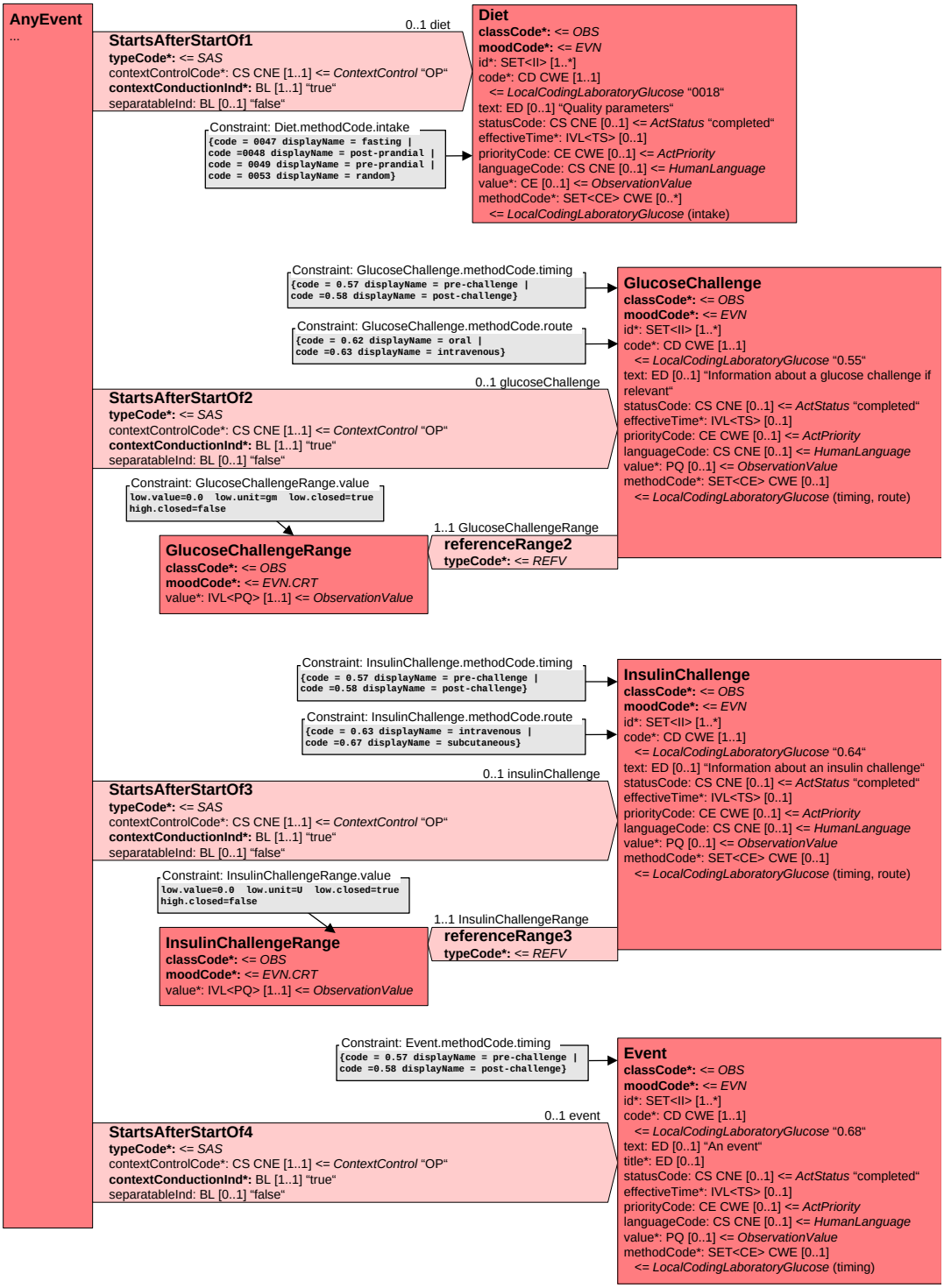

Abbildung 31: HL7-*Laboratory glucose*-Template: Teil 2

Abbildung 32: HL7-*Laboratory glucose*-Template: Teil 3

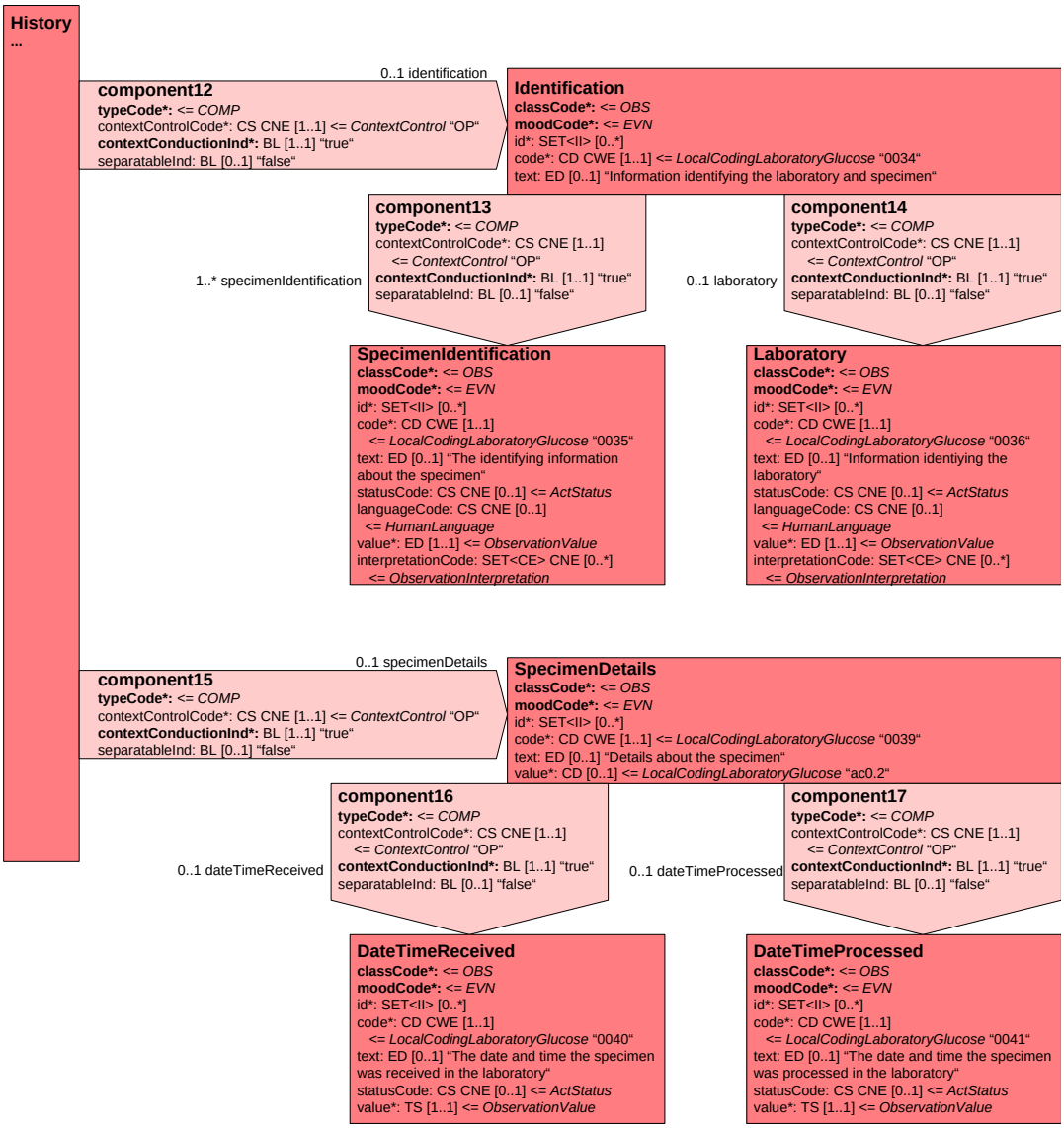

Abbildung 33: HL7-*Laboratory glucose*-Template: Teil 4

5.2.4 CDA-Darstellung von *Heart rate-pulse*-Template

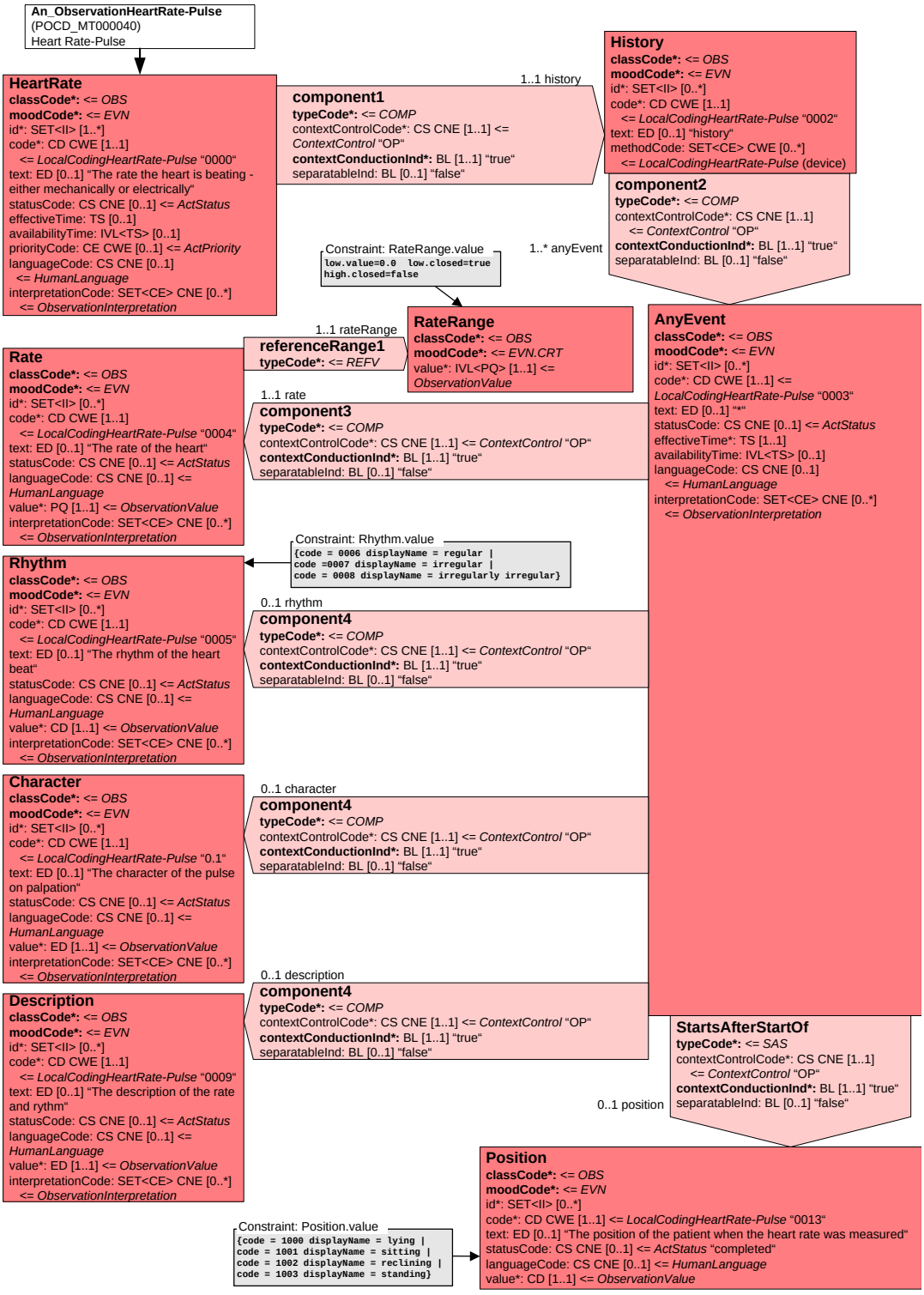

Abbildung 34: HL7-*Heart rate-pulse*-Template

5.2.5 CDA-Darstellung von *Body weight*-Template

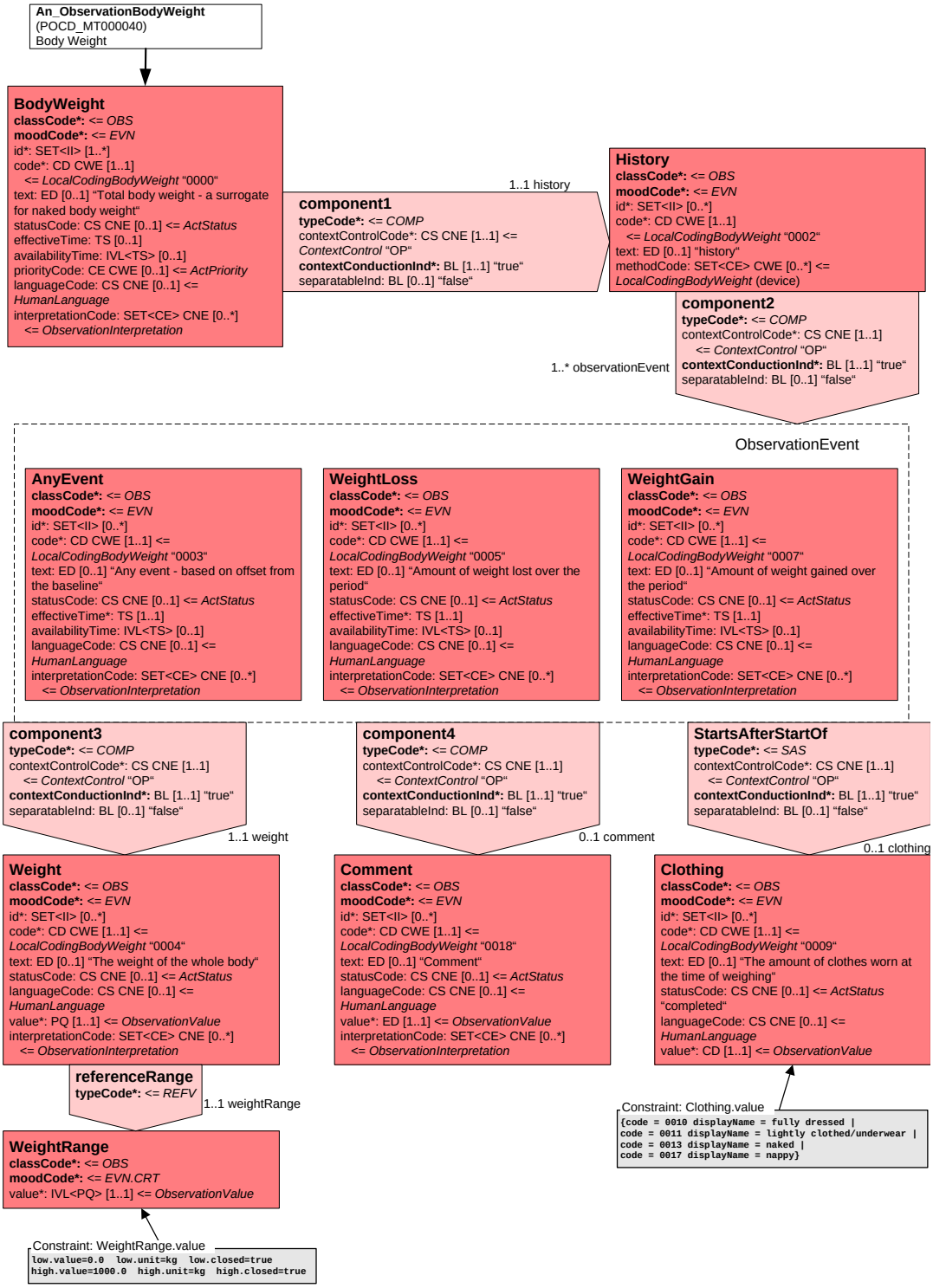

Abbildung 35: HL7-*Weight*-Template

5.2.6 CDA-Darstellung von *Dimensions*-Template

Abbildung 36: HL7-*Dimensions*-Template: Teil 1

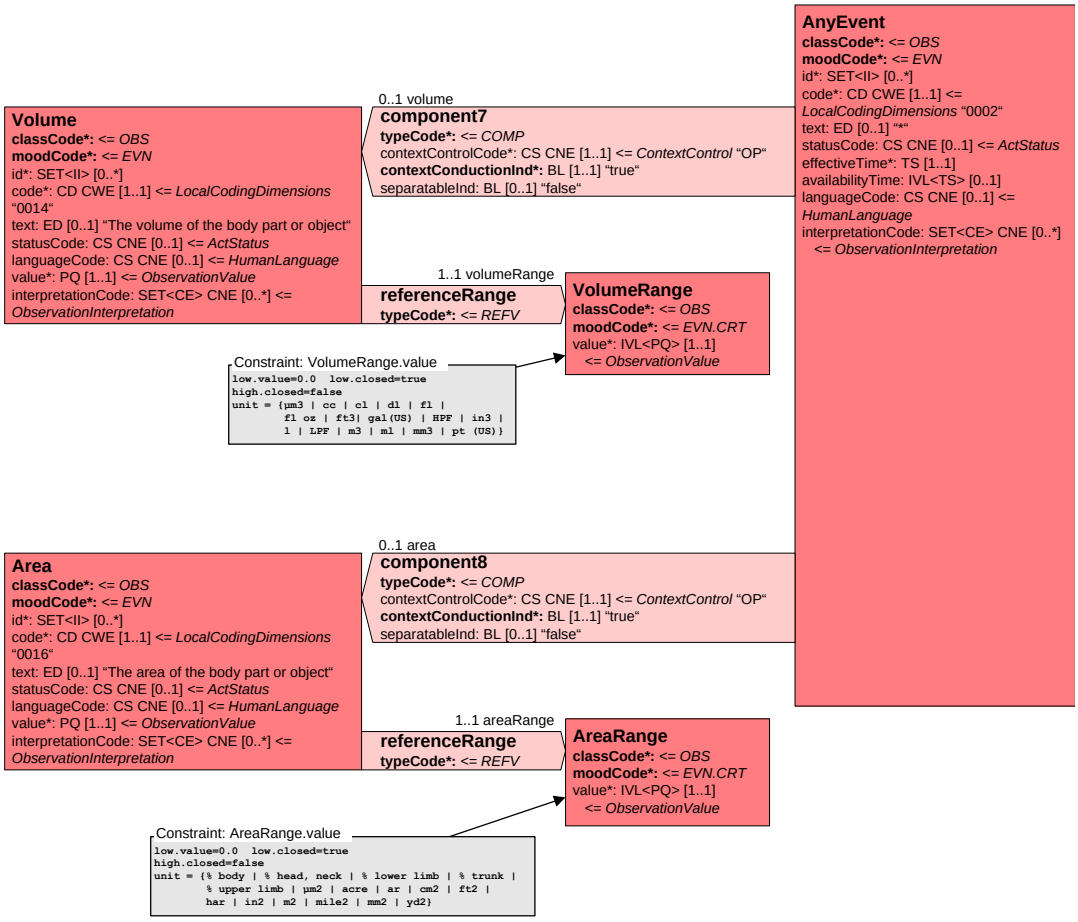

Abbildung 37: HL7-*Dimensions*-Template: Teil 2

5.2.7 CDA-Darstellung von *Physical activity*-Template

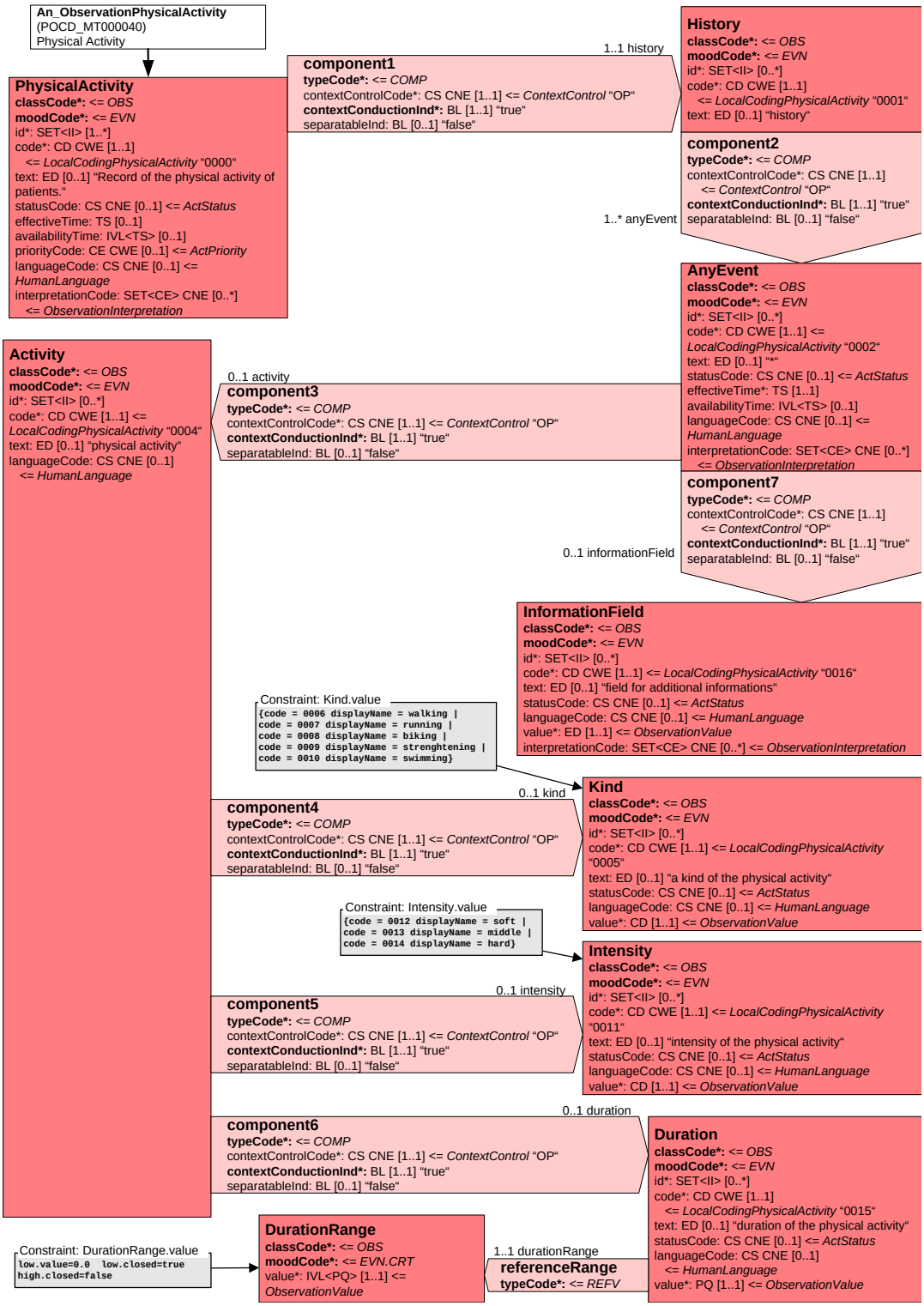

Abbildung 38: HL7-*Physical Activity*-Template

5.2.8 XML-Darstellung einer CDA-Instanz des *Private diabetes data*-Templates

```
<ClinicalDocument>
  ... CDA Header ...
    <structuredBody>
      <component typeCode="COMP">
        <section moodCode="EVN" classCode="DOCSECT">
        <code code="0000" codeSystemName="LocalCodingPrivateDiabetesData" displayName="
            Private Diabetes Data"/>
          <entry typeCode="COMP">
            <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
            <code code="0000" codeSystemName="LocalCodingBloodPressure" displayName="
                Blood pressure measurement"/>
              <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP" contextConductionInd="
                  true">
                <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                <code code="0001" codeSystemName="LocalCodingBloodPressure" displayName
                    ="History"/>
                <methodCode>
                  <code code="0015" codeSystemName="LocalCodingBloodPressure"
                      displayName="cuff size appropriate for age"/>
                  <code displayName="sphygmomanometer"/>
                </methodCode>
                <targetSiteCode>
                  <code code="0025" codeSystemName="LocalCodingBloodPressure"
                      displayName="right arm"/>
                </targetSiteCode>
                  <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                      contextConductionInd="true">
                    <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                    <code code="0006" codeSystemName="LocalCodingBloodPressure"
                        displayName="AnyEvent"/>
                    <effectiveTime value="200611031030"/>
                      <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                          contextConductionInd="true">
                        <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                        <code code="0003" codeSystemName="LocalCodingBloodPressure"
                            displayName="blood pressure"/>
                          <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                              contextConductionInd="true">
                            <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                            <code code="0004" codeSystemName="LocalCodingBloodPressure"
                                displayName="systolic pressure"/>
                            <value type="PQ" value="120" unit="mm[Hg]"/>
                            <referenceRange typeCode="REFV">
                              <referenceObservationRange>
                              <value type="IVL_PQ">
                                <low value="0.0" unit="mm[Hg]" lowClosed="true"/>
                                <high value="1000.0" unit="mm[Hg]" highClosed="true"/>
                              </value>
                              </referenceObservationRange>
                            </referenceRange>
                            </observation>
                          </component>
                          <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                              contextConductionInd="true">
                            <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                            <code code="0005" codeSystemName="LocalCodingBloodPressure"
                                displayName="diastolic pressure"/>
                            <value type="PQ" value="80" unit="mm[Hg]"/>
                            <referenceRange typeCode="REFV">
                              <referenceObservationRange>
                              <value type="IVL_PQ">
                                <low value="0.0" unit="mm[Hg]" lowClosed="true"/>
                                <high value="1000.0" unit="mm[Hg]" highClosed="true"/>
                              </value>
                              </referenceObservationRange>
```

```
                    </referenceRange>
                    </observation>
                  </component>
                  <component typeCode="SAS" contextControlCode="OP"
                      contextConductionInd="true">
                    <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                    <code code="0008" codeSystemName="LocalCodingBloodPressure"
                        displayName="position"/>
                    <value type="CD" code="1001" codeSystemName="
                        LocalCodingBloodPressure" displayName="sitting"/>
                    </observation>
                  </component>
                </observation>
              </component>
            </observation>
          </component>
        </observation>
      </component>
    </observation>
  </entry>
  <entry typeCode="COMP">
    <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
    <code code="0000.1" codeSystemName="LocalCodingLaboratoryGlucose"
        displayName="Blood glucose"/>
      <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP" contextConductionInd="
          true">
        <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
        <code code="0001" codeSystemName="LocalCodingLaboratoryGlucose"
            displayName="History"/>
          <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
              contextConductionInd="true">
            <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
            <code code="0002" codeSystemName="LocalCodingLaboratoryGlucose"
                displayName="AnyEvent"/>
            <effectiveTime value="200611031031"/>
              <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                  contextConductionInd="true">
                <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                <code code="0013.1" codeSystemName="LocalCodingLaboratoryGlucose
                    " displayName="Blood glucose"/>
                <value type="PQ" value="8.2" unit="mmol/l"/>
                <referenceRange typeCode="REFV">
                  <referenceObservationRange>
                  <value type="IVL_PQ">
                    <low value="0.0" unit="mmol/l" lowClosed="true"/>
                    <high highClosed="false"/>
                  </value>
                  </referenceObservationRange>
                </referenceRange>
                </observation>
              </component>
            </observation>
          </component>
        </observation>
      </component>
    </observation>
  </entry>
  <entry typeCode="COMP">
    <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
    <code code="0000" codeSystemName="LocalCodingHeartRate-Pulse" displayName="
        Heart rate"/>
      <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP" contextConductionInd="
          true">
        <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
        <code code="0002" codeSystemName="LocalCodingHeartRate-Pulse"
            displayName="History"/>
```

```
            <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                contextConductionInd="true">
              <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
              <code code="0003" codeSystemName="LocalCodingHeartRate-Pulse"
                  displayName="AnyEvent"/>
              <effectiveTime value="200611031034"/>
                <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                    contextConductionInd="true">
                  <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                  <code code="0004" codeSystemName="LocalCodingHeartRate-Pulse"
                      displayName="Rate"/>
                  <value type="PQ" value="60" unit="/min"/>
                  <referenceRange typeCode="REFV">
                    <referenceObservationRange>
                    <value type="IVL_PQ">
                      <low value="0.0" unit="/min" lowClosed="true"/>
                      <high highClosed="false"/>
                    </value>
                    </referenceObservationRange>
                  </referenceRange>
                  </observation>
                </component>
                <component typeCode="SAS" contextControlCode="OP"
                    contextConductionInd="true">
                  <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                  <code code="0013" codeSystemName="LocalCodingHeartRate-Pulse"
                      displayName="position"/>
                  <value type="CD" code="1001" codeSystemName="
                      LocalCodingBloodPressure" displayName="sitting"/>
                  </observation>
                </component>
              </observation>
            </component>
          </observation>
        </component>
      </observation>
    </entry>
    <entry typeCode="COMP">
      <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
      <code code="0000" codeSystemName="LocalCodingBodyWeight" displayName="Body
          weight"/>
        <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP" contextConductionInd="
            true">
          <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
          <code code="0002" codeSystemName="LocalCodingBodyWeight" displayName="
              History"/>
            <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                contextConductionInd="true">
              <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
              <code code="0003" codeSystemName="LocalCodingBodyWeight" displayName
                  ="AnyEvent"/>
              <effectiveTime value="200611031040"/>
                <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                    contextConductionInd="true">
                  <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                  <code code="0004" codeSystemName="LocalCodingBodyWeight"
                      displayName="Weight"/>
                  <value type="PQ" value="85" unit="kg"/>
                  <referenceRange typeCode="REFV">
                    <referenceObservationRange>
                    <value type="IVL_PQ">
                      <low value="0.0" unit="kg" lowClosed="true"/>
                      <high value="1000.0" unit="kg" highClosed="true"/>
                    </value>
                    </referenceObservationRange>
                  </referenceRange>
                  </observation>
```

```
                </component>
                <component typeCode="SAS" contextControlCode="OP"
                    contextConductionInd="true">
                  <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                  <code code="0008" codeSystemName="LocalCodingBodyWeight"
                      displayName="Clothing"/>
                  <value type="CD" code="0011" codeSystemName="
                      LocalCodingBodyWeight" displayName="lightly clothed/
                      underwear"/>
                  </observation>
                </component>
              </observation>
            </component>
          </observation>
        </component>
      </observation>
    </entry>
    <entry typeCode="COMP">
      <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
      <code code="0000" codeSystemName="LocalCodingDimensions" displayName="
          Dimensions"/>
        <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP" contextConductionInd="
            true">
          <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
          <code code="0001" codeSystemName="LocalCodingDimensions" displayName="
              History"/>
            <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                contextConductionInd="true">
              <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
              <code code="0002" codeSystemName="LocalCodingDimensions" displayName
                  ="AnyEvent"/>
              <effectiveTime value="200611031055"/>
                <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                    contextConductionInd="true">
                  <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                  <code code="0013" codeSystemName="LocalCodingDimensions"
                      displayName="Object"/>
                  <value type="CD" code="0007" codeSystemName="
                      LocalCodingDimensions" displayName="abdomen"/>
                  </observation>
                </component>
                <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                    contextConductionInd="true">
                  <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                  <code code="0018" codeSystemName="LocalCodingDimensions"
                      displayName="Circumfence"/>
                  <value type="PQ" value="87" unit="cm"/>
                  <referenceRange typeCode="REFV">
                    <referenceObservationRange>
                    <value type="IVL_PQ">
                      <low value="0.0" lowClosed="true"/>
                      <high highClosed="false"/>
                    </value>
                    </referenceObservationRange>
                  </referenceRange>
                  </observation>
                </component>
              </observation>
            </component>
          </observation>
        </component>
      </observation>
    </entry>
    <entry typeCode="COMP">
      <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
      <code code="0000" codeSystemName="LocalCodingPhysicalActivity" displayName="
          Physical activity"/>
```

```
            <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP" contextConductionInd="
                true">
              <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
              <code code="0001" codeSystemName="LocalCodingPhysicalActivity"
                  displayName="History"/>
                <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                    contextConductionInd="true">
                  <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                  <code code="0002" codeSystemName="LocalCodingPhysicalActivity"
                      displayName="AnyEvent"/>
                  <effectiveTime value="200611031055"/>
                    <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                        contextConductionInd="true">
                      <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                      <code code="0013" codeSystemName="LocalCodingPhysicalActivity"
                          displayName="Activity"/>
                      <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                          contextConductionInd="true">
                        <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                        <code code="0005" codeSystemName="LocalCodingPhysicalActivity"
                            displayName="Kind"/>
                        <value type="CD" code="0007" codeSystemName="
                            LocalCodingDimensions" displayName="running"/>
                        </observation>
                      </component>
                      <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                          contextConductionInd="true">
                        <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                        <code code="0011" codeSystemName="LocalCodingPhysicalActivity"
                            displayName="Intensity"/>
                        <value type="CD" code="0013" codeSystemName="
                            LocalCodingDimensions" displayName="middle"/>
                        </observation>
                      </component>
                      <component typeCode="COMP" contextControlCode="OP"
                          contextConductionInd="true">
                        <observation moodCode="EVN" classCode="OBS">
                        <code code="0015" codeSystemName="LocalCodingPhysicalActivity"
                            displayName="Duration"/>
                        <value type="PQ" value="1" unit="h"/>
                        <referenceRange typeCode="REFV">
                          <referenceObservationRange>
                          <value type="PQ">
                            <low value="0.0" lowClosed="true"/>
                            <high highClosed="false"/>
                          </value>
                          </referenceObservationRange>
                        </referenceRange>
                        </observation>
                      </component>
                      </observation>
                    </component>
                  </observation>
                </component>
              </observation>
            </component>
          </observation>
        </entry>
      </section>
    </component>
  </structuredBody>
</ClinicalDocument>
```

5.3 Vergleich der Ansätze von CEN und HL7

Beide Ansätze dienen zur Übermittlung von klinischen Informationen zwischen unterschiedlichen medizinischen Institutionen oder, wie es bei dem *Private diabetes data*-Archetyp/ -Template der Fall ist, zwischen einem Patienten und einer Institution. Bei CEN 13606 werden die Daten mit Hilfe von Archetypen übermittelt, in der HL7-CDA geschieht dieses durch die Anwendung von Templates. Die Bauteile der beiden Ansätze werden in diesem Kapitel am Beispiel des *Private diabetes data*-Archetyps und seinen Bestandteilen genauer beschrieben.

Um eine gute Lesbarkeit des Vergleichs zu gewährleisten werden die CEN-Archetypen in den folgenden Unterkapiteln als „Archetypen“ und die HL7-CDA-Templates als „Templates“ bezeichnet.

5.3.1 ENTRY-Archetypen von CEN und OBSERVATION-Templates von HL7

Im Folgenden werden die Klassen und Attribute, die in den Archetypen und Templates unterschiedlich modelliert werden, beschrieben.

Data-, State-CLUSTER (CEN) $\Longleftrightarrow$ *Component-, StartsAfterStartOf*-Beziehung (HL7)

Aus dem Kapitel 7.3.1 in [24], wo ein Mapping von HL7-OBSERVATION-Klasse auf die CEN-ENTRY-Klasse beschrieben ist, kann man herauslesen, dass ein gesamter ENTRY-Archetyp mit Hilfe einer einzigen HL7-OBSERVATION-Klasse dargestellt werden kann. Das wird durch eine große Anzahl von Attributen der OBSERVATION-Klasse, in die unterschiedliche Daten einer Messung eingegeben werden können, ermöglicht (siehe auch Kapitel 4.4, wo die gleiche Situation beim Mapping von *open*EHR-Archetypen auf die HL7-Templates beschrieben ist). Am besten wird eine solche Klassenreduktion bei dem *Laboratory glucose*-Template, wo ganze Archetyp-CLUSTER als eine einzige HL7-OBSERVATION-Klasse dargestellt werden können, sichtbar. Die Templates bestehen somit aus wenigeren Klassen als die Archetypen, was zu ihrer einfacheren Struktur und einer besseren Lesbarkeit führt.

Die *Data*-CLUSTER-Klasse, die als Container-Klasse für die Messwerte eines Archetyps dient, gibt es bei den Templates ausgelassen. Anstatt dieser Klasse wurden die *Component*-Beziehungen verwendet. Das Bedeutet, dass alle ELEMENTe, die Bestandteile des CEN-*Data*-CLUSTERs sind, in der HL7-CDA direkt mit der *AnyEvent*-Klasse verbunden sind.

Eine solche Strukturvereinfachung gibt es auch im Falle des *State*-CLUSTERs, wobei hier die *StartsAfterStartOf*-Beziehungen verwendet wurden.

In der *Abbildung 39* werden die Darstellungen der CEN-*Data*- und -*State*-CLUSTERn und HL7-*Component*- und *StartsAfterStartOf*-Beziehungen gegenübergestellt.

Der Grund für eine solche Strukturvereinfachung ist eine Unterscheidungsmöglichkeit zwischen den Beziehungen und somit eine einfache Zuordnung der Klassen zu *Data* oder *State*. Zu *Data* eines Templates gehören alle Klassen, die mit der *History*-Klasse über eine *Compo-*

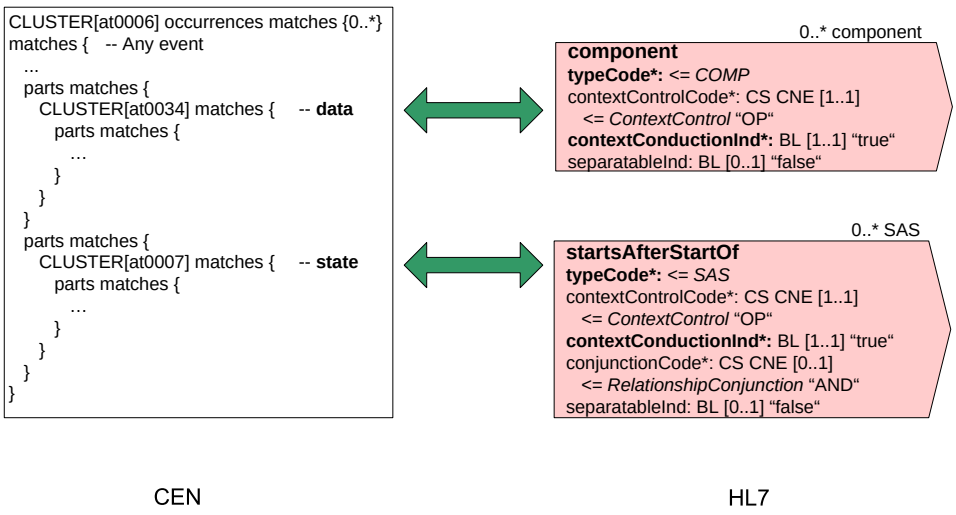

Abbildung 39: Gegenüberstellung der Modellierung von *Data* und *State* in CEN 13606 und in der HL7-CDA

nent-Beziehung verbunden sind. Zu *State* gehören alle Klassen, die mit der History über eine *StartsAfterStartOf*-Beziehung verbunden sind. Aus diesem Grund sind keine Container-Klassen, die die Templatestruktur nur komplizierter machen würden, notwendig.

Ausserdem wird durch die Verwendung der *StartsAfterStartOf*-Beziehungen die zeitliche Abfolge der Klassen vorgegeben. Die Zielklassen der *StartsAfterStartOf*-Beziehung, in unserem Fall die Klassen des CEN-CLUSTERs *State*, werden immer vor der Quellklasse, hier die CEN-CLUSTER-Klasse *History*, ausgeführt. Anders ausgedrückt: die ELEMENTe des *State*-CLUSTERs treten früher als die ELEMENTe des *Data*-CLUSTERs auf. Im Kapitel 4.4 habe ich diese zetliche Abfolge am Beispiel des *Blood pressure*-Templates bereits erklärt. Die Blutdruckmessung kann erst dann durchgeführt werden, wenn sich der Patient in einer bestimmten Position, die durch die Klassen des *State*-CLUSTERs beschrieben wird, befindet.

***Protocol*-CLUSTER (CEN) ⟺ *methodCode-*, *targetSiteCode*-Attribut der OBSERVATION-Klasse (HL7)**

Beim *Blood pressure*-Template (*Abbildung 27*) wurde ein Mapping eines ganzen Archetyp-Teils auf die Attribute der HL7-OBSERVATION-Klasse durchgeführt. Der gesamte *Protocol*-Teil konnte als Bestandteil der HL7-*History*-Klasse dargestellt werden, indem die *open*EHR-ELEMENTe *Instrument*, *Cuff size* und *Location of measurement* auf die HL7-Attribute *methodCode* und *targetSiteCode* gemappt wurden. Grafische Gegenüberstellung der Modellierung in CEN 13606 und in der HL7-CDA ist der *Abbildung 40* zu entnehmen.

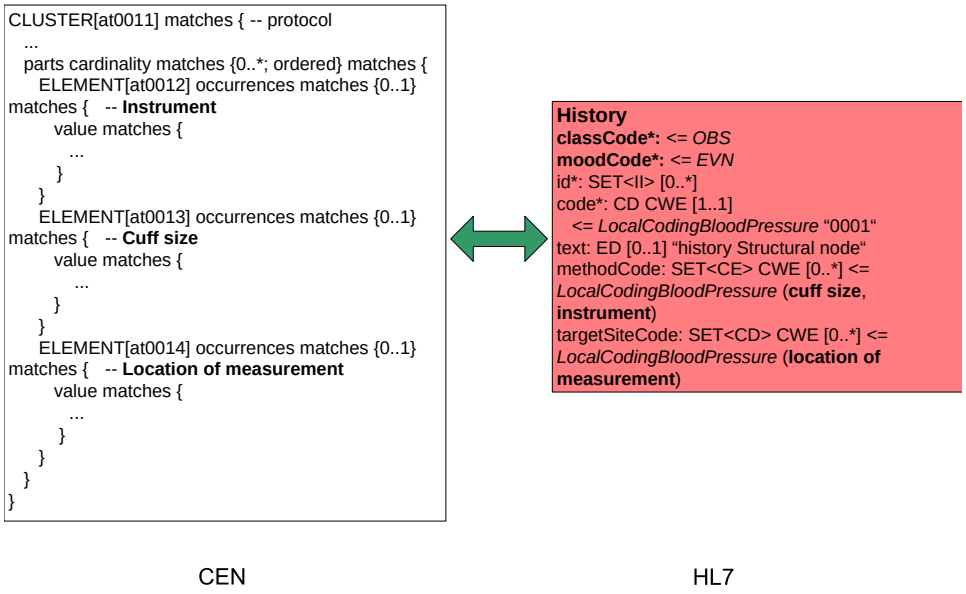

Abbildung 40: Gegenüberstellung der Modellierung von *Protocol* in CEN 13606 und in der HL7-CDA

ELEMENT.value.PQ.property (CEN) $\Longleftrightarrow$ Constraint auf OBSERVATION.value.PQ.unit (HL7)

Alle Klassen und fast alle Attribute von CEN 13606 werden auch in der HL7-CDA dargestellt. Es gibt jedoch ein CEN-Attribut, das bei HL7 nicht existiert. Es handelt sich dabei um das Attribut *property* des Datentyps *Physical quantity* (PQ). Mit Hilfe von *property* werden die Eigenschaften eines PQ-Wertes beschrieben. In den Archetypen wird durch dieses Attribut die Menge der möglich verwendbaren Einheiten einer Messung vorgegeben. Zum Beispiel wird durch *property* = *„length“* die Menge der Einheiten einer Messung auf {mm, cm, m, km, usw.} beschränkt. Aus dieser Menge kann mit Hilfe des Attributs *unit* eine für eine bestimmte Messung passende Einheit ausgewählt werden.

Beim *Physical quantity*-Datentyp von HL7 existiert das *property*-Attribut nicht. Bei Templates mit genau definierten Einheiten spielt die Abwesenheit des *property*-Attributes keine Rolle, da die Einheit mit Hilfe des *unit*-Attributs vorgegeben werden kann. Es gibt jedoch Templates, die aus Archetypen ohne eine Einheitsbeschränkung abgeleitet wurden (zum Beispiel das *Dimensions*-Template in den *Abbildungen 36* und *37*). In diesem Fall musste die Menge der zulässigen Einheiten als Constraint am Attribut *value.unit* definiert werden. Diese Menge habe ich von dem *open*EHR-Archetypeditor, in dem es für jedes *property*-Attribut eine Reihe von definierten Einheiten gibt, übernommen.

Falls eine Einheit, die verwendet werden soll, nicht in der Menge der vordefinierten Ein-

heiten enthalten ist, muss sie definiert werden. Bei CEN 13606 wird die neue Einheit in die Menge der möglich verwendbaren einheiten eingetragen. In der HL7-CDA wird sie zu den Constraints am *unit*-Attribut aufgenommen (siehe *Abbildung 41*).

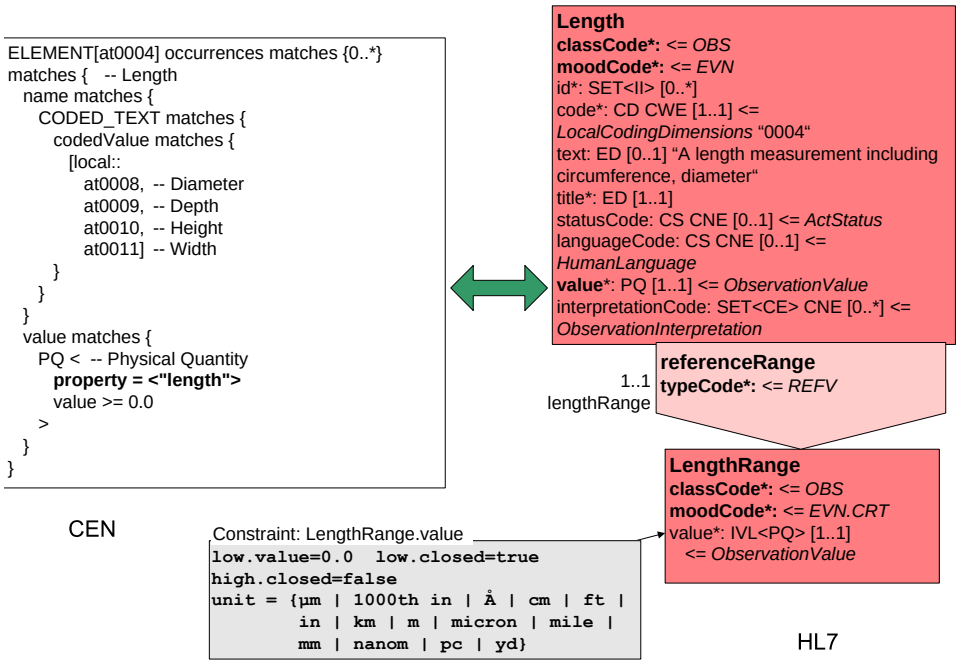

Abbildung 41: *Dimensions*-Archetyp/-Template: Gegenüberstellung der Darstellung des *property*-Attributes in CEN 13606 und in der HL7-CDA

ELEMENT.name (CEN) $\Longleftrightarrow$ OBSERVATION.title (HL7)

Beim *Dimensions*-Archetyp besteht bei den ELEMENTen *Length* und *Circumfence* die Möglichkeit der Auswahl des Klassennamens. Das geschieht mit Hilfe des Attributes *name*, wobei der Name nicht beliebig sein kann, sondern aus einer Liste von codierten Termen ausgewählt werden muss (siehe die ADL-Repräsentation im Kapitel 5.1.6). Das CEN-*name*-Attribut wird in der HL7-CDA *title* genannt. Beim *title* handelt sich um ein Attribut, das in der grafischen Darstellung der CDA-Klasse OBSERVATION nicht dargestellt ist (siehe [26]). Die OBSERVATION-Klasse wurde jedoch aus der RIM-Klasse ACT, wo dieses optionale *title*-Attribut vorhanden ist, abgeleitet. Deswegen kann es auch in einer OBSERVATION-Klasse verwendet werden. Der Wertebereich, der im Archetyp in Form einer Liste von codierten Termen dargestellt wurde, wird im Template in Form einer Liste von Constraints am *title*-Attribut ausgedrückt (siehe *Abbildung 42*).

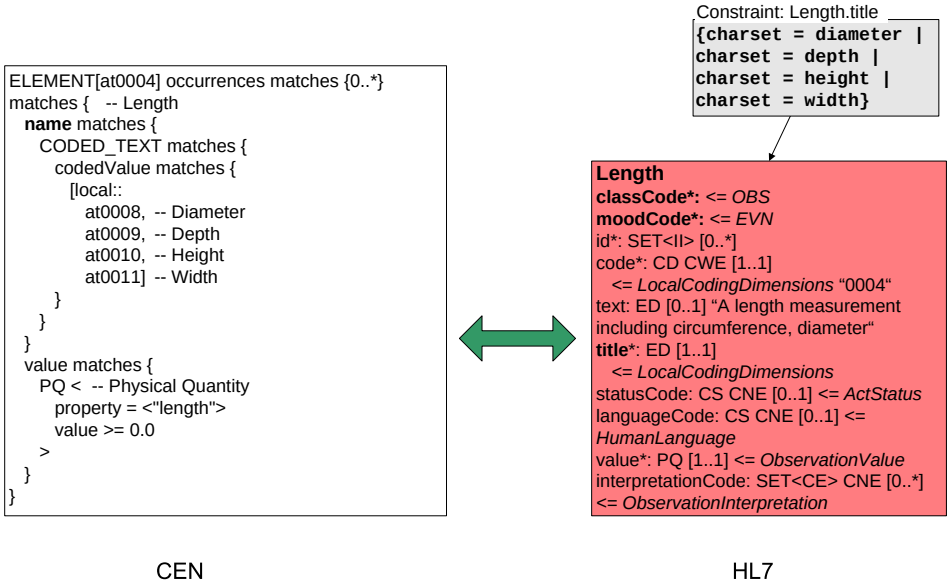

Abbildung 42: *Dimensions*-Archetyp/-Template: Gegenüberstellung der Darstellung des *name*-Attributes in CEN und in der HL7-CDA

ADL-Repräsentation: Archetyp ontology (CEN) $\Longleftrightarrow$ OBSERVATION.text (HL7)

Die *ontology* ist ein Teil der ADL-Spezifikationssprache, der die Bezeichnung und Beschreibung der kodierten Terme, zu denen zum Beispiel die Klassennamen gehören, beinhaltet. Die Bezeichnung der Terme wird in der *ontology* mit Hilfe des *text*-Attributs durchgeführt. Diese Bezeichnung erscheint im *definition*-Teil des Archetyps als Kommentar bei den kodierten Termen, was zu einer guten Lesbarkeit des ADL-Codes führt. Das *text*-Attribut sollte daher möglichst kurz sein, damit die Lesbarkeit erhalten bleibt. Die codierten Terme beziehungsweise ihre Funktion werden mit Hilfe des Attributs *description* näher beschrieben.

Obwohl die HL7-Templates nicht mit Hilfe der ADL-Spezifikationssprache dargestellt werden, können die ADL-spezifischen Attribute *text* und *description* auf die Klassen der HL7-CDA gemappt werden. Das ADL-*text*-Attribut wird im Falle einer Klassenbezeichnung direkt als CDA-Klassenname dargestellt. Im Falle eines Attribut-Constraints wird es mit Hilfe des „CD"-Datentyp-Attributes *displayName* dargestellt. Das *description*-Attribut bei einer Klassenbeschreibung auf das Klassenattribut *text* gemappt werden. Im Falle einer Attributbezeichnung kann es auf das „CD"-Datentyp-Attribut *originalText* gemappt werden. Wegen einer besseren Übersichtlichkeit habe ich das *originalText*-Attribut bei den grafischen CDA-Darstellungen ausgelassen.

Eine Repräsentationen der ADL-Onotology in der HL7-CDA wird in der *Abbildung 43* dargestellt. Dieses Beispiel wurde aus dem *Blood pressure*-Archetyp/-Template übernommen.

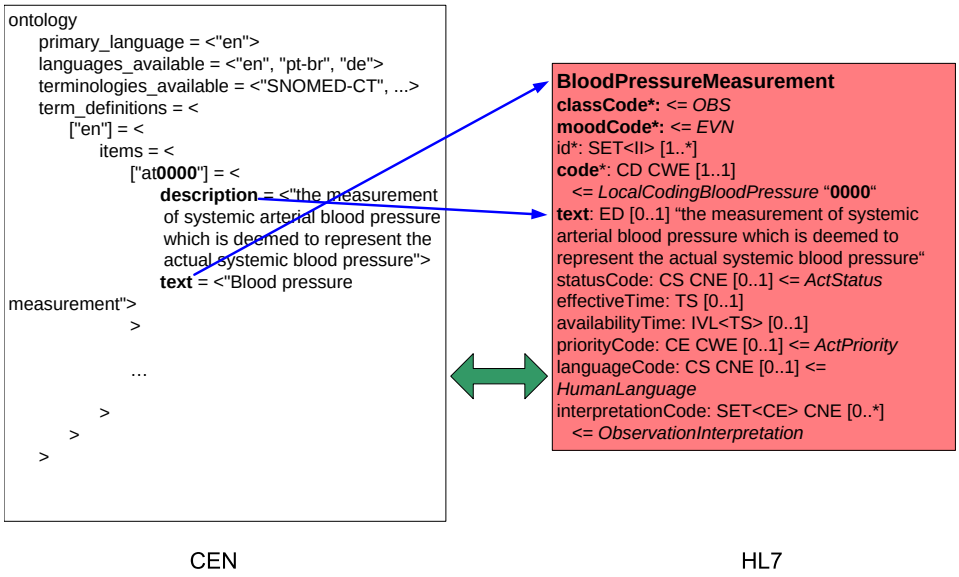

Abbildung 43: *Blood pressure*-Archetyp/-Template: Repräsentation der ADL-Ontology in der HL7-CDA

Ein spezieller Fall des Mappings von ADL-Ontology auf das HL7-Template tritt nur beim *Blood pressure*-Archetyp auf. Das optionale ELEMENT *Mean arterial pressure* wird aus dem systolischen und diastolischen Blutdruck mit Hilfe folgender Formel berechnet:

$$Mean\ arterial\ pressure = \frac{2 \cdot systolic\ pressure + diastolic\ pressure}{3}$$

Diese Formel wird im Archetyp textuell im *description*-Attribut beschrieben. In der HL7-CDA kann der Zusammenhang zwischen den einzelnen Komponenten der Formel mit Hilfe von Beziehungen dargestellt werden. Deswegen hat die *Mean arterial pressure*-Klasse außer der COMPONENT-Beziehung mit *Observation event* noch weitere zwei Beziehungen, und zwar mit den Klassen *SystolicPressure* und *DiastolicPressure*. Diese Beziehungen tragen die Bezeichnung *IsDerivedFrom* und werden mit dem *typeCode REFR* (**refer**s to) bezeichnet. Dieser *typeCode* wird zur Darstellung einer generellen Beziehung zwischen zwei Klassen, wenn die Semantik der Beziehung nicht näher spezifiziert wird, verwendet. In diesem Fall ist die Semantik zwar bekannt, jedoch passt zu dieser Beziehung kein anderer *typeCode* (siehe [26]).

Mit Hilfe der *IsDerivedFrom*-Beziehungen kann im HL7-Modell direkt dargestellt werden, dass ein Wert aus anderen Werten berechnet wurde. Die Formel und die Beschreibung aus der Archetyp-Ontology befinden sich im *text*-Attribut der HL7-*Mean arterial pressure*-Klasse (siehe *Abbildung 44*).

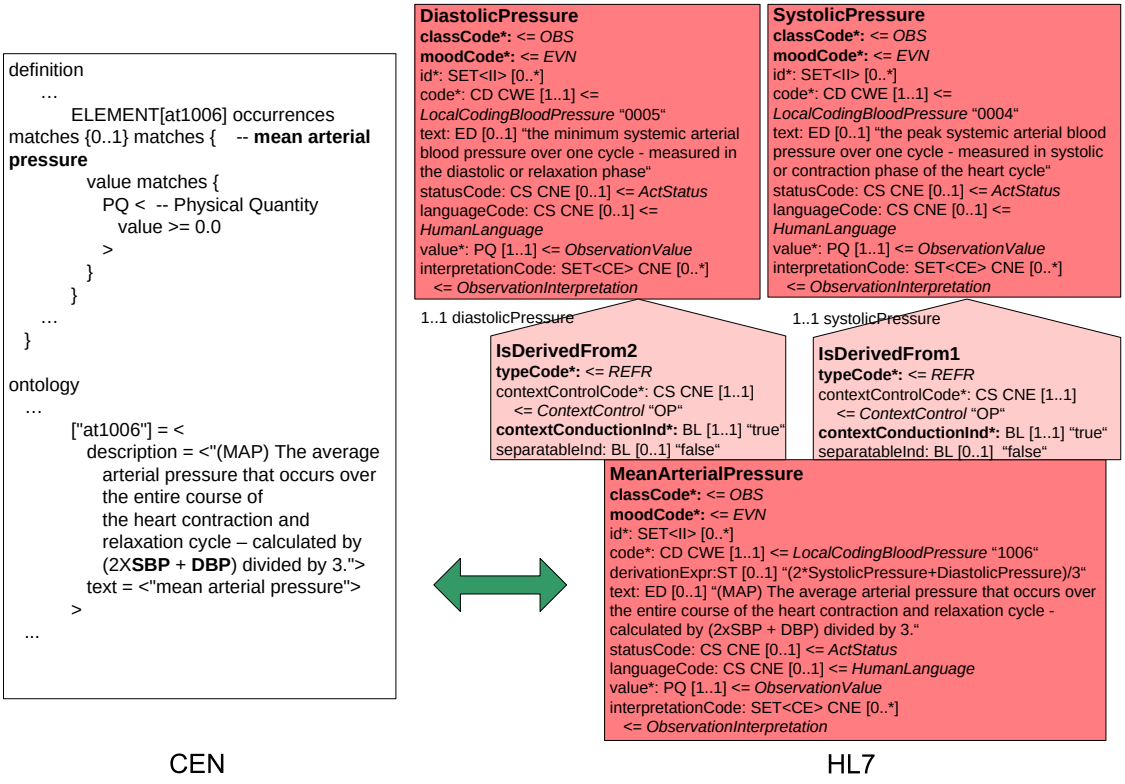

Abbildung 44: *Blood pressure*-Archetyp/-Template: Spezialfall der Repräsentation der ADL-Ontology in der HL7-CDA

5.3.2 SECTION-Archetyp von CEN und SECTION-Template von HL7

Im *Private diabetes data*-Template werden, genauso wie im Archetyp, die einzelnen OBSERVATIONs geordnet. Durch die Angabe der Kardinalitäten bei den *component*-Beziehungen können die obligatorischen und die optionalen OBSERVATION-Templates unterschieden werden. Die Darstellungen des SECTION-Archetyps und des SECTOIN-Templates können somit als äquivalent bezeichnet werden.

6 Diskussion

In dieser Arbeit wurden drei unterschiedliche Standards zur Übermittlung medizinischer Daten zwischen einem Patienten und einer Institution anhand eines praktischen Beispiels, dem *Private diabetes data*-Archetyp, vorgestellt. Es handelt sich um *open*EHR, CEN 13606, und die HL7-CDA. Der *Private diabetes data*-Archetyp wurde mit Hilfe von *open*EHR erstellt, wobei mehrere seine Teile von der *open*EHR-Webseite übernommen wurden. Somit wurde einer der Zwecke der Archetyperstellung, die Wiederverwendbarkeit, erfüllt.

Schaut man sich jedoch die wieder-verwendeten Archetypen an, kann man erkennen, dass mit ihrer Hilfe wesentlich mehr Information, als in den Anforderungen definiert wurde, übermittelt werden kann. Sie sind somit allgemeiner, als die Anforderungen. Einerseits ist eine solche Allgemeinheit der Archetypen vorteilhaft, weil sie für viele unterschiedliche Zwecke verwendet werden können und somit nicht jedes mal ein neuer Archetyp erstellt werden muss. Im Bereich des inter- und intra-institutionellen Datenaustausches kann diese Eigenschaft der Archetypen sehr gut ausgenutzt werden, weil eine große menge von unterschiedlichen, jedoch zusammenhängenden Daten übermittelt werden kann.

Werden die Daten jedoch von den Patienten an eine Institution übermittelt, kann es, meiner Meinung nach, zu Verwirrungen der Patienten kommen. Es kann, besonders bei älteren Patienten, passieren, dass sie sich verschreiben oder falsche Felder ausfüllen. Je allgemeiner die Archetypen sind, desto mehrere Felder können in ihnen ausgefüllt werden. Somit steigt jedoch die Wahrscheinlichkeit einer falschen Dateneingabe und -übermittlung. Man sollte sich also vielleicht überlegen, ob es für die Zwecke der Kommunikation zwischen den Patienten und einer Institution nicht besser geeignet wäre spezielle und möglichst einfache Archetypen, die von den Patienten einfach ausgefüllt werden können, zu entwickeln. Dadurch würde zwar die Wiedervendbarkeit der Archetypen stark eingeschränkt bis unmöglich, jedoch wird die Wahrscheinlichkeit von richtig übermittleten Patientendaten höher sein. Das ist besonders bei Systemen, in denen die Daten automatisch verarbeitet und ausgewertet werden, wichtig, weil diese Systeme mit „falschen“ Daten nicht arbeiten können.

Nach der Erstellung des *open*EHR-*Private diabetes data*-Archetyps wurde dieser in CEN 13606 übersetzt. Da diese beiden Kommunikationsstandards einander sehr ähnlich sind, konnte davon ausgegangen werden, dass auch das Mapping ohne größere Probleme durchgeführt werden kann. Diese Vermutung wurde auch tatsächlich erfüllt.

Der *open*EHR-Archetyp wurde anschließend auf ein Template im HL7-Standard gemappt. Auch in diesem Fall konnten alle Bestandteile des *Private diabetes data*-Archetyps auf das Template übertragen werden. Somit können die beiden Ansätze als äquivalent im Sinne der Informationsübermittlung angesehen werden. Vom Aufbau her würde ich jedoch die Templates von HL7 wegen ihrer einfacheren Struktur bei gleich bleibendem Informationsinhalt für die Datenübermittlung bevorzugen.

Die Problemstellung, also das Mapping der *open*EHR-Archetypen auf die CEN-Archetypen und die HL7-Templates, konnte vollständig gelöst werden, weil alle Archetyp-Bestandteile in den Templates dargestellt werden konnten. Ein offener Punkt könnte die Verwendung eines gleichen Formalismus zur Darstellung der Archetypen und der Templates sein. Die

ADL-Spezifikationssprache, in der die Archetypen dargestellt werden, ist sehr intuitiv und für einen Menschen gut lesbar. Die Darstellung der Templates in der ADL ist jedoch noch nicht abgestimmt und wird daher nicht verwendet. Die Templates werden entweder grafisch mit Hilfe des RMIMs oder in Form eines XML-Codes dargestellt. Eine grafische Darstellung der Archetypen mit Hilfe von UML ist zwar auch möglich, jedoch werden kompliziertere Archetypen sehr unübersichtlich und daher schwieriger lesbar als die ADL-Darstellung. Ein gleicher Darstellungsformalismus für die CEN-Archetypen und die HL7-Templates wäre für einen Vergleich besser, da man die Unterschiede im Aufbau der beiden Modelle besser erkennen könnte.

Ein weiterer Punkt, der an dieser Stelle erwähnt werden sollte, ist die noch nicht durchgeführte Abstimmung der HL7-Templates (siehe Kapitel 4.4). Wegen dieser Tatsache und dem daraus folgenden Mangel an Dokumenten war es anfänglich nicht ganz klar, welches Modell für die Erstellung der Templates verwendet werden soll. Das gleiche Problem gab es auch bei dem zu verwendenden Formalismus, in dem die Templates dargestellt werden sollten. Nach den bereits beschriebenen Email- und Diskussionsanfragen wurde dieses Problem jedoch gelöst und die Vermutungen, die nach dem Durchlesen der vorhandenen Dokumenten entstanden sind, wurden bestätigt.

7 Zusammenfassung

Diese Arbeit hat sich mit unterschiedlichen Modellen von elektronischen, lebensbegleitenden Gesundheitsakten (ELGA), die anhand eines praktischen Beispiels untereinander verglichen werden, beschäftigt. Sie besteht aus einem theoretischen und einem praktischen Teil.

Im theoretischen Teil wurden zuerst die Grundlagen und die Aufteilung der elektronischen Patientenakte kurz vorgestellt und anschließend die Diabetes mellitus-Krankheit beschrieben. Als Nächstes wurden in diesem Teil zwei weitere Projekte, die sich mit der Übermittlung von privat gemessenen Diabetes-Daten beschäftigen, vorgestellt. Ein Bestandteil der Theorie war auch die Vorstellung der einzelnen Modelle von *open*EHR, CEN und HL7, die in dieser Arbeit verwendet wurden. Den letzten Teil der Theorie bildet die Beschreibung der Archetypen und der Archetyp-Spezifikatonssprache ADL.

Im praktischen Teil wurde zuerst der Aufbau des Archetyps zur Übermittlung von privat gemessenen Diabetes-Daten der Patienten beschrieben. Dann wurde der *open*EHR-*Private diabetes data*-Archetyp erstellt. Dieser SECTION-Archetyp dient zur Ordnung und Übermittlung von sechs weiteren OBSERVATION-Archetypen, die zur Eingabe der Messwerte verwendet werden. Fünf von diesen Archetypen wurden von den *open*EHR-Webseiten übernommen. Der OBSERVATION-Archetyp *Physical activity* wurde gemeinsam mit dem *Private diabetes data*-Archetyp mit Hilfe des Archetypeditors von Ocean Informatics erstellt.

Alle Archetypen wurden dann in CEN 13606 übersetzt. Dabei war es wichtig, dass keine im *open*EHR enthaltene Information verloren geht. Da die Informationsmodelle von *open*EHR und CEN einander sehr ähnlich sind, konnte dieses Mapping durchgeführt werden und somit die Archetypen in CEN 13606 dargestellt werden.

Im letzten Schritt wurden die *open*EHR-Archetypen auf die HL7-Templates abgebildet. Obwohl die Templates einem anders aufgebauten Modell unterliegen, konnte auch in diesem Fall das Mapping unter Anwendung von bestimmten Regeln erfolgreich durchgeführt werden.

Die fertigen Archetypen in CEN 13606 und die Templates in der HL7-CDA sowie ihr Vergleich befinden sich in den Resultaten. In dem Vergleich wurden die Klassen und Attribute der Archetypen beziehungsweise Templates, die in den beiden Standards unterschiedlich dargestellt wurden, beschrieben.

Obwohl die HL7-Templates noch in der Entwicklungsphase sind und daher noch nicht abgestimmt wurden, ist aus dem Vergleich herausgekommen, dass die in den Archetypen enthaltene Information in den Templates dargestellt werden kann.

Literatur

[1] P. Haas: *Gesundheitstelematik, Grundlagen, Anwendungen, Potenziale*, 2006, ISBN 3-540-20740-6

[2] T. Weichert: *Die elektronische Gesundheitsakte*, Datenschutz und Datensicherheit 28, 2004, Seite 391 - 403, http://www.ksb4.net/lang/de/hrb04_infothek/weichert_dud7_2004_gesundheitskarte.pdf

[3] H. U. Prokosch, F. Ückert, M. Ataian, M. Görz: *akteonline.de: Patientenorientierte Gesundheitsakte*, Deutsches Ärzteblatt 99, Ausgabe 18, 03.05.2002, Seite 21, http://www.aerzteblatt.de/V4/archiv/artikeldruck.asp?id=31491

[4] H. U. Prokosch: *KAS, KIS, EKA, EPA, EGA, E-Health: Ein Plädoyer gegen die babylonische Begriffsverwirrung in der Medizinischen Informatik*, Institut für Medizinische Informatik und Biomathematik, Westfälische-Wilhelms-Universität Münster, http://www.imi.med.uni-erlangen.de/team/download/mis_begriffsdefinitionen.pdf

[5] C. P. Waegemann: *The Vision of Electronic Health Records*, 2002, http://secure.cihi.ca/cihiweb/en/downloads/infostand_ihisd_isowg1_e_EHRvision.pdf

[6] Dr.med. Beate Eigler: *Diabetes Mellitus (Zuckerkrankheit), allgemein*, Artikel auf dem Server „netdoktor.de“, http://www.netdoktor.de/krankheiten/fakta/diabetesallgemein.htm, letzter Zugriff 18.05.2006

[7] *Wikipedia, die freie Enzyklopädie*, www.wikipedia.de, letzter Zugriff 22.10.2006

[8] Dr.med. Inge Röhrig: *Diabetes mellitus Typ-1 (Zuckerkrankheit)*, Artikel auf dem Server „netdoktor.de“, http://www.netdoktor.de/krankheiten/fakta/diabetes_1.htm, letzter Zugriff 18.05.2006

[9] Dr.med. Inge Röhrig: *Diabetes mellitus Typ-2 (Zuckerkrankheit)*, Artikel auf dem Server „netdoktor.de“, http://www.netdoktor.de/krankheiten/fakta/diabetes_2.htm, letzter Zugriff 18.05.2006

[10] *Intelligent Control Assistant for Diabetes*, www.ist-inca.org, letzter Zugriff 22.07.2006

[11] J. Bergmann, O. J. Bott, I. Hoffmann, D. P. Pretschner: *An eConsent-based System Architecture Supporting Cooperation in Integrated Healtcare Networks*, Proceedings of the XIX International Congress of the European Federation for Medical Informatics (MIE2005), August 28 - 31, 2005, Geneva, Switzerland, Seite 961-966, http://www.magic5.unile.it/PapDoc/Article/MIE2005/TOC%20Scientific%20Contributions/Public%20Health%20Informatics,%20Clinical%20Trials/298.pdf

[12] Columbia Universitys Informatics for Diabetes Education and Telemedicine (IDEATel) Project, http://www.ideatel.org, letzter Zugriff 27.07.2006

[13] S. Shea et al.: *Columbia Universitys Informatics for Diabetes Education and Telemedicine (IDEATel) Project: Rationale and Design*, Journal of the American Medical Informatics Association (JAMIA), Vol. 9, No. 1, Jan / Feb 2002, Seite 49 - 62, Download von der Seite http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=349387

[14] Starren et al.: *Columbia Universitys Informatics for Diabetes Education and Telemedicine (IDEATel) Project: Technical Implementation*, Journal of the American Medical Informatics Association (JAMIA), Vol. 9, No. 1, Jan / Feb 2002, Seite 25 - 36, Download von der Seite http://www.dbmi.columbia.edu/publications/docs/fulltext/DBMI-2002-119.pdf

[15] T. Beale, S. Heard: *Archetype Definitions and Principles*, Revision 0.6, 14. March 2006, http://www.openehr.org/FAQs/t_archetypes_FAQ.htm

[16] T. Beale: *Archetypes: Constraint-based Domain Models for Future-proof Information Systems*, OOPSLA 2002 workshop on behavioural semantics, Artikel auf dem Server http://www.openehr.org/FAQs/t_archetypes_FAQ.htm

[17] *openEHR Clinical archetypes*, Archetypen auf den Seiten von *open*EHR, http://svn.openehr.org/knowledge/archetypes/dev/html/index_en.html

[18] D. Prochazkova: *Vergleich der Archetypmodelle von openEHR und CEN*, Projektpraktikum an der Medizinischen Universität Wien, Institut für Medizinische Informations- und Auswertesysteme (MIAS), 25.April 2006

[19] T. Beale, S. Heard, D. Karla, D. Lloyd: *The openEHR EHR Information Model*, Revision 5.0, 25. January 2006, http://svn.openehr.org/specification/TAGS/Release-1.0/publishing/architecture/rm/ehr_im.pdf

[20] T. Beale, A. Goodchild, Z. Tun, T. Austin, D. Kalra, N. Lea, D. Lloyd: *The Archetype Object Model*, Revision 0.6, 20. June 2005, http://www.openehr.org/FAQs/t_archetypes_FAQ.htm

[21] T. Beale: *Archetype Model, The openEHR Archetype Profile*, Revision 0.5.1, 16. February 2006, http://www.openehr.org/FAQs/t_archetypes_FAQ.htm

[22] *Health informatics - Electronic health record communication - Part 1: Reference model*, prEN 13606-1, CEN/TC 251, Draft version, 2006-02-09, http://www.chime.ucl.ac.uk/resources/CEN/EN13606-1/

[23] *Health informatics - Electronic health record communication - Part 2: Archetypes*, prEN 13606-2, CEN/TC 251, Version 2.00 (Draft), February 2005, http://www.centc251.org

[24] *Health informatics - Electronic health record communication - Part 3: Reference archetypes and term lists*, prEN 13606-3, CEN/TC 251, Enquiry Draft 1, including archetypes (mappings to *open*EHR and HL7), 2006-07-25, www.centc251.org

[25] P.L.Elkin, M. Kernberg: *HL7 Template and Archetype Architecture*, Template Special Interest Group, Version 3.0, November 30, 2003, www.hl7.org

[26] R. H. Dolin, L. Alschuler, S. Boyer, C. Beebe, F. M. Behlen, P. V. Biron, A. Shabo: *HL7 Clinical Document Architecture*, Release 2.0, 21.4.2005, www.hl7.org

[27] R. H. Dolin et al.: *HL7 Clinical Document Architecture, Release 2, Model Formulation*, Journal of the American Medical Informatics Association (JAMIA), Vol. 13, Nr. 1, Jan / Feb 2006, Seite 30 - 39, Abstract auf http://www.jamia.org/cgi/content/abstract/13/1/30

[28] G. Beeler, J. Case, J. Curry, A. Hueber, L. McKenzie, G. Schadow, A.-M. Shakir: *HL7 Reference Information Model*, Version: V 02-07, 9.12.2004, ModelID: RIM_0207, www.hl7.org

[29] G. Shadow, P. V. Biron, L. McKenzie, G. Grieve, D. Pratt: *Data Types - Abstract Specification*, Version 3, R1-2004, 29.11.2004, www.hl7.org

[30] G. Thews, E. Mutschler, P. Vaupel: *Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen*, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mgH Stuttgart, 5. Auflage, 1999, ISBN 3-8047-1616-4

[31] Das Internet-Portal *Herzfaktoren.de*, der vom Verlag Kirchheim + Co GmbH herausgegeben wird, www.herzfaktoren.de, letzter Zugriff 10.9.2006

[32] Ch. McCay, R. Hamm et al.: Specification and Use of Reusable Information Constraint Templates, Draft Version, HL7 Version 3 Standard, last published: 08/02/2006, http://www.hl7.org/v3ballot/html/welcome/environment/index.htm

[33] Zorg Informatiemodel, www.zorginformatiemodel.nl, letzter Zugriff 30.10.2006

[34] B. G. M. E. Blobel, K. Engel, P. Pharow: *Semantic Interoperability, HL7 Version 3 Compared to Advanced Architecture Standards*, Methods Inf Med 4/2006, S. 343 - 353

[35] F. Kaiser, J. Angus, H. Stevens: *e-MS Clinical Document Architecture Implementation Guide*, 11 January 2006, http://www.hl7.org/Library/Committees/structure/CDA_IG%20WD03.pdf

[36] K. W. Boone: *Implementation Guide for CDA Release 2 - Level 1 and 2 - Care Record Summary (US realm)*, Release 1.4, based on HL7 CDA Release 2.0, Ballot Resolution Draft, July 6, 2005

[37] A. Kassner, K. U. Heitmann: *Implementierungsleitfaden, Arztbrief auf Basis der HL7 Clinical Document Architecture Release 2 für das Deutsche Gesundheitswesen*, Version 1.50, 12.05.2006, Dokumenten-OID: 1.2.276.0.76.3.1.13.7.5

[38] *HL7 V3 Guide*, HL7 Version 3 Standard, last published: 08/02/2006, http://www.hl7.org/v3ballot/html/help/v3guide/v3guide.htm

Abbildungsverzeichnis

1 Kontext von verschiedenen Arten der elektronischen Patientenakte, übernommen von [1] . . . 4
2 Schema des INCA-Systems, übernommen von [10] . . . 15
3 Klassenstruktur des *open*EHR Informationsmodells, übernommen von [19] . . . 20
4 Teil 1 des Archetyp-Objektmodells: Pakete *archetype* und *constraint_model*, übernommen von [20] . . . 22
5 Teil 2 des Archetyp-Objektmodells: Pakete *primitive*, *assertion* und *ontology*, übernommen von [20] . . . 23
6 Modell des EHR-Extrakts, übernommen von [22] . . . 25
7 Hauptteil des CEN-Archetypmodells, übernommen von [23] . . . 27
8 Zweiter Teil des CEN-Archetypmodells, übernommen von [23] . . . 28
9 Grafische Darstellung des HL7-CDA-Headers und seiner Verbindung mit dem Dokument-Body, übernommen von [27] . . . 30
10 Grafische Darstellung eines HL7-CDA-Body, übernommen von [27] . . . 31
11 Die Hauptkomponente der CDA in einer XML-Darstellung, übernommen von [27] 32
12 Basisklassen des Reference Information Models, übernommen von [28] . . . 33
13 links: Klassen QUANTITY und C_QUANTITY allgemein, rechts: Instanzdiagramm zum ersten Beispiel, adaptiert von [16] . . . 34
14 Meta-Architektur des Archetyp-Modells am Beispiel der Blutdruckdarstellung, adaptiert von [16] . . . 35
15 Geräte zur Blutdruckmessung am Oberarm: mechanischer Sphygmomanometer mit Stethoskop (links) und elektronischer Sphygmomanometer für die Messungen am Oberarm (rechts), übernommen von [7] und www.proaktivo.de . . . 39
16 Elektronischer Sphygomanometer zur Blutdruckmessung am Handgelenk, übernommen von www.proaktivo.de . . . 40
17 Blutzuckermessgerät, Messstreifen und Pen mit einer Nadel zum Finger-Stechen, übernommen von [7] . . . 41
18 Manuelle Pulsmessung (links) und Pulsmessgerät in Form einer Uhr mit eingebautem Pulsmessgerät (rechts), übernommen von [7] und www.proaktivo.de . . . 42
19 Startfenster des Archetyp-Editors . . . 47
20 Eingabe der Kopfdaten im Archetyp-Editor . . . 48
21 Fertiges Modell des *physical activity*-Archetyps . . . 49
22 Eingabeoberfläche des Archetyps *physical activity* . . . 50
23 Struktur des SECTION-Archetyps *Private diabetes data* . . . 52
24 Zwei Arten der Aufnahme von *data* und *state*, übernommen von [19] . . . 55
25 Für alle Templates gemeinsamer CDA-Header . . . 89
26 HL7-*Private diabetes data*-Template . . . 90
27 HL7-*Blood pressure*-Template: Teil 1 . . . 91
28 HL7-*Blood pressure*-Template: Teil 2 . . . 92
29 HL7-*Blood pressure*-Template: Teil 3 . . . 93
30 HL7-*Laboratory glucose*-Template: Teil 1 . . . 94
31 HL7-*Laboratory glucose*-Template: Teil 2 . . . 95
32 HL7-*Laboratory glucose*-Template: Teil 3 . . . 96
33 HL7-*Laboratory glucose*-Template: Teil 4 . . . 97
34 HL7-*Heart rate-pulse*-Template . . . 98

35 HL7-*Weight*-Template 99
36 HL7-*Dimensions*-Template: Teil 1 100
37 HL7-*Dimensions*-Template: Teil 2 101
38 HL7-*Physical Activity*-Template 102
39 Gegenüberstellung der Modellierung von *Data* und *State* in CEN 13606 und in der HL7-CDA 109
40 Gegenüberstellung der Modellierung von *Protocol* in CEN 13606 und in der HL7-CDA 110
41 *Dimensions*-Archetyp/-Template: Gegenüberstellung der Darstellung des *property*-Attributes in CEN 13606 und in der HL7-CDA 111
42 *Dimensions*-Archetyp/-Template: Gegenüberstellung der Darstellung des *name*-Attributes in CEN und in der HL7-CDA 112
43 *Blood pressure*-Archetyp/-Template: Repräsentation der ADL-Ontology in der HL7-CDA 113
44 *Blood pressure*-Archetyp/-Template: Spezialfall der Repräsentation der ADL-Ontology in der HL7-CDA 114
45 Teil des EHR-Extracts, der durch die Archetypen nicth vorgegeben wird 199
46 Instanzdiagramm des EHR-Extracts des *Private diabetes data*-Archetyps nach prEN 13606-1 200
47 Instanzdiagramm des EHR-Extracts des *Physical activity*-Archetyps nach prEN 13606-1 201

Tabellenverzeichnis

1 Gegenüberstellung der Klassennamen von *open*EHR- und CEN-Referenzmodell . 53
2 Mapping von Attributen des *open*EHR-Referenzmodells auf Klassen des CEN-Referenzmodells 54
3 Mapping von *open*EHR-Klassen auf Klassen der HL7-CDA 57
4 Mapping von *open*EHR-Attributen auf Attribute und *entryRelationship*s der HL7-CDA 58

A ADL-Repräsentation der Archetypen im *open*EHR-Modell

A.1 Selbst-entwickelte Archetypen

A.1.1 ADL-Repräsentation des *Private diabetes data*-Archetyps

```
archetype
  openEHR-EHR-SECTION.private_diabetes_data.v1draft

concept
  [at0000] -- private diabetes data
description
  original_author = <
    ["name"] = <"Dana Prochazkova">
    ["organisation"] = <"Vienna University of Technology">
    ["date"] = <"01/09/2006">
    ["email"] = <"e0125766@student.tuwien.ac.at">
  >
  details = <
    ["de"] = <
      language = <"de">
      purpose = <"Datenzusammenstellung von Patienten mit Diabetes. Folgende Daten
          sollen zusammengestellt werden: notwendig sind der systolische und
          diastolische Blutdruck, die Glucosekonzentration im Harn und der Puls;
          optional sind das Gewicht, der Bauchumfang, die physische aktivit und ein
          Informationsfeld. Die Daten werden von den Patienten selbst zu Hause ermittelt
          .">
      use = <"">
      keywords = <"Diabetes", ...>
      misuse = <"">
    >
    ["en"] = <
      language = <"en">
      purpose = <"To put together the data of patients with diabetes. The following data
          should be putted together: required are the systolic and the diastolic blood
          pressure, the concentration of glucose in urine and the pulse; optional are
          the weight, the abdominal girth, the physical activity and a field for
          additional informations. The data are measured by the patients themselves at
          home.">
      use = <"">
      keywords = <"diabetes", ...>
      misuse = <"">
    >
  >
  lifecycle_state = <"Initial">
  other_contributors = <>

definition
  SECTION[at0000] matches { -- private diabetes data
    items cardinality matches {0..*; ordered} matches {
      allow_archetype OBSERVATION occurrences matches {3..6} matches {
        include
          domain_concept matches {/blood_pressure.v3/}
          domain_concept matches {/laboratory-glucose.v1/}
          domain_concept matches {/heart_rate-pulse.v1/}
          domain_concept matches {/body_weight.v2/}
          domain_concept matches {/dimensions.v1/}
          domain_concept matches {/physical_activity.v1draft/}
        exclude
          domain_concept matches {/.*/}
      }
    }
  }

ontology
  primary_language = <"de">
```

```
languages_available = <"de", "en">
term_definitions = <
  ["de"] = <
    items = <
      ["at0000"] = <
        description = <"Daten von Patienten mit Diabetes mellitus.">
        text = <"private diabetes data">
      >
    >
  >
  ["en"] = <
    items = <
      ["at0000"] = <
        description = <"Data of patients with diabetes mellitus.">
        text = <"private diabetes data">
      >
    >
  >
>
```

A.1.2 ADL-Repräsentation des *Physical activity*-Archetyps

```
archetype
  openEHR-EHR-OBSERVATION.physical_activity.v1draft

concept
  [at0000] -- physical activity
description
  original_author = <
    ["name"] = <"Dana Prochazkova">
    ["organisation"] = <"Vienna University of Technology">
    ["date"] = <"01/09/2006">
    ["email"] = <"e0125766@student.tuwien.ac.at">
  >
  details = <
    ["de"] = <
      language = <"de">
      purpose = <"Aufzeichnungen  ber die physische Aktivit t der Patienten.">
      use = <"*">
      keywords = <"Aktivit t", ...>
      misuse = <"*">
    >
    ["en"] = <
      language = <"en">
      purpose = <"Record of the physical activity of patients.">
      use = <"*">
      keywords = <"activity", ...>
      misuse = <"*">
    >
  >
  lifecycle_state = <"Initial">
  other_contributors = <>

definition
  OBSERVATION[at0000] matches { -- physical activity
    data matches {
      HISTORY[at0001] matches { -- Event Series
        events cardinality matches {1..*; ordered} matches {
          EVENT[at0002] occurrences matches {0..1} matches {  -- any event
            data matches {
              ITEM_TREE[at0003] matches { -- tree
                items cardinality matches {0..*; ordered} matches {
                  CLUSTER[at0004] occurrences matches {0..1} matches {  -- activity
                    items cardinality matches {0..*; ordered} matches {
                      ELEMENT[at0005] occurrences matches {0..1} matches {  -- kind
                        value matches {
                          CODED_TEXT matches {
                            code matches {
                              [local::
                              at0006,   -- walking
                              at0007,   -- running
                              at0008,   -- biking
                              at0009,   -- strenghtening
                              at0010] -- swimming
                            }
                          }
                        }
                      }
                      ELEMENT[at0011] occurrences matches {0..1} matches {  -- intensity
                        value matches {
                          CODED_TEXT matches {
                            code matches {
                              [local::
                              at0012,   -- soft
                              at0013,   -- middle
                              at0014] -- hard
                            }
```

```
                        }
                      }
                    }
                    ELEMENT[at0015] occurrences matches {0..1} matches {  -- duration
                      value matches {
                        C_QUANTITY <
                          property = <"time">
                          list = <
                            ["1"] = <
                              units = <"h">
                              magnitude = <|>= 0.0|>
                            >
                          >
                        >
                      }
                    }
                  }
                  ELEMENT[at0016] occurrences matches {0..1} matches {  -- information
                      field
                    value matches {
                      TEXT matches {*}
                    }
                  }
                }
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  }

ontology
  primary_language = <"de">
  languages_available = <"de", "en">
  term_definitions = <
    ["de"] = <
      items = <
        ["at0000"] = <
          description = <"Aufzeichnungen  ber die physische Aktivit t der Patienten.">
          text = <"physical activity">
        >
        ["at0001"] = <
          description = <"@ internal @">
          text = <"Event Series">
        >
        ["at0002"] = <
          description = <"*">
          text = <"Jedes Ereignis">
        >
        ["at0003"] = <
          description = <"@ internal @">
          text = <"Baum">
        >
        ["at0004"] = <
          description = <"Physische Aktivit t">
          text = <"Aktivit t">
        >
        ["at0005"] = <
          description = <"Art der physischen Aktivit t">
          text = <"Art">
        >
        ["at0006"] = <
          description = <"Spazieren">
          text = <"Spazieren">
        >
```

```
      ["at0007"] = <
        description = <"Laufen">
        text = <"Laufen">
      >
      ["at0008"] = <
        description = <"Radfahren">
        text = <"Radfahren">
      >
      ["at0009"] = <
        description = <"Kr ftigungs bungen">
        text = <"Kr ftigungs bungen">
      >
      ["at0010"] = <
        description = <"Schwimmen">
        text = <"Schwimmen">
      >
      ["at0011"] = <
        description = <"Intensit t der physischen Aktivit t">
        text = <"Intensit t">
      >
      ["at0012"] = <
        description = <"leicht">
        text = <"leicht">
      >
      ["at0013"] = <
        description = <"mittel">
        text = <"mittel">
      >
      ["at0014"] = <
        description = <"schwer">
        text = <"schwer">
      >
      ["at0015"] = <
        description = <"Dauer der physischen Aktivit t">
        text = <"Dauer">
      >
      ["at0016"] = <
        description = <"Feld f r zus tzliche Informationen">
        text = <"Informationsfeld">
      >
    >
  >
  ["en"] = <
    items = <
      ["at0000"] = <
        description = <"Record of the physical activity of patients.">
        text = <"physical activity">
      >
      ["at0001"] = <
        description = <"*@ internal @(de)">
        text = <"Event Series">
      >
      ["at0002"] = <
        description = <"*">
        text = <"any event">
      >
      ["at0003"] = <
        description = <"*@ internal @(de)">
        text = <"tree">
      >
      ["at0004"] = <
        description = <"physical activity">
        text = <"activity">
      >
      ["at0005"] = <
        description = <"a kind of the physical activity">
        text = <"kind">
```

```
        >
        ["at0006"] = <
          description = <"walking">
          text = <"walking">
        >
        ["at0007"] = <
          description = <"running">
          text = <"running">
        >
        ["at0008"] = <
          description = <"biking">
          text = <"biking">
        >
        ["at0009"] = <
          description = <"strenghtening">
          text = <"strenghtening">
        >
        ["at0010"] = <
          description = <"swimming">
          text = <"swimming">
        >
        ["at0011"] = <
          description = <"intensity of the physical activity">
          text = <"intensity">
        >
        ["at0012"] = <
          description = <"soft">
          text = <"soft">
        >
        ["at0013"] = <
          description = <"middle">
          text = <"middle">
        >
        ["at0014"] = <
          description = <"hard">
          text = <"hard">
        >
        ["at0015"] = <
          description = <"duration of the physical activity">
          text = <"duration">
        >
        ["at0016"] = <
          description = <"field for additional informations">
          text = <"information field">
        >
      >
    >
  >
```

A.2 Übernommene Archetypen

A.2.1 ADL-Repräsentation des *Blood pressure*-Archetyps

```
archetype (adl_version=1.4)
  openEHR-EHR-OBSERVATION.blood_pressure.v1

concept
  [at0000] -- Blutdruckmessung
description
  original_author = <
    ["name"] = <"Sam Heard">
    ["organisation"] = <"Ocean Informatics">
    ["date"] = <"22/03/2006">
    ["email"] = <"sam.heard@oceaninformatics.biz">
  >
  details = <
    ["pt-br"] = <
      language = <"pt-br">
      purpose = <"*Dient der Dokumentation des systemischen Blutdrucks einer Person. Die
           Messung zeichnet den systolischen und diastolischen Blutdruck auf geeignete
          Art und Weise auf, sodass das Resultat der Messung als charakteristisch f r
          den tats chlichen systemischen Blutdruck angesehen werden kann.(de)">
      use = <"*Alle Blutdruckmessungen werden unter Zuhilfenahme dieses Archetypen
          dokumentiert. Der Archetyp beeinhaltet ein umfassendes Status-Modell z.B. bei
          Durchf hrung von Belastungs-EKGs und Untersuchungen am Neigungstisch.(de)">
      misuse = <"*Nicht zu Benutzen zur Dokumentation des intravaskul ren Drucks.(de)">
    >
    ["de"] = <
      language = <"de">
      purpose = <"Dient der Dokumentation des systemischen Blutdrucks einer Person. Die
          Messung zeichnet den systolischen und diastolischen Blutdruck auf geeignete
          Art und Weise auf, sodass das Resultat der Messung als charakteristisch f r
          den tats chlichen systemischen Blutdruck angesehen werden kann.">
      use = <"Alle Blutdruckmessungen werden unter Zuhilfenahme dieses Archetypen
          dokumentiert. Der Archetyp beeinhaltet ein umfassendes Status-Modell z.B. bei
          Durchf hrung von Belastungs-EKGs und Untersuchungen am Neigungstisch.">
      misuse = <"Nicht zu Benutzen zur Dokumentation des intravaskul ren Drucks.">
    >
    ["en"] = <
      language = <"en">
      purpose = <"To record the systemic blood pressure of a person. The measurement
          records the systolic and the diastolic pressure by some means suitable for the
           result to be seen as a surrogate for the general and systemic blood pressure
          .">
      use = <"All blood pressure measurements are recorded using this archetype. There
          is a rich state model for use with exercise ECGs and Tilt Table measurements
          .">
      keywords = <"observations", "blood pressure", "measurement">
      misuse = <"Not to be used for intravascular pressure.">
    >
  >
  lifecycle_state = <"AuthorDraft">
  other_contributors = <>

definition
  OBSERVATION[at0000] matches { -- Blutdruckmessung
    data matches {
      HISTORY[at0001] matches { -- Historie
        events cardinality matches {1..*; unordered} matches {
          EVENT[at0006] occurrences matches {0..*} matches { -- unbestimmtes Ereignis
            data matches {
              ITEM_LIST[at0003] matches { -- Blutdruck
                items cardinality matches {0..*; ordered} matches {
                  ELEMENT[at0004] occurrences matches {0..1} matches { -- systolisch
                    value matches {
```

```
            C_QUANTITY <
              property = <[openehr::125]>
              list = <
                ["1"] = <
                  units = <"mm[Hg]">
                  magnitude = <|0.0..1000.0|>
                >
              >
            >
          }
        }
        ELEMENT[at0005] occurrences matches {0..1} matches {  -- diastolisch
          value matches {
            C_QUANTITY <
              property = <[openehr::125]>
              list = <
                ["1"] = <
                  units = <"mm[Hg]">
                  magnitude = <|0.0..1000.0|>
                >
              >
            >
          }
        }
        ELEMENT[at1006] occurrences matches {0..1} matches {  -- mittlerer
            arterieller Druck
          value matches {
            C_QUANTITY <
            >
          }
        }
        ELEMENT[at1007] occurrences matches {0..1} matches {  -- Pulsdruck
          value matches {
            C_QUANTITY <
            >
          }
        }
        ELEMENT[at0033] occurrences matches {0..1} matches {  -- Kommentar
          value matches {
            TEXT matches {*}
          }
        }
      }
    }
  }
  state matches {
    ITEM_LIST[at0007] matches { -- *state structure(en)
      items cardinality matches {0..*; ordered} matches {
        ELEMENT[at0008] occurrences matches {0..1} matches {  -- Position
          value matches {
            CODED_TEXT matches {
              code matches {
                [local::
                at1000,   -- Stehend
                at1001,   -- Sitzend
                at1002,   -- Zurckgelehnt
                at1003;   -- Liegend
                at1001] -- assumed value
              }
            }
          }
        }
        ELEMENT[at0009] occurrences matches {0..1} matches {  --
            Anstrengungsniveau
          value matches {
            C_QUANTITY <
              property = <[openehr::130]>
```

```
                list = <
                  ["1"] = <
                    units = <"J/min">
                    magnitude = <|0.0..1000.0|>
                  >
                >
              >
            }
          }
          ELEMENT[at0010] occurrences matches {0..1} matches {  -- krperliche
              Belastung
            value matches {
              CODED_TEXT matches {
                code matches {
                  [local::
                  at0022,   -- In Ruhe
                  at0023,   -- Nach Leibesbung/krperlicher Belastung
                  at0024;   -- Whrend Leibesbung/krperlicher Belastung
                  at0022] -- assumed value
                }
              }
            }
          }
          ELEMENT[at1005] occurrences matches {0..1} matches {  -- Neigung
            value matches {
              C_QUANTITY <
                property = <[openehr::497]>
                list = <
                  ["1"] = <
                    units = <" ">
                    magnitude = <|-90.0..90.0|>
                  >
                >
              >
            }
          }
        }
      }
    }
  }
  POINT_EVENT[at0002] occurrences matches {0..1} matches {  -- Basismessung
    offset matches {|PT0S|}
    data matches {
      use_node ITEM_LIST /data[at0001]/events[at0006]/data[at0003]
    }
    state matches {
      use_node ITEM_LIST /data[at0001]/events[at0006]/state[at0007]
    }
  }
  POINT_EVENT[at0029] occurrences matches {0..1} matches {  -- 5-Minuten-Messung
    offset matches {|PT5M|}
    data matches {
      use_node ITEM_LIST /data[at0001]/events[at0006]/data[at0003]
    }
    state matches {
      use_node ITEM_LIST /data[at0001]/events[at0006]/state[at0007]
    }
  }
  POINT_EVENT[at0030] occurrences matches {0..1} matches {  -- 10-Minuten-
      Messung
    offset matches {|PT10M|}
    data matches {
      use_node ITEM_LIST /data[at0001]/events[at0006]/data[at0003]
    }
    state matches {
      use_node ITEM_LIST /data[at0001]/events[at0006]/state[at0007]
    }
```

```
        }
        INTERVAL_EVENT[at0031] occurrences matches {0..*} matches { -- posturale
            nderung
          math_function matches {
            CODED_TEXT matches {
              code matches {[openehr::147]}
            }
          }
          data matches {
            use_node ITEM_LIST /data[at0001]/events[at0006]/data[at0003]
          }
          state matches {
            use_node ITEM_LIST /data[at0001]/events[at0006]/state[at0007]
          }
        }
        INTERVAL_EVENT[at1004] occurrences matches {0..*} matches { -- Paradox
          math_function matches {
            CODED_TEXT matches {
              code matches {[openehr::149]}
            }
          }
          data matches {
            use_node ITEM_LIST /data[at0001]/events[at0006]/data[at0003]
          }
          state matches {
            use_node ITEM_LIST /data[at0001]/events[at0006]/state[at0007]
          }
        }
      }
    }
  }
  protocol matches {
    ITEM_LIST[at0011] matches { -- Listenstruktur
      items cardinality matches {0..*; ordered} matches {
        ELEMENT[at0013] occurrences matches {0..1} matches { -- Manschettengr e
          value matches {
            CODED_TEXT matches {
              code matches {
                [local::
                at0015,   -- Erwachsener
                at0016,   -- Erwachsener (weit)
                at0017,   -- P diatrisch
                at1008,   -- Oberschenkel
                at1009] -- Neonatal
              }
            }
          }
        }
        ELEMENT[at0012] occurrences matches {0..1} matches { -- Instrument
          value matches {
            TEXT matches {*}
          }
        }
        ELEMENT[at0014] occurrences matches {0..1} matches { -- Ort der Messung
          value matches {
            CODED_TEXT matches {
              code matches {
                [local::
                at0025,   -- Rechter Arm
                at0026,   -- Linker Arm
                at0027,   -- Rechtes Bein
                at0028,   -- Linkes Bein
                at0032] -- Intra-arteriell
              }
            }
          }
        }
```

```
        }
      }
    }
  }

ontology
  primary_language = <"en">
  languages_available = <"en", "pt-br", "de">
  terminologies_available = <"SNOMED-CT", ...>
  term_definitions = <
    ["en"] = <
      items = <
        ["at0000"] = <
          description = <"the measurement of systemic arterial blood pressure which is
              deemed to represent the actual systemic blood pressure">
          text = <"Blood pressure measurement">
        >
        ["at0001"] = <
          description = <"history Structural node">
          text = <"history">
        >
        ["at0002"] = <
          description = <"baseline event in event history">
          text = <"baseline reading">
        >
        ["at0003"] = <
          description = <"systemic arterial blood pressure">
          text = <"blood pressure">
        >
        ["at0004"] = <
          description = <"the peak systemic arterial blood pressure over one cycle -
              measured in systolic or contraction phase of the heart cycle">
          text = <"systolic">
        >
        ["at0005"] = <
          description = <"the minimum systemic arterial blood pressure over one cycle -
              measured in the diastolic or relaxation phase">
          text = <"diastolic">
        >
        ["at0006"] = <
          description = <"other event in event history">
          text = <"any event">
        >
        ["at0007"] = <
          description = <"@ internal @">
          text = <"state structure">
        >
        ["at0008"] = <
          description = <"The position of the patient at the time of measuring blood
              pressure">
          text = <"Position">
        >
        ["at0009"] = <
          description = <"The level of exertion at the time of taking the measurement">
          text = <"Exertion level">
        >
        ["at0010"] = <
          description = <"The classification of the exercise level">
          text = <"Exercise">
        >
        ["at0011"] = <
          description = <"list structure">
          text = <"list structure">
        >
        ["at0012"] = <
          description = <"the instrument used to measure the blood pressure">
          text = <"Instrument">
```

```
>
["at0013"] = <
  description = <"the size of the cuff if a sphygmomanometer is used">
  text = <"Cuff size">
>
["at0014"] = <
  description = <"The site of the measurement of the blood pressure">
  text = <"Location of measurement">
>
["at0015"] = <
  description = <"A cuff that is standard for an adult">
  text = <"Adult">
>
["at0016"] = <
  description = <"A cuff for adults with larger arms">
  text = <"Wide adult">
>
["at0017"] = <
  description = <"A cuff that is appropriate for a child or thin arm">
  text = <"Paediatric">
>
["at0022"] = <
  description = <"The person is at rest and not in the recovery phase from
      exersion">
  text = <"At rest">
>
["at0023"] = <
  description = <"Measurement is taken immediately after exercise">
  text = <"Post-exercise">
>
["at0024"] = <
  description = <"The measurement is taken during exercise">
  text = <"During exercise">
>
["at0025"] = <
  description = <"The right arm of the person">
  text = <"Right arm">
>
["at0026"] = <
  description = <"The left arm of the person">
  text = <"Left arm">
>
["at0027"] = <
  description = <"The right leg of the patient">
  text = <"Right leg">
>
["at0028"] = <
  description = <"The left leg of the person">
  text = <"Left leg">
>
["at0029"] = <
  description = <"Blood pressure reading after 5 minutes rest">
  text = <"5 minute reading">
>
["at0030"] = <
  description = <"Blood pressure reading after 10 minutes rest">
  text = <"10 minute reading">
>
["at0031"] = <
  description = <"The difference between standing and sitting/lying blood
      pressure">
  text = <"Postural change">
>
["at0032"] = <
  description = <"Blood pressure monitored via an intra-arterial line">
  text = <"Intra-arterial">
>
```

```
      ["at0033"] = <
        description = <"Comment on blood pressure reading">
        text = <"Comment">
      >
      ["at1000"] = <
        description = <"Standing at the time of blood pressure measurement">
        text = <"Standing">
      >
      ["at1001"] = <
        description = <"Sitting on bed or chair at the time of blood pressure
            measurement">
        text = <"Sitting">
      >
      ["at1002"] = <
        description = <"Person reclining at 45 degrees at the time of blood pressure
            measurement">
        text = <"Reclining">
      >
      ["at1003"] = <
        description = <"Patient lying flat at the time of blood pressure measurement">
        text = <"Lying">
      >
      ["at1004"] = <
        description = <"Variation in blood pressure with respiration">
        text = <"Paradox">
      >
      ["at1005"] = <
        description = <"The tilt of the surface on which the person is lying">
        text = <"Tilt">
      >
      ["at1006"] = <
        description = <"(MAP) The average arterial pressure that occurs over the
            entire course of the heart contraction and relaxation cycle — calculated
            by (2XSBP + DBP) divided by 3.">
        text = <"mean arterial pressure">
      >
      ["at1007"] = <
        description = <"The variation in pressure over one contraction cycle">
        text = <"pulse pressure">
      >
      ["at1008"] = <
        description = <"A cuff used for an adult thigh">
        text = <"Thigh">
      >
      ["at1009"] = <
        description = <"A cuff used for a new born">
        text = <"Neonatal">
      >
    >
  >
  ["pt-br"] = <
    items = <
      ["at0000"] = <
        description = <"*the measurement of systemic arterial blood pressure which is
            deemed to represent the actual systemic blood pressure(en)">
        text = <"*blood pressure measurement(en)">
      >
      ["at0001"] = <
        description = <"nodo estrutural do histórico">
        text = <"histórico">
      >
      ["at0002"] = <
        description = <"leitura basal no evento histórico">
        text = <"leitura basal">
      >
      ["at0003"] = <
        description = <"pressão arterial sistêmica">
```

```
    text = <"press o arterial">
  >
  ["at0004"] = <
    description = <"*the peak systemic arterial blood pressure over one cycle -
        measured in systolic or contraction phase of the heart cycle(en)">
    text = <"systolic">
  >
  ["at0005"] = <
    description = <"*the minimum systemic arterial blood pressure over one cycle -
         measured in the diastolic or relaxation phase(en)">
    text = <"diastolic">
  >
  ["at0006"] = <
    description = <"*">
    text = <"qualquer evento">
  >
  ["at0007"] = <
    description = <"*@ internal @(en)">
    text = <"*state structure(en)">
  >
  ["at0008"] = <
    description = <"posi o do paciente durante a medida">
    text = <"posi o">
  >
  ["at0009"] = <
    description = <"grau de exerc cio durante a medida">
    text = <"grau de exerc cio">
  >
  ["at0010"] = <
    description = <"classifica o do n vel de exerc cio">
    text = <"exerc cio">
  >
  ["at0011"] = <
    description = <"estrutura de lista">
    text = <"estrutura de lista">
  >
  ["at0012"] = <
    description = <"tipo do instrumento utilizado para medir a press o">
    text = <"instrumental">
  >
  ["at0013"] = <
    description = <"dimens o do manguito se o esfignomanometro foi utilizado">
    text = <"dimens o do manguito">
  >
  ["at0014"] = <
    description = <"*The site of the measurement of the blood pressure(en)">
    text = <"*Location of measurement(en)">
  >
  ["at0015"] = <
    description = <"*A cuff that is standard for an adult(en)">
    text = <"*Adult(en)">
  >
  ["at0016"] = <
    description = <"*A cuff for adults with larger arms(en)">
    text = <"*Wide adult(en)">
  >
  ["at0017"] = <
    description = <"*A cuff that is appropriate for a child or thin arm(en)">
    text = <"*Paediatric(en)">
  >
  ["at0022"] = <
    description = <"o paciente est em repouso e n o em fase de recupera o">
    text = <"em repouso">
  >
  ["at0023"] = <
    description = <"medida tomada imediatamente ap s o exerc cio">
    text = <"p s-exerc cio">
```

```
>
["at0024"] = <
  description = <"medida tomada durante exercício">
  text = <"durante o exercício">
>
["at0025"] = <
  description = <"*The right arm of the person(en)">
  text = <"*Right arm(en)">
>
["at0026"] = <
  description = <"*The left arm of the person(en)">
  text = <"*Left arm(en)">
>
["at0027"] = <
  description = <"*The right leg of the patient(en)">
  text = <"*Right leg(en)">
>
["at0028"] = <
  description = <"*The left leg of the person(en)">
  text = <"*Left leg(en)">
>
["at0029"] = <
  description = <"*Blood pressure reading after 5 minutes rest(en)">
  text = <"*5 minute reading(en)">
>
["at0030"] = <
  description = <"*Blood pressure reading after 10 minutes rest(en)">
  text = <"*10 minute reading(en)">
>
["at0031"] = <
  description = <"*The difference between standing and sitting/lying blood
      pressure(en)">
  text = <"*Postural change(en)">
>
["at0032"] = <
  description = <"*Blood pressure monitored via an intra-arterial line(en)">
  text = <"*Intra-arterial(en)">
>
["at0033"] = <
  description = <"*Comment on blood pressure reading(en)">
  text = <"*Comment(en)">
>
["at1000"] = <
  description = <"paciente de p  durante a medida">
  text = <"de p ">
>
["at1001"] = <
  description = <"paciente sentado durante a medida">
  text = <"sentado">
>
["at1002"] = <
  description = <"paciente reclinado a 45 graus durante a medida">
  text = <"reclinado">
>
["at1003"] = <
  description = <"paciente em decúbito dorsal durante a medida">
  text = <"deitado">
>
["at1004"] = <
  description = <"*Variation in blood pressure with respiration(en)">
  text = <"*Paradox(en)">
>
["at1005"] = <
  description = <"*The tilt of the surface on which the person is lying(en)">
  text = <"*Tilt(en)">
>
["at1006"] = <
```

```
        description = <"*(MAP) The average arterial pressure that occurs over the
            entire course of the heart contraction and relaxation cycle - calculated
            by (2XSBP + DBP) divided by 3.(en)">
        text = <"pressо arterial mdia">
      >
      ["at1007"] = <
        description = <"*The variation in pressure over one contraction cycle(en)">
        text = <"*pulse pressure(en)">
      >
      ["at1008"] = <
        description = <"*A cuff used for an adult thigh(en)">
        text = <"*Thigh(en)">
      >
      ["at1009"] = <
        description = <"*A cuff used for a new born(en)">
        text = <"*Neonatal(en)">
      >
    >
  >
  ["de"] = <
    items = <
      ["at0000"] = <
        description = <"Die Messung des systemischen arteriellen Blutdrucks, die als
            geeignet angesehen wird, den tatsächlichen systemischen Blutdruck zu
            repräsentieren.">
        text = <"Blutdruckmessung">
      >
      ["at0001"] = <
        description = <"Historie">
        text = <"Historie">
      >
      ["at0002"] = <
        description = <"Basismessung">
        text = <"Basismessung">
      >
      ["at0003"] = <
        description = <"systemischer arterieller Blutdruck">
        text = <"Blutdruck">
      >
      ["at0004"] = <
        description = <"Der höchste arterielle Blutdruck eines Zyklus - gemessen in
            der systolischen oder Kontraktionsphase des Herzens.">
        text = <"systolisch">
      >
      ["at0005"] = <
        description = <"Der minimale systemische arterielle Blutdruck eines Zyklus -
            gemessen in der diastolischen oder Entspannungsphase des Herzens.">
        text = <"diastolisch">
      >
      ["at0006"] = <
        description = <"anderes unbestimmtes Ereignis">
        text = <"unbestimmtes Ereignis">
      >
      ["at0007"] = <
        description = <"*@ internal @(en)">
        text = <"*state structure(en)">
      >
      ["at0008"] = <
        description = <"Die Position des Patienten zum Zeitpunkt der Blutdruckmessung
            ">
        text = <"Position">
      >
      ["at0009"] = <
        description = <"Das Anstrengungsniveau zum Zeitpunkt der Messung">
        text = <"Anstrengungsniveau">
      >
      ["at0010"] = <
```

```
    description = <"Die Beschreibung, ob und wann eine Leibesübung durchgeführt
        wurde bzw. eine körperliche Belastung bestand.">
    text = <"körperliche Belastung">
  >
  ["at0011"] = <
    description = <"Listenstruktur">
    text = <"Listenstruktur">
  >
  ["at0012"] = <
    description = <"Das Instrument, das zur Blutdruckmessung benutzt wird">
    text = <"Instrument">
  >
  ["at0013"] = <
    description = <"Die Größe der Manschette des benutzten Sphygmomanometers">
    text = <"Manschettengröße">
  >
  ["at0014"] = <
    description = <"Ort der Blutdruckmessung">
    text = <"Ort der Messung">
  >
  ["at0015"] = <
    description = <"Eine normale Manschette für Erwachsene">
    text = <"Erwachsener">
  >
  ["at0016"] = <
    description = <"Eine Manschette für Erwachsene mit dickeren Armen">
    text = <"Erwachsener (weit)">
  >
  ["at0017"] = <
    description = <"Eine Manschette geeignet für ein Kind mit dünnen Armen">
    text = <"Pädiatrisch">
  >
  ["at0022"] = <
    description = <"Die Person ist in Ruhe und nicht in der Erholungsphase von
        einer Anstrengung">
    text = <"In Ruhe">
  >
  ["at0023"] = <
    description = <"Die Messung wird unmittelbar nach einer Leibesübung/
        körperlicher Belastung durchgeführt">
    text = <"Nach Leibesübung/körperlicher Belastung">
  >
  ["at0024"] = <
    description = <"Die Messung wird während einer Leibesübung/körperlicher
        Belastung durchgeführt">
    text = <"Während Leibesübung/körperlicher Belastung">
  >
  ["at0025"] = <
    description = <"Der rechte Arm der Person">
    text = <"Rechter Arm">
  >
  ["at0026"] = <
    description = <"Der linke Arm der Person">
    text = <"Linker Arm">
  >
  ["at0027"] = <
    description = <"Rechtes Bein des Patienten">
    text = <"Rechtes Bein">
  >
  ["at0028"] = <
    description = <"Linkes Bein des Patienten">
    text = <"Linkes Bein">
  >
  ["at0029"] = <
    description = <"Blutdruckmessung nach 5 Minuten Ruhepause">
    text = <"5−Minuten−Messung">
  >
```

```
        ["at0030"] = <
          description = <"Blutdruckmessung nach 10 Minuten Ruhepause">
          text = <"10-Minuten-Messung">
        >
        ["at0031"] = <
          description = <"Die Differenz zwischen stehendem und sitzendem/liegendem
              Blutdruck">
          text = <"posturale nderung">
        >
        ["at0032"] = <
          description = <"Blutdruckmessung durch intra-arterielle (invasive) Messung">
          text = <"Intra-arteriell">
        >
        ["at0033"] = <
          description = <"Kommentar zur Blutdruckmessung">
          text = <"Kommentar">
        >
        ["at1000"] = <
          description = <"Stehend zum Zeitpunkt der Blutdruckmessung">
          text = <"Stehend">
        >
        ["at1001"] = <
          description = <"Sitzend zum Zeitpunkt der Blutdruckmessung">
          text = <"Sitzend">
        >
        ["at1002"] = <
          description = <"Patient 45 Grad zurckgelehnt zum Zeitpunkt der
              Blutdruckmessung">
          text = <"Zurckgelehnt">
        >
        ["at1003"] = <
          description = <"Patient flach liegend zum Zeitpunkt der Blutdruckmessung">
          text = <"Liegend">
        >
        ["at1004"] = <
          description = <"Variation des Blutdrucks bei Atmung">
          text = <"Paradox">
        >
        ["at1005"] = <
          description = <"Die Neigung der Oberfl che auf der der Patient liegt">
          text = <"Neigung">
        >
        ["at1006"] = <
          description = <"Der mittlere arterielle Druck, abgek rzt MAD oder MAP (von
              englisch: mean arterial pressure), liegt zwischen dem systolischen und dem
               diastolischen Blutdruckwert. Er kann genau berechnet werden, indem die
              Fl che unter der arteriellen Druckkurve gemittelt wird. Kann auch nach
              folgender Formel berechnet werden: (2XSBD + DBD) dividiert durch 3.">
          text = <"mittlerer arterieller Druck">
        >
        ["at1007"] = <
          description = <"Der Abstand zwischen dem systolischen und dem diastolischen
              Blutdruckwert. Beschreibt die Druckwelle, die mit jedem Herzschlag durch
              das Blutgef system l uft.">
          text = <"Pulsdruck">
        >
        ["at1008"] = <
          description = <"Eine Manschette f r den Oberschenkel eines Erwachsenen">
          text = <"Oberschenkel">
        >
        ["at1009"] = <
          description = <"Eine Manschette benutzt f r Neugeborene">
          text = <"Neonatal">
        >
      >
    >
  >
```

```
term_binding = <
  ["SNOMED-CT"] = <
    items = <
      ["at0000"] = <[SNOMED-CT(2003)::163020007]>
      ["at0003"] = <[SNOMED-CT(2003)::364090009]>
      ["at0004"] = <[SNOMED-CT(2003)::163030003]>
      ["at0005"] = <[SNOMED-CT(2003)::163031004]>
      ["at0012"] = <[SNOMED-CT(2003)::57134006]>
      ["at0013"] = <[SNOMED-CT(2003)::246153002]>
    >
  >
>
```

A.2.2 ADL-Repräsentation des *Laboratory-glucose*-Archetyps

```
archetype (adl_version=1.4)
  openEHR-EHR-OBSERVATION.laboratory-glucose.v1
specialize
  openEHR-EHR-OBSERVATION.laboratory.v1

concept
  [at0000.1] -- Blood glucose
description
  original_author = <
    ["name"] = <"Sam Heard">
    ["organisation"] = <"Ocean Informatics">
    ["date"] = <"26/03/2006">
    ["email"] = <"sam.heard@oceaninformatics.biz">
  >
  details = <
    ["en"] = <
      language = <"en">
      purpose = <"Recording blood glucose measurements with a full history and state
          model to allow the patient state to be recorded.">
      use = <"For BSL measurements, GTTs and following other challenges.">
      keywords = <"GTT", "glucose tolerance", "BSL", "blood sugar">
      misuse = <"">
    >
  >
  lifecycle_state = <"AuthorDraft">

definition
  OBSERVATION[at0000.1] matches { -- Blood glucose
    data matches {
      HISTORY[at0001] matches { -- history
        events cardinality matches {1..*; unordered} matches {
          EVENT[at0002] occurrences matches {0..*} matches {  -- Any event
            data matches {
              ITEM_TREE[at0003] matches { -- Tree
                items cardinality matches {0..*; ordered} matches {
                  ELEMENT[at0013.1] matches { -- Blood glucose
                    value matches {
                      C_QUANTITY <
                        property = <[openehr::119]>
                        list = <
                          ["1"] = <
                            units = <"mmol/l">
                            magnitude = <|>= 0.0|>
                          >
                        >
                      >
                    }
                  }
                  ELEMENT[at0017] occurrences matches {0..1} matches {  -- Overall
                      Comment
                    value matches {
                      TEXT matches {*}
                    }
                  }
                  CLUSTER[at0018] occurrences matches {0..1} matches {  -- Quality
                    items cardinality matches {1..*; unordered} matches {
                      CLUSTER[at0019] occurrences matches {0..*} matches {  -- Specimen
                        items cardinality matches {0..*; unordered} matches {
                          ELEMENT[at0020] matches { -- Issue
                            value matches {
                              CODED_TEXT matches {
                                code matches {
                                  [local::
                                  at0021,    -- Haemolysed
                                  at0022,    -- Lipaemic
```

```
                        at0023,   -- Incorrect preservative
                        at0024] -- Insufficient sample
                      }
                    }
                  }
                }
                ELEMENT[at0025] occurrences matches {0..1} matches {  --
                    Rating
                  value matches {
                    COUNT matches {
                      magnitude matches {|0..10|}
                    }
                  }
                }
              }
            }
            CLUSTER[at0026] occurrences matches {0..1} matches {  -- Handling
              items cardinality matches {0..*; unordered} matches {
                ELEMENT[at0027] occurrences matches {0..*} matches {  -- Issue
                  value matches {
                    CODED_TEXT matches {
                      code matches {
                        [local::
                        at0028,   -- Handling error
                        at0029,   -- Age
                        at0030,   -- Laboratory accident
                        at0031] -- Fail
                      }
                    }
                  }
                }
              }
            }
            ELEMENT[at0032] occurrences matches {0..1} matches {  --
                Description
              value matches {
                TEXT matches {*}
              }
            }
          }
        }
        ELEMENT[at0037] occurrences matches {0..1} matches {  -- Multimedia
            representation
          value matches {
            MULTIMEDIA matches {
              media_type matches {
                [openEHR::
                425,
                426,
                427,
                428,
                429,
                417,
                418,
                419,
                420,
                421,
                422,
                423,
                424]
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

```
        }
      }
    }
  }
  state matches {
    ITEM_TREE[at0.44] matches { -- Tree
      items cardinality matches {0..*; unordered} matches {
        CLUSTER[at0.45] occurrences matches {0..1} matches {  -- Diet
          items cardinality matches {0..*; unordered} matches {
            ELEMENT[at0.46] matches { -- Intake
              value matches {
                CODED_TEXT matches {
                  code matches {
                    [local::
                    at0.47,   -- Fasting
                    at0.48,   -- Post-prandial
                    at0.49,   -- Pre-prandial
                    at0.53;   -- Random
                    at0.53] -- assumed value
                  }
                }
              }
            }
            ELEMENT[at0.52] occurrences matches {0..1} matches {  -- Duration
              value matches {
                C_QUANTITY <
                  property = <[openehr::128]>
                  list = <
                    ["1"] = <
                      units = <"min">
                      magnitude = <|>= 0.0|>
                    >
                    ["2"] = <
                      units = <"h">
                      magnitude = <|>= 0.0|>
                    >
                  >
                >
              }
            }
            ELEMENT[at0.54] occurrences matches {0..1} matches {  -- Description
              value matches {
                TEXT matches {*}
              }
            }
          }
        }
        CLUSTER[at0.55] occurrences matches {0..1} matches {  -- Glucose challenge
          items cardinality matches {1..*; unordered} matches {
            ELEMENT[at0.56] occurrences matches {0..1} matches {  -- Timing
              value matches {
                CODED_TEXT matches {
                  code matches {
                    [local::
                    at0.57,   -- Pre-challenge
                    at0.58;   -- Post-challenge
                    at0.58] -- assumed value
                  }
                }
              }
            }
            ELEMENT[at0.60] occurrences matches {0..1} matches {  -- Dose
              value matches {
                C_QUANTITY <
                  property = <[openehr::124]>
                  list = <
                    ["1"] = <
```

```
                    units = <"gm">
                    magnitude = <|>= 0.0|>
                  >
                >
              >
            }
          }
          ELEMENT[at0.61] occurrences matches {0..1} matches {  -- Route
            value matches {
              CODED_TEXT matches {
                code matches {
                  [local::
                  at0.62,   -- Oral
                  at0.63;   -- Intravenous
                  at0.62] -- assumed value
                }
              }
            }
          }
          use_node ELEMENT /state[at0.44]/items[at0.45]/items[at0.52]
        }
      }
      CLUSTER[at0.64] occurrences matches {0..1} matches {  -- Insulin challenge
        items cardinality matches {0..*; ordered} matches {
          ELEMENT[at0.65] occurrences matches {0..1} matches {  -- Dose
            value matches {
              C_QUANTITY <
                property = <[openehr::445]>
                list = <
                  ["1"] = <
                    units = <"U">
                    magnitude = <|>= 0.0|>
                  >
                >
              >
            }
          }
          ELEMENT[at0.66] occurrences matches {0..1} matches {  -- Route
            value matches {
              CODED_TEXT matches {
                code matches {
                  [local::
                  at0.63,   -- Intravenous
                  at0.67;   -- Subcutaneous
                  at0.67] -- assumed value
                }
              }
            }
          }
          use_node ELEMENT /state[at0.44]/items[at0.55]/items[at0.56]
          use_node ELEMENT /state[at0.44]/items[at0.45]/items[at0.52]
        }
      }
      CLUSTER[at0.68] occurrences matches {0..1} matches {  -- Event
        items cardinality matches {0..*; unordered} matches {
          ELEMENT[at0.69] occurrences matches {0..1} matches {  -- Event name
            value matches {
              TEXT matches {*}
            }
          }
          use_node ELEMENT /state[at0.44]/items[at0.55]/items[at0.56]
          use_node ELEMENT /state[at0.44]/items[at0.45]/items[at0.52]
        }
      }
    }
  }
}
```

```
    protocol matches {
      ITEM_TREE[at0033] matches { -- Tree
        items cardinality matches {0..*; ordered} matches {
          CLUSTER[at0034] occurrences matches {0..1} matches { -- Identification
            items cardinality matches {0..*; ordered} matches {
              ELEMENT[at0035] occurrences matches {0..1} matches { -- Specimen
                  identification
                value matches {
                  TEXT matches {*}
                }
              }
              ELEMENT[at0036] occurrences matches {0..1} matches { -- Laboratory
                value matches {
                  TEXT matches {*}
                }
              }
            }
          }
          CLUSTER[at0039] occurrences matches {0..1} matches { -- Specimen details
            items cardinality matches {0..*; unordered} matches {
              ELEMENT[at0040] occurrences matches {0..1} matches { -- DateTime received
                value matches {yyyy-??-??T??:??:??}
              }
              ELEMENT[at0041] occurrences matches {0..1} matches { -- DateTime
                  processed
                value matches {yyyy-??-??T??:??:??}
              }
              ELEMENT[at0.43] occurrences matches {0..1} matches { -- Blood sample
                value matches {
                  CODED_TEXT matches {
                    code matches {[ac0.2]}    -- Is blood
                  }
                }
              }
            }
          }
          CLUSTER[at0042] occurrences matches {0..1} matches { -- Methods
            items cardinality matches {0..*; unordered} matches {
              ELEMENT[at0038] occurrences matches {0..1} matches { -- Device
                value matches {
                  TEXT matches {*}
                }
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  }

ontology
  primary_language = <"en">
  languages_available = <"en", ...>
  term_definitions = <
    ["en"] = <
      items = <
        ["at0.43"] = <
          description = <"The type of blood sample processed">
          text = <"Blood sample">
        >
        ["at0.44"] = <
          description = <"@ internal @">
          text = <"Tree">
        >
        ["at0.45"] = <
          description = <"Description of when the patient has eaten">
          text = <"Diet">
```

```
>
["at0.46"] = <
  description = <"Description of calorific intake">
  text = <"Intake">
>
["at0.47"] = <
  description = <"No calorific intake">
  text = <"Fasting">
>
["at0.48"] = <
  description = <"After a meal">
  text = <"Post-prandial">
>
["at0.49"] = <
  description = <"Before a meal">
  text = <"Pre-prandial">
>
["at0.52"] = <
  description = <"The timing of the specimen in relation to the intake">
  text = <"Duration">
>
["at0.53"] = <
  description = <"Timing is not known">
  text = <"Random">
>
["at0.54"] = <
  description = <"Description of the intake">
  text = <"Description">
>
["at0.55"] = <
  description = <"Information about a glucose challenge if relevant">
  text = <"Glucose challenge">
>
["at0.56"] = <
  description = <"The relationship of the sample to the challenge">
  text = <"Timing">
>
["at0.57"] = <
  description = <"The sample was taken prior to the challenge">
  text = <"Pre-challenge">
>
["at0.58"] = <
  description = <"The sample was taken after the challenge">
  text = <"Post-challenge">
>
["at0.60"] = <
  description = <"Dose of glucose">
  text = <"Dose">
>
["at0.61"] = <
  description = <"The route of administration of the glucose challenge">
  text = <"Route">
>
["at0.62"] = <
  description = <"The glucose was taken orally">
  text = <"Oral">
>
["at0.63"] = <
  description = <"The glucose was administered intravenously">
  text = <"Intravenous">
>
["at0.64"] = <
  description = <"Information about an insulin challenge">
  text = <"Insulin challenge">
>
["at0.65"] = <
  description = <"Dose of insulin">
```

```
    text = <"Dose">
  >
  ["at0.66"] = <
    description = <"The route of administration of the insulin">
    text = <"Route">
  >
  ["at0.67"] = <
    description = <"Subcutaneous administration">
    text = <"Subcutaneous">
  >
  ["at0.68"] = <
    description = <"An event">
    text = <"Event">
  >
  ["at0.69"] = <
    description = <"A name for the event">
    text = <"Event name">
  >
  ["at0000"] = <
    description = <"Generic laboratory result archetype to allow terminology
        driven results on a generic framework">
    text = <"Laboratory result">
  >
  ["at0000.1"] = <
    description = <"The concentration of glucose in the blood">
    text = <"Blood glucose">
  >
  ["at0001"] = <
    description = <"@ internal @">
    text = <"history">
  >
  ["at0002"] = <
    description = <"Any event in a time series">
    text = <"Any event">
  >
  ["at0003"] = <
    description = <"@ internal @">
    text = <"Tree">
  >
  ["at0004"] = <
    description = <"Specimen details">
    text = <"Specimen">
  >
  ["at0006"] = <
    description = <"Description of the specimen">
    text = <"Description">
  >
  ["at0007"] = <
    description = <"The site of the body where the specimen was collected">
    text = <"Body site">
  >
  ["at0008"] = <
    description = <"The type of diagnostic service">
    text = <"Diagnostic service">
  >
  ["at0009"] = <
    description = <"Biochemical and chemical analysis">
    text = <"Chemistry">
  >
  ["at0010"] = <
    description = <"Results of microbiological analysis">
    text = <"Microbiology">
  >
  ["at0011"] = <
    description = <"A cluster to enable level one battery labels">
    text = <"level 1">
  >
```

```
["at0012"] = <
  description = <"A cluster to enable level 2 battery labels">
  text = <"level 2">
>
["at0013"] = <
  description = <"Generic result – data type is not set">
  text = <"Any result">
>
["at0013.1"] = <
  description = <"Generic result – data type is not set">
  text = <"Blood glucose">
>
["at0014"] = <
  description = <"Comments relating to a specific result @Path">
  text = <"Comment">
>
["at0015"] = <
  description = <"The path of the result to which the comment relates">
  text = <"Path">
>
["at0016"] = <
  description = <"Comment relating to a specific result at the path indicated">
  text = <"Comment">
>
["at0017"] = <
  description = <"Comment on all results">
  text = <"Overall Comment">
>
["at0018"] = <
  description = <"Quality parameters">
  text = <"Quality">
>
["at0019"] = <
  description = <"Specimen quality paraments">
  text = <"Specimen">
>
["at0020"] = <
  description = <"Issue arising with specimen">
  text = <"Issue">
>
["at0021"] = <
  description = <"The specimen was haemolysed">
  text = <"Haemolysed">
>
["at0022"] = <
  description = <"The specimen was lipaemic">
  text = <"Lipaemic">
>
["at0023"] = <
  description = <"An incorrect preservative was used when transporting the
      specimen">
  text = <"Incorrect preservative">
>
["at0024"] = <
  description = <"An insufficient sample was given to undertake measurement">
  text = <"Insufficient sample">
>
["at0025"] = <
  description = <"The degree of the stated issue">
  text = <"Rating">
>
["at0026"] = <
  description = <"Handling quality parameters">
  text = <"Handling">
>
["at0027"] = <
  description = <"Issue arising with handling of the specimen">
```

```
        text = <"Issue">
      >
      ["at0028"] = <
        description = <"A handling error occurred">
        text = <"Handling error">
      >
      ["at0029"] = <
        description = <"The specimen was delivered too long after it was taken">
        text = <"Age">
      >
      ["at0030"] = <
        description = <"An accident occurred with the sample in the laboratory">
        text = <"Laboratory accident">
      >
      ["at0031"] = <
        description = <"The specimen could not be analysed for technical reasons">
        text = <"Fail">
      >
      ["at0032"] = <
        description = <"A description of the quality issue">
        text = <"Description">
      >
      ["at0033"] = <
        description = <"@ internal @">
        text = <"Tree">
      >
      ["at0034"] = <
        description = <"Information identifying the laboratory and specimen">
        text = <"Identification">
      >
      ["at0035"] = <
        description = <"The identifying information about the specimen">
        text = <"Specimen identification">
      >
      ["at0036"] = <
        description = <"Information identiying the laboratory">
        text = <"Laboratory">
      >
      ["at0037"] = <
        description = <"The laboratory result in a specific display format">
        text = <"Multimedia representation">
      >
      ["at0038"] = <
        description = <"The device used to make the measurement">
        text = <"Device">
      >
      ["at0039"] = <
        description = <"Details about the specimen">
        text = <"Specimen details">
      >
      ["at0040"] = <
        description = <"The date and time the specimen was received in the laboratory
            ">
        text = <"DateTime received">
      >
      ["at0041"] = <
        description = <"The date and time the specimen was processed in the laboratory
            ">
        text = <"DateTime processed">
      >
      ["at0042"] = <
        description = <"The method used to measure the glucose">
        text = <"Methods">
      >
    >
  >
>
```

```
constraint_definitions = <
  ["en"] = <
    items = <
      ["ac0.2"] = <
        description = <"Whole blood, capillary blood, serum, plasma or serum/plasma,
            venous blood, arterial blood">
        text = <"Is blood">
      >
      ["ac0000"] = <
        description = <"Any name for a set of tests from the LOINC set of battery
            names">
        text = <"=LOINC::Battery_name">
      >
      ["ac0001"] = <
        description = <"Any name for a set of tests from the LOINC set of battery
            names">
        text = <"=LOINC::Battery_name">
      >
    >
  >
>
```

A.2.3 ADL-Repräsentation des *Body weight*-Archetyps

```
archetype (adl_version=1.4)
  openEHR-EHR-OBSERVATION.body_weight.v2

concept
  [at0000] -- Body weight
description
  details = <
    ["de"] = <
      language = <"de">
      purpose = <"Aufzeichnung des Geiwichts einer Person, eines neugebohrenen Kindes
          oder eines Ftus.">
      use = <"Zur Aufzeichnung des gesamten Krpergewichtes eines Menschen.">
      misuse = <"Soll nicht bei der Gewichtaufzeichnung einer anderen Entitt oder eines
          Krperteils angewendet werden. Siehe Messung-Gewicht.">
    >
    ["en"] = <
      language = <"en">
      purpose = <"Recording the weight of a person, neonate or fetus.">
      use = <"For recording the whole body weight of a human">
      keywords = <"weight", "loss", "gain">
      misuse = <"Do not use to record the weight of any other entity or part of the body
          . See measurement-weight.">
    >
  >
  lifecycle_state = <"AuthorDraft">
  other_contributors = <>

definition
  OBSERVATION[at0000] matches { -- Body weight
    data matches {
      HISTORY[at0002] matches { -- history
        events cardinality matches {1..*; unordered} matches {
          EVENT[at0003] occurrences matches {0..*} matches {  -- Any event
            data matches {
              ITEM_LIST[at0001] matches { -- List
                items cardinality matches {1..*; ordered} matches {
                  ELEMENT[at0004] matches { -- Weight
                    value matches {
                      C_QUANTITY <
                        property = <[openehr::124]>
                        list = <
                          ["1"] = <
                            units = <"kg">
                            magnitude = <|0.0..1000.0|>
                          >
                        >
                      >
                    }
                  }
                  ELEMENT[at0018] occurrences matches {0..1} matches {  -- Comment
                    value matches {
                      TEXT matches {*}
                    }
                  }
                }
              }
            }
          }
          INTERVAL_EVENT[at0005] occurrences matches {0..*} matches { -- Weight loss
            data matches {
              use_node ITEM_LIST /data[at0002]/events[at0003]/data[at0001]
            }
          }
          INTERVAL_EVENT[at0007] occurrences matches {0..*} matches { -- Weight gain
            data matches {
```

```
            use_node ITEM_LIST /data[at0002]/events[at0003]/data[at0001]
          }
        }
      }
    }
    state matches {
      ITEM_LIST[at0008] matches { -- state structure
        items cardinality matches {0..*; ordered} matches {
          ELEMENT[at0009] occurrences matches {0..1} matches {  -- Clothing
            value matches {
              CODED_TEXT matches {
                code matches {
                  [local::
                  at0011,   -- Lightly clothed/underwear
                  at0013,   -- Naked
                  at0010,   -- Fully dressed
                  at0017;   -- Nappy
                  at0011] -- assumed value
                }
              }
            }
          }
        }
      }
    }
    protocol matches {
      ITEM_LIST[at0015] matches { -- protocol structure
        items cardinality matches {0..*; ordered} matches {
          ELEMENT[at0016] occurrences matches {0..1} matches {  -- Device
            value matches {
              TEXT matches {*}
            }
          }
        }
      }
    }
  }

ontology
  primary_language = <"en">
  languages_available = <"en", "de">
  term_definitions = <
    ["en"] = <
      items = <
        ["at0000"] = <
          description = <"Total body weight - a surrogate for naked body weight">
          text = <"Body weight">
        >
        ["at0001"] = <
          description = <"@ internal @">
          text = <"List">
        >
        ["at0002"] = <
          description = <"@ internal @">
          text = <"history">
        >
        ["at0003"] = <
          description = <"Any event - based on offset from the baseline">
          text = <"Any event">
        >
        ["at0004"] = <
          description = <"The weight of the whole body">
          text = <"Weight">
        >
        ["at0005"] = <
          description = <"Amount of weight lost over the period">
```

```
        text = <"Weight loss">
      >
      ["at0007"] = <
        description = <"Amount of weight gained over the period">
        text = <"Weight gain">
      >
      ["at0008"] = <
        description = <"@ internal @">
        text = <"state structure">
      >
      ["at0009"] = <
        description = <"The amount of clothes worn at the time of weighing">
        text = <"Clothing">
      >
      ["at0010"] = <
        description = <"Clothing which may add significantly to weight – such as shoes
            and normal clothing">
        text = <"Fully dressed">
      >
      ["at0011"] = <
        description = <"Clothing which will not add to weight significantly">
        text = <"Lightly clothed/underwear">
      >
      ["at0013"] = <
        description = <"Without clothes">
        text = <"Naked">
      >
      ["at0015"] = <
        description = <"@ internal @">
        text = <"protocol structure">
      >
      ["at0016"] = <
        description = <"The name of the weighing device">
        text = <"Device">
      >
      ["at0017"] = <
        description = <"A baby with nappy on – adds significant weight">
        text = <"Nappy">
      >
      ["at0018"] = <
        description = <"Comment">
        text = <"Comment">
      >
    >
  >
  ["de"] = <
    items = <
      ["at0000"] = <
        description = <"gesamtes Krpergewicht – ein Synonym fr Krpergewicht, wenn
            bei der Messung die Person nackt ist">
        text = <"Krpergewicht">
      >
      ["at0001"] = <
        description = <"*@ internal @(en)">
        text = <"*List(en)">
      >
      ["at0002"] = <
        description = <"*@ internal @(en)">
        text = <"*history(en)">
      >
      ["at0003"] = <
        description = <"beliebieger Ereignis – im Bezug zum Basisereignis">
        text = <"jeder Ereignis">
      >
      ["at0004"] = <
        description = <"Gewicht des gesamten Krpers">
        text = <"Gewicht">
```

```
        >
        ["at0005"] = <
          description = <"Gewichtsverlust innerhalb eines Zeitabschnitts">
          text = <"Gewichtsverlust">
        >
        ["at0007"] = <
          description = <"Gewichtsgewinn innerhalb eines Zeitabschnitts">
          text = <"Gewichtsgewinn">
        >
        ["at0008"] = <
          description = <"*@ internal @(en)">
          text = <"*state structure(en)">
        >
        ["at0009"] = <
          description = <"Menge der Kleidung, die die Person bei der Messung an hat">
          text = <"Gewand">
        >
        ["at0010"] = <
          description = <"Kleidung, die das Gewicht signifikant erhöhen kann – wie
              Schuhe und übliche Kleidung">
          text = <"vollkommen gekleidet">
        >
        ["at0011"] = <
          description = <"Kleidung, die das Gewicht nicht signifikant erhöht">
          text = <"leicht gekleidet/Unterwäsche">
        >
        ["at0013"] = <
          description = <"ganz ohne Kleidung">
          text = <"nackt">
        >
        ["at0015"] = <
          description = <"*@ internal @(en)">
          text = <"*protocol structure(en)">
        >
        ["at0016"] = <
          description = <"Name des Gewichtsmessgerätes">
          text = <"Messgerät">
        >
        ["at0017"] = <
          description = <"Baby, das eine Windel trägt – gewicht wird significant erhöht
              ">
          text = <"Windel">
        >
        ["at0018"] = <
          description = <"Kommentar zur Gewichtsmessung">
          text = <"Kommentar">
        >
      >
    >
  >
```

A.2.4 ADL-Repräsentation des *Dimensions*-Archetyps

```
archetype (adl_version=1.4)
  openEHR-EHR-OBSERVATION.dimensions.v1

concept
  [at0000] -- Dimensions
description
  details = <
    ["en"] = <
      language = <"en">
      purpose = <"For recording the measured dimensions of something (the object)">
      use = <"">
      keywords = <"length", "volume", "circumference", "area", "dimension">
      misuse = <"Do not use for body height - use openEHR-EHR-OBSERVATION.height instead
          .">
    >
    ["de"] = <
      language = <"de">
      purpose = <"Zur Aufzeichnung der gemessenen Dimensionen eines Objektes.">
      use = <"">
      keywords = <"Lnge", "Volumen", "Umfang", "Flche", "Dimension">
      misuse = <"Nicht fr die Messung der Krpergre zu verwenden - dafr soll der
          Archetyp openEHR-EHR-OBSERVATION.height verwendet werden.">
    >
  >
  lifecycle_state = <"Initial">
  other_contributors = <>

definition
  OBSERVATION[at0000] matches { -- Dimensions
    data matches {
      HISTORY[at0001] matches { -- history
        events cardinality matches {1..*; unordered} matches {
          EVENT[at0002] occurrences matches {0..*} matches {  -- Any event
            data matches {
              ITEM_TREE[at0003] matches { -- Tree
                items cardinality matches {2..*; unordered} matches {
                  ELEMENT[at0013] matches { -- Object
                    value matches {
                      CODED_TEXT matches {
                        code matches {
                          [local::
                          at0006,   -- Biparietal
                          at0005,   -- Waist
                          at0012,   -- Crown-rump
                          at0017,   -- Chest
                          at0019,   -- Head
                          at0007] -- Abdomen
                        }
                      }
                    }
                  }
                  ELEMENT[at0020] occurrences matches {0..1} matches {  -- Location/
                      description of measurement
                    value matches {
                      TEXT matches {*}
                    }
                  }
                  ELEMENT[at0004] occurrences matches {0..*} matches {  -- Length
                    name matches {
                      CODED_TEXT matches {
                        code matches {
                          [local::
                          at0008,   -- Diameter
                          at0009,   -- Depth
                          at0010,   -- Height
```

```
                    at0011] -- Width
                  }
                }
              }
              value matches {
                C_QUANTITY <
                  property = <[openehr::122]>
                >
              }
            }
            ELEMENT[at0018] occurrences matches {0..1} matches {  -- Circumference
              name matches {
                CODED_TEXT matches {
                  code matches {
                    [local::
                    at0017,   -- Chest
                    at0019,   -- Head
                    at0005,   -- Waist
                    at0007] -- Abdomen
                  }
                }
              }
              value matches {
                C_QUANTITY <
                  property = <[openehr::122]>
                >
              }
            }
            ELEMENT[at0014] occurrences matches {0..1} matches {  -- Volume
              value matches {
                C_QUANTITY <
                  property = <[openehr::129]>
                >
              }
            }
            ELEMENT[at0016] occurrences matches {0..1} matches {  -- Area
              value matches {
                C_QUANTITY <
                  property = <[openehr::335]>
                >
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}

ontology
  primary_language = <"en">
  languages_available = <"en", "de">
  term_definitions = <
    ["en"] = <
      items = <
        ["at0000"] = <
          description = <"Measurement of the length, circumference, diameter, height,
              depth or width of a part of the body or object">
          text = <"Dimensions">
        >
        ["at0001"] = <
          description = <"@ internal @">
          text = <"history">
        >
        ["at0002"] = <
```

```
    description = <"*">
    text = <"Any event">
  >
  ["at0003"] = <
    description = <"@ internal @">
    text = <"Tree">
  >
  ["at0004"] = <
    description = <"A length measurement including circumference, diameter">
    text = <"Length">
  >
  ["at0005"] = <
    description = <"The abdomen at the umbilicus">
    text = <"Waist">
  >
  ["at0006"] = <
    description = <"Measurement of the diameter of the cranium in the transverse
        plain">
    text = <"Biparietal">
  >
  ["at0007"] = <
    description = <"The abdomen">
    text = <"Abdomen">
  >
  ["at0008"] = <
    description = <"The diameter of the body part or object">
    text = <"Diameter">
  >
  ["at0009"] = <
    description = <"The depth of the body part or object">
    text = <"Depth">
  >
  ["at0010"] = <
    description = <"The vertical height of the object">
    text = <"Height">
  >
  ["at0011"] = <
    description = <"The width of the body part or object">
    text = <"Width">
  >
  ["at0012"] = <
    description = <"The distance from the crown to the rump">
    text = <"Crown–rump">
  >
  ["at0013"] = <
    description = <"The object, axis or body part that is being measured">
    text = <"Object">
  >
  ["at0014"] = <
    description = <"The volume of the body part or object">
    text = <"Volume">
  >
  ["at0016"] = <
    description = <"The area of the body part or object">
    text = <"Area">
  >
  ["at0017"] = <
    description = <"The circumference of the chest wall">
    text = <"Chest">
  >
  ["at0018"] = <
    description = <"The circumference of the body part or object">
    text = <"Circumference">
  >
  ["at0019"] = <
    description = <"The head or skull">
    text = <"Head">
```

```
      >
      ["at0020"] = <
        description = <"Information about the location of the measurement or other
            information regarding the location of the object measured">
        text = <"Location/description of measurement">
      >
    >
  >
  ["de"] = <
    items = <
      ["at0000"] = <
        description = <"Messung von Länge, Umfang, Durchmesser, Höhe, Tiefe oder
            Breite eines Körperteils oder eines Objekts">
        text = <"Körperdimensionen">
      >
      ["at0001"] = <
        description = <"*@ internal @(en)">
        text = <"*history(en)">
      >
      ["at0002"] = <
        description = <"*">
        text = <"jeder Ereignis">
      >
      ["at0003"] = <
        description = <"*@ internal @(en)">
        text = <"*Tree(en)">
      >
      ["at0004"] = <
        description = <"Messung der Länge, inklusive Umfang und Durchmesser">
        text = <"Länge">
      >
      ["at0005"] = <
        description = <"Abdomen in der Gürtelumgebung">
        text = <"Gürtel">
      >
      ["at0006"] = <
        description = <"Messung des Schädeldurchmessers in  der transversalen Ebene">
        text = <"doppelwandig">
      >
      ["at0007"] = <
        description = <"Abdomen">
        text = <"Abdomen">
      >
      ["at0008"] = <
        description = <"Durchmesser eines Körperteils oder eines Objekts">
        text = <"Durchmesser">
      >
      ["at0009"] = <
        description = <"Tiefe eines Körperteils oder eines Objekts">
        text = <"Tiefe">
      >
      ["at0010"] = <
        description = <"vertikale Höhe eines Objekts">
        text = <"Höhe">
      >
      ["at0011"] = <
        description = <"Breite eines Körperteils oder eines Objekts">
        text = <"Breite">
      >
      ["at0012"] = <
        description = <"Abstand von der Schädelspitze zum Rumpf">
        text = <"Schädelspitze–Rumpf">
      >
      ["at0013"] = <
        description = <"Gegenstand der Messung (Objekt, Achse oder Körperteil)">
        text = <"Objekt">
      >
```

```
        ["at0014"] = <
          description = <"Volumen eines Körperteils oder eines Objekts">
          text = <"Volumen">
        >
        ["at0016"] = <
          description = <"Fläche eines Körperteils oder eines Objekts">
          text = <"Fläche">
        >
        ["at0017"] = <
          description = <"Umfang der Brustkorbwand">
          text = <"Brustkorb">
        >
        ["at0018"] = <
          description = <"Umfang eines Körperteils oder eines Objekts">
          text = <"Umfang">
        >
        ["at0019"] = <
          description = <"Kopf oder Schädel">
          text = <"Kopf">
        >
        ["at0020"] = <
          description = <"Informationen über dem Ort der Messung oder andere
              Informationen, die den Ort oder das gemessene Objekt betreffen">
          text = <"Ort/Beschreibung der Messung">
        >
      >
    >
  >
```

A.2.5 ADL-Repräsentation des *Heart rate-pulse*-Archetyps

```
archetype (adl_version=1.4)
  openEHR-EHR-OBSERVATION.heart_rate-pulse.v1
specialize
  openEHR-EHR-OBSERVATION.heart_rate.v1

concept
  [at0000.1] -- Pulse
description
  details = <
    ["en"] = <
      language = <"en">
      purpose = <"To record the mechanical rate, rhythm and character of the pulse as
          evidence of 'out-put' heart rate.">
      use = <"For recording mechanical rate of the heart as determined by palpation or
          suitable device.">
      keywords = <"rate", "rhythm", "character", "pulse">
      misuse = <"Not for recording peripheral pulses.">
    >
    ["de"] = <
      language = <"de">
      purpose = <"Zur Aufzeichnung der mechanischen Herzfrequenz, des Rhythmus und des
          Pulscharakters.">
      use = <"Zur Aufzeichnung der mechanischen Herzfrequenz, die durch Abtasten oder
          passendes Messgert bestimmt wird.">
      keywords = <"Frequenz", "Rhythmus", "Charakter", "Puls">
      misuse = <"Nicht zur Aufzeichnung von periphren Pulsen geeignet.">
    >
  >
  lifecycle_state = <"Initial">
  other_contributors = <>

definition
  OBSERVATION[at0000] matches { -- Heart rate
    data matches {
      HISTORY[at0002] matches { -- history
        events cardinality matches {1..*; unordered} matches {
          EVENT[at0003] occurrences matches {0..*} matches {  -- Any event
            data matches {
              ITEM_LIST[at0001] matches { -- structure
                items cardinality matches {0..*; ordered} matches {
                  ELEMENT[at0004] matches { -- Rate
                    value matches {
                      C_QUANTITY <
                        property = <[openehr::382]>
                        list = <
                          ["1"] = <
                            units = <"/min">
                            magnitude = <|>= 0.0|>
                          >
                        >
                      >
                    }
                  }
                  ELEMENT[at0005] occurrences matches {0..1} matches {  -- Rhythm
                    value matches {
                      CODED_TEXT matches {
                        code matches {
                          [local::
                          at0006,   -- Regular
                          at0007,   -- Irregular
                          at0008] -- Irregularly irregular
                        }
                      }
                    }
                  }
```

```
                ELEMENT[at0.1] occurrences matches {0..1} matches { -- Character
                  value matches {
                    TEXT matches {*}
                  }
                }
                ELEMENT[at0009] occurrences matches {0..1} matches {  -- Description
                  value matches {
                    TEXT matches {*}
                  }
                }
              }
            }
          }
        }
      }
    }
    state matches {
      ITEM_LIST[at0012] matches { -- List
        items cardinality matches {0..*; ordered} matches {
          ELEMENT[at0013] occurrences matches {0..1} matches {  -- Position
            value matches {
              CODED_TEXT matches {
                code matches {
                  [local::
                  at1000,   -- Lying
                  at1001,   -- Sitting
                  at1002,   -- Reclining
                  at1003;   -- Standing
                  at1001] -- assumed value
                }
              }
            }
          }
        }
      }
    }
    protocol matches {
      ITEM_LIST[at0010] matches { -- List
        items cardinality matches {0..*; ordered} matches {
          ELEMENT[at0011] occurrences matches {0..1} matches {  -- Device
            value matches {
              TEXT matches {*}
            }
          }
        }
      }
    }
  }

ontology
  primary_language = <"en">
  languages_available = <"en", "de">
  term_definitions = <
    ["en"] = <
      items = <
        ["at0.1"] = <
          description = <"The character of the pulse on palpation">
          text = <"Character">
        >
        ["at0000"] = <
          description = <"The rate the heart is beating - either mechanically or
              electrically">
          text = <"Heart rate">
        >
        ["at0000.1"] = <
          description = <"The mechanical heart rate  - usually measured by palpation">
```

```
    text = <"Pulse">
  >
  ["at0001"] = <
    description = <"@ internal @">
    text = <"structure">
  >
  ["at0002"] = <
    description = <"@ internal @">
    text = <"history">
  >
  ["at0003"] = <
    description = <"*">
    text = <"Any event">
  >
  ["at0004"] = <
    description = <"The rate of the heart">
    text = <"Rate">
  >
  ["at0005"] = <
    description = <"The rhythm of the heart beat">
    text = <"Rhythm">
  >
  ["at0006"] = <
    description = <"Regular heart beat">
    text = <"Regular">
  >
  ["at0007"] = <
    description = <"The heart is irregular">
    text = <"Irregular">
  >
  ["at0008"] = <
    description = <"Irregular in a chaotic manner">
    text = <"Irregularly irregular">
  >
  ["at0009"] = <
    description = <"The description of the rate and rythm">
    text = <"Description">
  >
  ["at0010"] = <
    description = <"@ internal @">
    text = <"List">
  >
  ["at0011"] = <
    description = <"Device by which the heart rate was measured">
    text = <"Device">
  >
  ["at0012"] = <
    description = <"@ internal @">
    text = <"List">
  >
  ["at0013"] = <
    description = <"The position of the patient when the heart rate was measured">
    text = <"Position">
  >
  ["at1000"] = <
    description = <"Lying prone">
    text = <"Lying">
  >
  ["at1001"] = <
    description = <"Sitting on bed or chair">
    text = <"Sitting">
  >
  ["at1002"] = <
    description = <"Person reclining at 45 degrees with legs raised">
    text = <"Reclining">
  >
  ["at1003"] = <
```

```
        description = <"Standing upright">
        text = <"Standing">
      >
    >
  >
  ["de"] = <
    items = <
      ["at0.1"] = <
        description = <"Charakter des Pulses beim Abtasten">
        text = <"Charakter">
      >
      ["at0000"] = <
        description = <"Frequenz, mit der das Herz schlgt – entweder mechanisch oder
            elektrisch">
        text = <"Herzfrequenz">
      >
      ["at0000.1"] = <
        description = <"mechanische Herzfrequenz – blicherweise durch Abtasten
            gemessen">
        text = <"Puls">
      >
      ["at0001"] = <
        description = <"*@ internal @(en)">
        text = <"*structure(en)">
      >
      ["at0002"] = <
        description = <"*@ internal @(en)">
        text = <"*history(en)">
      >
      ["at0003"] = <
        description = <"*">
        text = <"jeder Ereignis">
      >
      ["at0004"] = <
        description = <"Herzfrequenz">
        text = <"Frequenz">
      >
      ["at0005"] = <
        description = <"Rhythmus des Herzschlags">
        text = <"Rhythmus">
      >
      ["at0006"] = <
        description = <"regelm iger Herzschlag">
        text = <"regelm ig">
      >
      ["at0007"] = <
        description = <"Herzschlag ist nicht regelm ig">
        text = <"unregelm ig">
      >
      ["at0008"] = <
        description = <"chaotisch unregelm ig ">
        text = <"nicht-regelm ig unregelm ig">
      >
      ["at0009"] = <
        description = <"Beschreibung des Herzschlags und des Rhythmuses">
        text = <"Beschreibung">
      >
      ["at0010"] = <
        description = <"*@ internal @(en)">
        text = <"*List(en)">
      >
      ["at0011"] = <
        description = <"Gert, mit dem die Herzfrequenz gemessen wurde">
        text = <"Messgert">
      >
      ["at0012"] = <
        description = <"*@ internal @(en)">
```

```
        text = <"*List(en)">
      >
      ["at0013"] = <
        description = <"Position, in der sich der Patient bei der Messung befand">
        text = <"Position">
      >
      ["at1000"] = <
        description = <"Liegen am Bauch ">
        text = <"Ligen">
      >
      ["at1001"] = <
        description = <"Sitzen am Stuhl oder Bett">
        text = <"Sitzen">
      >
      ["at1002"] = <
        description = <"Person lehnt sich unter dem Winkel von 45 Grad zurck, wobei
            sie die F e oben hat">
        text = <"Zurcklehnen">
      >
      ["at1003"] = <
        description = <"senkrechtes Stehen">
        text = <"Stehen">
      >
    >
  >
>
```

B Archetypen im CEN-Modell

B.1 ADL-Repräsentation der Ontologie-Teile von Archetypen im CEN-Modell

B.1.1 ADL-Ontologie-Teil des *Blood pressure*-Archetyps

```
ontology
  primary_language = <"en">
  languages_available = <"en", "pt-br", "de">
  terminologies_available = <"SNOMED-CT", ...>
  term_definitions = <
    ["en"] = <
      items = <
        ["at0000"] = <
          description = <"the measurement of systemic arterial blood pressure which is
              deemed to represent the actual systemic blood pressure">
          text = <"Blood pressure measurement">
        >
        ["at0001"] = <
          description = <"history Structural node">
          text = <"history">
        >
        ["at0002"] = <
          description = <"baseline event in event history">
          text = <"baseline reading">
        >
        ["at0003"] = <
          description = <"systemic arterial blood pressure">
          text = <"blood pressure">
        >
        ["at0004"] = <
          description = <"the peak systemic arterial blood pressure over one cycle -
              measured in systolic or contraction phase of the heart cycle">
          text = <"systolic">
        >
        ["at0005"] = <
          description = <"the minimum systemic arterial blood pressure over one cycle -
              measured in the diastolic or relaxation phase">
          text = <"diastolic">
        >
        ["at0006"] = <
          description = <"other event in event history">
          text = <"any event">
        >
        ["at0007"] = <
          description = <"@ internal @">
          text = <"state structure">
        >
        ["at0008"] = <
          description = <"The position of the patient at the time of measuring blood
              pressure">
          text = <"Position">
        >
        ["at0009"] = <
          description = <"The level of exertion at the time of taking the measurement">
          text = <"Exertion level">
        >
        ["at0010"] = <
          description = <"The classification of the exercise level">
          text = <"Exercise">
        >
        ["at0011"] = <
          description = <"protocol">
          text = <"protocol">
        >
        ["at0012"] = <
```

```
    description = <"the instrument used to measure the blood pressure">
    text = <"Instrument">
  >
  ["at0013"] = <
    description = <"the size of the cuff if a sphygmomanometer is used">
    text = <"Cuff size">
  >
  ["at0014"] = <
    description = <"The site of the measurement of the blood pressure">
    text = <"Location of measurement">
  >
  ["at0015"] = <
    description = <"A cuff that is standard for this person's age">
    text = <"Appropriate for age">
  >
  ["at0016"] = <
    description = <"A cuff that is wider than usual for this age">
    text = <"Wide for age">
  >
  ["at0017"] = <
    description = <"A cuff that is small for age">
    text = <"Small for age">
  >
  ["at0022"] = <
    description = <"The person is at rest and not in the recovery phase from
        exersion">
    text = <"At rest">
  >
  ["at0023"] = <
    description = <"Measurement is taken immediately after exercise">
    text = <"Post-exercise">
  >
  ["at0024"] = <
    description = <"The measurement is taken during exercise">
    text = <"During exercise">
  >
  ["at0025"] = <
    description = <"The right arm of the person">
    text = <"Right arm">
  >
  ["at0026"] = <
    description = <"The left arm of the person">
    text = <"Left arm">
  >
  ["at0027"] = <
    description = <"The right leg of the patient">
    text = <"Right leg">
  >
  ["at0028"] = <
    description = <"The left leg of the person">
    text = <"Left leg">
  >
  ["at0029"] = <
    description = <"Blood pressure reading after 5 minutes rest">
    text = <"5 minute reading">
  >
  ["at0030"] = <
    description = <"Blood pressure reading after 10 minutes rest">
    text = <"10 minute reading">
  >
  ["at0031"] = <
    description = <"The difference between standing and sitting/lying blood
        pressure">
    text = <"Postural change">
  >
  ["at0032"] = <
    description = <"Blood pressure monitored via an intra-arterial line">
```

```
        text = <"Intra-arterial">
      >
      ["at0033"] = <
        description = <"Comment on blood pressure reading">
        text = <"Comment">
      >
      ["at0034"] = <
        description = <"data">
        text = <"data">
      >
      ["at1000"] = <
        description = <"Standing at the time of blood pressure measurement">
        text = <"Standing">
      >
      ["at1001"] = <
        description = <"Sitting on bed or chair at the time of blood pressure
            measurement">
        text = <"Sitting">
      >
      ["at1002"] = <
        description = <"Person reclining at 45 degrees at the time of blood pressure
            measurement">
        text = <"Reclining">
      >
      ["at1003"] = <
        description = <"Patient lying flat at the time of blood pressure measurement">
        text = <"Lying">
      >
      ["at1004"] = <
        description = <"Variation in blood pressure with respiration">
        text = <"Paradox">
      >
      ["at1005"] = <
        description = <"The tilt of the surface on which the person is lying">
        text = <"Tilt">
      >
      ["at1006"] = <
        description = <"(MAP) The average arterial pressure that occurs over the
            entire course of the heart contraction and relaxation cycle - calculated
            by (2XSBP + DBP) divided by 3.">
        text = <"mean arterial pressure">
      >
      ["at1007"] = <
        description = <"The variation in pressure over one contraction cycle">
        text = <"pulse pressure">
      >
      ["at1008"] = <
        description = <"value of the interval-event is the net change over the period
            which the interval-event summarises">
        text = <"change">
      >
      ["at1009"] = <
        description = <"value of the interval-event is difference between the point
            maximum and point minimum over the period, e.g. the value band into which
            all sample during a period fit">
        text = <"variation">
      >
      ["at1010"] = <
        description = <"A cuff used for an adult thigh">
        text = <"Thigh">
      >
      ["at1011"] = <
        description = <"A cuff used for a new born">
        text = <"Neonatal">
      >
    >
  >
```

```
["pt-br"] = <
  items = <
    ["at0000"] = <
      description = <"*the measurement of systemic arterial blood pressure which is
          deemed to represent the actual systemic blood pressure(en)">
      text = <"*blood pressure measurement(en)">
    >
    ["at0001"] = <
      description = <"nodo estrutural do histórico">
      text = <"histórico">
    >
    ["at0002"] = <
      description = <"leitura basal no evento histórico">
      text = <"leitura basal">
    >
    ["at0003"] = <
      description = <"pressão arterial sistêmica">
      text = <"pressão arterial">
    >
    ["at0004"] = <
      description = <"*the peak systemic arterial blood pressure over one cycle -
          measured in systolic or contraction phase of the heart cycle(en)">
      text = <"*systolic(en)">
    >
    ["at0005"] = <
      description = <"*the minimum systemic arterial blood pressure over one cycle -
          measured in the diastolic or relaxation phase(en)">
      text = <"*diastolic(en)">
    >
    ["at0006"] = <
      description = <"*">
      text = <"qualquer evento">
    >
    ["at0007"] = <
      description = <"*@ internal @(en)">
      text = <"*state structure(en)">
    >
    ["at0008"] = <
      description = <"posição do paciente durante a medida">
      text = <"posição">
    >
    ["at0009"] = <
      description = <"grau de exercício durante a medida">
      text = <"grau de exercício">
    >
    ["at0010"] = <
      description = <"classificação do nível de exercício">
      text = <"exercício">
    >
    ["at0011"] = <
      description = <"*protocol(en)">
      text = <"*protocol(en)">
    >
    ["at0012"] = <
      description = <"tipo do instrumento utilizado para medir a pressão">
      text = <"instrumental">
    >
    ["at0013"] = <
      description = <"dimensão do manguito se o esfignomanometro foi utilizado">
      text = <"dimensão do manguito">
    >
    ["at0014"] = <
      description = <"*The site of the measurement of the blood pressure(en)">
      text = <"*Location of measurement(en)">
    >
    ["at0015"] = <
      description = <"manguito apropriado para a idade">
```

```
    text = <"padro para a idade">
  >
  ["at0016"] = <
    description = <"manguito muito longo para a idade">
    text = <"longo para a idade">
  >
  ["at0017"] = <
    description = <"manguito muito curto para a idade">
    text = <"curto para a idade">
  >
  ["at0022"] = <
    description = <"o paciente est em repouso e no em fase de recupera o">
    text = <"em repouso">
  >
  ["at0023"] = <
    description = <"medida tomada imediatamente aps o exerccio">
    text = <"ps-exerccio">
  >
  ["at0024"] = <
    description = <"medida tomada durante exerccio">
    text = <"durante o exerccio">
  >
  ["at0025"] = <
    description = <"*The right arm of the person(en)">
    text = <"*Right arm(en)">
  >
  ["at0026"] = <
    description = <"*The left arm of the person(en)">
    text = <"*Left arm(en)">
  >
  ["at0027"] = <
    description = <"*The right leg of the patient(en)">
    text = <"*Right leg(en)">
  >
  ["at0028"] = <
    description = <"*The left leg of the person(en)">
    text = <"*Left leg(en)">
  >
  ["at0029"] = <
    description = <"*Blood pressure reading after 5 minutes rest(en)">
    text = <"*5 minute reading(en)">
  >
  ["at0030"] = <
    description = <"*Blood pressure reading after 10 minutes rest(en)">
    text = <"*10 minute reading(en)">
  >
  ["at0031"] = <
    description = <"*The difference between standing and sitting/lying blood
        pressure(en)">
    text = <"*Postural change(en)">
  >
  ["at0032"] = <
    description = <"*Blood pressure monitored via an intra-arterial line(en)">
    text = <"*Intra-arterial(en)">
  >
  ["at0033"] = <
    description = <"*Comment on blood pressure reading(en)">
    text = <"*Comment(en)">
  >
  ["at0034"] = <
    description = <"*data(en)">
    text = <"*data(en)">
  >
  ["at1000"] = <
    description = <"paciente de p  durante a medida">
    text = <"de p ">
  >
```

```
      ["at1001"] = <
        description = <"paciente sentado durante a medida">
        text = <"sentado">
      >
      ["at1002"] = <
        description = <"paciente reclinado a 45 graus durante a medida">
        text = <"reclinado">
      >
      ["at1003"] = <
        description = <"paciente em decbito dorsal durante a medida">
        text = <"deitado">
      >
      ["at1004"] = <
        description = <"*Variation in blood pressure with respiration(en)">
        text = <"*Paradox(en)">
      >
      ["at1005"] = <
        description = <"*The tilt of the surface on which the person is lying(en)">
        text = <"*Tilt(en)">
      >
      ["at1006"] = <
        description = <"*(MAP) The average arterial pressure that occurs over the
            entire course of the heart contraction and relaxation cycle - calculated
            by (2XSBP + DBP) divided by 3.(en)">
        text = <"*mean arterial pressure(en)">
      >
      ["at1007"] = <
        description = <"*The variation in pressure over one contraction cycle(en)">
        text = <"*pulse pressure(en)">
      >
      ["at1008"] = <
        description = <"*value of the interval-event is the net change over the period
             which the interval-event summarises(en)">
        text = <"*change(en)">
      >
      ["at1009"] = <
        description = <"*value of the interval-event is difference between the point
            maximum and point minimum over the period, e.g. the value band into which
            all sample during a period fit(en)">
        text = <"*variation(en)">
      >
      ["at1010"] = <
        description = <"*A cuff used for an adult thigh(en)">
        text = <"*Thigh(en)">
      >
      ["at1011"] = <
        description = <"*A cuff used for a new born(en)">
        text = <"*Neonatal(en)">
      >
    >
  >
  ["de"] = <
    items = <
      ["at0000"] = <
        description = <"Messung des systematischen arteriellen Blutdrucks, welche den
            geschtztrn aktuellen systematischen Blutdruck reprsentiert.">
        text = <"Blutdruckmessung">
      >
      ["at0001"] = <
        description = <"Strukturknoten der Historie">
        text = <"Historie">
      >
      ["at0002"] = <
        description = <"Basisereignis in der Historie der Ereignisse">
        text = <"Basismessung">
      >
      ["at0003"] = <
```

```
    description = <"systemischer arterieller Blutdruck">
    text = <"Blutdruck">
  >
  ["at0004"] = <
    description = <"systemischer arterieller Blutdruck in der systolischen Phase">
    text = <"systolischer Wert">
  >
  ["at0005"] = <
    description = <"systemischer arterieller Blutdruck in der diastolischen Phase
        ">
    text = <"diastolischer Wert">
  >
  ["at0006"] = <
    description = <"anderer Ereignis in der Historie der Ereignisse">
    text = <"ein Ereignis">
  >
  ["at0007"] = <
    description = <"Zustand">
    text = <"Zustand">
  >
  ["at0008"] = <
    description = <"Position des Patienten bei der Blutdruckmessung">
    text = <"Position">
  >
  ["at0009"] = <
    description = <"Stufe der Anstrengung des Patienten bei der Blutdruckmessung">
    text = <"Anstrengungsniveau">
  >
  ["at0010"] = <
    description = <"Klassifikation der Trainingsstufe ">
    text = <"K rperliche Belastung">
  >
  ["at0011"] = <
    description = <"Protokoll">
    text = <"Protokoll">
  >
  ["at0012"] = <
    description = <"Instrument, der bei der Blutdruckmessung verwendet wurde">
    text = <"Instrument">
  >
  ["at0013"] = <
    description = <"Gr e der Manschette bei der Verwendung eines
        Sphygmomanometers">
    text = <"Manschettengr e">
  >
  ["at0014"] = <
    description = <"Stelle, auf der der Blutdruck gemessen wurde">
    text = <"Messstelle">
  >
  ["at0015"] = <
    description = <"Manschette, die standardm ig in f r Personen des gleichen
        Alters wie der Patient verwendet wird">
    text = <"Erwachsener">
  >
  ["at0016"] = <
    description = <"Manschette, die zu breit f r Personen des gleichen Alters wie
        der Patient ist">
    text = <"Erwachsener (weit)">
  >
  ["at0017"] = <
    description = <"Manschette, die zu schmal f r Personen des gleichen Alters wie
         der Patient ist">
    text = <"P diatrisch">
  >
  ["at0022"] = <
    description = <"die Person ist in Ruhe und nicht in der Erholungsphase nach
        einer bung">
```

```
    text = <"in Ruhe">
  >
  ["at0023"] = <
    description = <"die Messung wurde direkt nach einer bung durchgefhrt">
    text = <"Nach Leibesbung/krperlicher Belastung">
  >
  ["at0024"] = <
    description = <"die Messung wurde whrend einer bung durchgefhrt">
    text = <"Whrend Leibesbung/krperlicher Belastung">
  >
  ["at0025"] = <
    description = <"rechter Arm einer Person">
    text = <"rechter Arm">
  >
  ["at0026"] = <
    description = <"linker Arm einer Person">
    text = <"linker Arm">
  >
  ["at0027"] = <
    description = <"rechter Fu einer Person">
    text = <"rechter Fu">
  >
  ["at0028"] = <
    description = <"linker Fu einer Person">
    text = <"linker Fu">
  >
  ["at0029"] = <
    description = <"Messung, die nach 5 Minuten Ruhe durchgefhrt wurde">
    text = <"Messung nach 5 Minuten">
  >
  ["at0030"] = <
    description = <"Messung, die nach 10 Minuten Ruhe durchgefhrt wurde">
    text = <"Messung nach 10 Minuten">
  >
  ["at0031"] = <
    description = <"der Unterschied zwischen dem Blutdruck, der im Stehen und im
        Sitzen/Liegen gemessen wurde">
    text = <"positionsbedingte Blutdrucknderung">
  >
  ["at0032"] = <
    description = <"Blutdruck, der intraarteriell gemessen wurde">
    text = <"intraarterieller Blutdruck">
  >
  ["at0033"] = <
    description = <"Kommentar zur Blutdruckmessung">
    text = <"Kommentar">
  >
  ["at0034"] = <
    description = <"Daten">
    text = <"Daten">
  >
  ["at1000"] = <
    description = <"Stehen whrend der Blutdruckmessung">
    text = <"Stehen">
  >
  ["at1001"] = <
    description = <"Sitzen auf einem Stuhl whrend der Blutdruckmessung">
    text = <"Sitzen">
  >
  ["at1002"] = <
    description = <"whrend der Blutdruckmessung hat sich die Person unter dem
        Winkel von 45 Grad zurckgelehnt">
    text = <"Zurcklehnen">
  >
  ["at1003"] = <
    description = <"Patient liegt whrend der Blutdruckmessung flach">
    text = <"Liegen">
```

```
      >
      ["at1004"] = <
        description = <"Blutdruckvariation beim Atmen">
        text = <"Paradox">
      >
      ["at1005"] = <
        description = <"Neigung der Fläche, auf der die Person während der
            Blutdruckmessung liegt">
        text = <"Neigung">
      >
      ["at1006"] = <
        description = <"(MAB) Mittlerer Arterieller Blutdruck, der während des
            Herzkontraktions- und Relaxationszykluses auftritt. Er wird mit Hilfe der
            Formel: (2xsBD + dBD)/3 berechnet.">
        text = <"Mittlerer arterieller Blutdruck">
      >
      ["at1007"] = <
        description = <"Variation im Druck während eines Kontraktionszykluses">
        text = <"Puls-Druck">
      >
      ["at1008"] = <
        description = <"Wert des Interval-Ereignisses ist die netto-änderung innerhalb
             einer Periode, die der Intervall zusammenfasst">
        text = <"änderung">
      >
      ["at1009"] = <
        description = <"Wert des Interval-Ereignisses ist die Differenz zwischen
            Maximum und Minimum einer Periode, also die Bandbreite, in der alle Werte
            des Intervalls liegen">
        text = <"Variation">
      >
      ["at1010"] = <
        description = <"Eine Manschette für den Oberschenkel eines Erwachsenen">
        text = <"Oberschenkel">
      >
      ["at1011"] = <
        description = <"Eine Manschette benutzt für Neugeborene">
        text = <"Neonatal">
      >
    >
  >
>
term_binding = <
  ["SNOMED-CT"] = <
    items = <
      ["at0000"] = <[SNOMED-CT(2003)::163020007]>
      ["at0003"] = <[SNOMED-CT(2003)::364090009]>
      ["at0004"] = <[SNOMED-CT(2003)::163030003]>
      ["at0005"] = <[SNOMED-CT(2003)::163031004]>
      ["at0012"] = <[SNOMED-CT(2003)::57134006]>
      ["at0013"] = <[SNOMED-CT(2003)::246153002]>
    >
  >
>
```

B.1.2 ADL-Ontologie-Teil des *Laboratory-glucose*-Archetyps

```
ontology
  primary_language = <"en">
  languages_available = <"en", "de">
  term_definitions = <
    ["en"] = <
      items = <
        ["at0.43"] = <
          description = <"The type of blood sample processed">
          text = <"Blood sample">
        >
        ["at0.44"] = <
          description = <"state">
          text = <"state">
        >
        ["at0.45"] = <
          description = <"Description of when the patient has eaten">
          text = <"Diet">
        >
        ["at0.46"] = <
          description = <"Description of calorific intake">
          text = <"Intake">
        >
        ["at0.47"] = <
          description = <"No calorific intake">
          text = <"Fasting">
        >
        ["at0.48"] = <
          description = <"After a meal">
          text = <"Post-prandial">
        >
        ["at0.49"] = <
          description = <"Before a meal">
          text = <"Pre-prandial">
        >
        ["at0.52"] = <
          description = <"The timing of the specimen in relation to the intake">
          text = <"Duration">
        >
        ["at0.53"] = <
          description = <"Timing is not known">
          text = <"Random">
        >
        ["at0.54"] = <
          description = <"Description of the intake">
          text = <"Description">
        >
        ["at0.55"] = <
          description = <"Information about a glucose challenge if relevant">
          text = <"Glucose challenge">
        >
        ["at0.56"] = <
          description = <"The relationship of the sample to the challenge">
          text = <"Timing">
        >
        ["at0.57"] = <
          description = <"The sample was taken prior to the challenge">
          text = <"Pre-challenge">
        >
        ["at0.58"] = <
          description = <"The sample was taken after the challenge">
          text = <"Post-challenge">
        >
        ["at0.60"] = <
          description = <"Dose of glucose">
          text = <"Dose">
```

```
>
["at0.61"] = <
  description = <"The route of administration of the glucose challenge">
  text = <"Route">
>
["at0.62"] = <
  description = <"The glucose was taken orally">
  text = <"Oral">
>
["at0.63"] = <
  description = <"The glucose was administered intravenously">
  text = <"Intravenous">
>
["at0.64"] = <
  description = <"Information about an insulin challenge">
  text = <"Insulin challenge">
>
["at0.65"] = <
  description = <"Dose of insulin">
  text = <"Dose">
>
["at0.66"] = <
  description = <"The route of administration of the insulin">
  text = <"Route">
>
["at0.67"] = <
  description = <"Subcutaneous administration">
  text = <"Subcutaneous">
>
["at0.68"] = <
  description = <"An event">
  text = <"Event">
>
["at0.69"] = <
  description = <"A name for the event">
  text = <"Event name">
>
["at0000"] = <
  description = <"Generic laboratory result archetype to allow terminology
      driven results on a generic framework">
  text = <"Laboratory result">
>
["at0000.1"] = <
  description = <"The concentration of glucose in the blood">
  text = <"Blood glucose">
>
["at0001"] = <
  description = <"@ internal @">
  text = <"history">
>
["at0002"] = <
  description = <"Any event in a time series">
  text = <"Any event">
>
["at0003"] = <
  description = <"data">
  text = <"data">
>
["at0004"] = <
  description = <"Specimen details">
  text = <"Specimen">
>
["at0006"] = <
  description = <"Description of the specimen">
  text = <"Description">
>
["at0007"] = <
```

```
    description = <"The site of the body where the specimen was collected">
    text = <"Body site">
  >
  ["at0008"] = <
    description = <"The type of diagnostic service">
    text = <"Diagnostic service">
  >
  ["at0009"] = <
    description = <"Biochemical and chemical analysis">
    text = <"Chemistry">
  >
  ["at0010"] = <
    description = <"Results of microbiological analysis">
    text = <"Microbiology">
  >
  ["at0011"] = <
    description = <"A cluster to enable level one battery labels">
    text = <"level 1">
  >
  ["at0012"] = <
    description = <"A cluster to enable level 2 battery labels">
    text = <"level 2">
  >
  ["at0013"] = <
    description = <"Generic result – data type is not set">
    text = <"Any result">
  >
  ["at0013.1"] = <
    description = <"Generic result – data type is not set">
    text = <"Blood glucose">
  >
  ["at0014"] = <
    description = <"Comments relating to a specific result @Path">
    text = <"Comment">
  >
  ["at0015"] = <
    description = <"The path of the result to which the comment relates">
    text = <"Path">
  >
  ["at0016"] = <
    description = <"Comment relating to a specific result at the path indicated">
    text = <"Comment">
  >
  ["at0017"] = <
    description = <"Comment on all results">
    text = <"Overall Comment">
  >
  ["at0018"] = <
    description = <"Quality parameters">
    text = <"Quality">
  >
  ["at0019"] = <
    description = <"Specimen quality paraments">
    text = <"Specimen">
  >
  ["at0020"] = <
    description = <"Issue arising with specimen">
    text = <"Issue">
  >
  ["at0021"] = <
    description = <"The specimen was haemolysed">
    text = <"Haemolysed">
  >
  ["at0022"] = <
    description = <"The specimen was lipaemic">
    text = <"Lipaemic">
  >
```

```
["at0023"] = <
  description = <"An incorrect preservative was used when transporting the
      specimen">
  text = <"Incorrect preservative">
>
["at0024"] = <
  description = <"An insufficient sample was given to undertake measurement">
  text = <"Insufficient sample">
>
["at0025"] = <
  description = <"The degree of the stated issue">
  text = <"Rating">
>
["at0026"] = <
  description = <"Handling quality parameters">
  text = <"Handling">
>
["at0027"] = <
  description = <"Issue arising with handling of the specimen">
  text = <"Issue">
>
["at0028"] = <
  description = <"A handling error occurred">
  text = <"Handling error">
>
["at0029"] = <
  description = <"The specimen was delivered too long after it was taken">
  text = <"Age">
>
["at0030"] = <
  description = <"An accident occurred with the sample in the laboratory">
  text = <"Laboratory accident">
>
["at0031"] = <
  description = <"The specimen could not be analysed for technical reasons">
  text = <"Fail">
>
["at0032"] = <
  description = <"A description of the quality issue">
  text = <"Description">
>
["at0033"] = <
  description = <"protocol">
  text = <"protocol">
>
["at0034"] = <
  description = <"Information identifying the laboratory and specimen">
  text = <"Identification">
>
["at0035"] = <
  description = <"The identifying information about the specimen">
  text = <"Specimen identification">
>
["at0036"] = <
  description = <"Information identiying the laboratory">
  text = <"Laboratory">
>
["at0037"] = <
  description = <"The laboratory result in a specific display format">
  text = <"Multimedia representation">
>
["at0038"] = <
  description = <"The device used to make the measurement">
  text = <"Device">
>
["at0039"] = <
  description = <"Details about the specimen">
```

```
    text = <"Specimen details">
  >
  ["at0040"] = <
    description = <"The date and time the specimen was received in the laboratory
        ">
    text = <"DateTime received">
  >
  ["at0041"] = <
    description = <"The date and time the specimen was processed in the laboratory
        ">
    text = <"DateTime processed">
  >
  ["at0042"] = <
    description = <"The method used to measure the glucose">
    text = <"Methods">
  >
  ["at0043"] = <
    description = <"image/cgm">
    text = <"image/cgm">
  >
  ["at0044"] = <
    description = <"image/gif">
    text = <"image/gif">
  >
  ["at0045"] = <
    description = <"image/png">
    text = <"image/png">
  >
  ["at0046"] = <
    description = <"image/tiff">
    text = <"image/tiff">
  >
  ["at0047"] = <
    description = <"image/jpeg">
    text = <"image/jpeg">
  >
  ["at0048"] = <
    description = <"text/html">
    text = <"text/html">
  >
  ["at0049"] = <
    description = <"text/plain">
    text = <"text/plain">
  >
  ["at0050"] = <
    description = <"text/rtf">
    text = <"text/rtf">
  >
  ["at0051"] = <
    description = <"text/sgml">
    text = <"text/sgml">
  >
  ["at0052"] = <
    description = <"text/tab-separated-values">
    text = <"text/tab-separated-values">
  >
  ["at0053"] = <
    description = <"text/uri-list">
    text = <"text/uri-list">
  >
  ["at0054"] = <
    description = <"text/xml">
    text = <"text/xml">
  >
  ["at0055"] = <
    description = <"text/xml-external-parsed-entity">
    text = <"text/xml-external-parsed-entity">
```

```
      >
    >
  >
>
  ["de"] = <
    items = <
      ["at0.43"] = <
        description = <"Typ der Blutprobe">
        text = <"Blutprobe">
      >
      ["at0.44"] = <
        description = <"state">
        text = <"state">
      >
      ["at0.45"] = <
        description = <"Beschreibung, wann der Patient gegessen hat">
        text = <"Diet">
      >
      ["at0.46"] = <
        description = <"Beschreibung der Kalorieeinnahme">
        text = <"Kalorieeinnahme">
      >
      ["at0.47"] = <
        description = <"keine Kalorieeinnahme">
        text = <"Fasten">
      >
      ["at0.48"] = <
        description = <"Nach einer Mahlzeit">
        text = <"Post-prandial">
      >
      ["at0.49"] = <
        description = <"Vor einer Mahlzeit">
        text = <"Pre-prandial">
      >
      ["at0.52"] = <
        description = <"Zeitliche Abstimmung der Probeentnahme in Relation zur
            Einnahme">
        text = <"Dauer">
      >
      ["at0.53"] = <
        description = <"zeitliche Abstimmung ist nicht bekannt">
        text = <"zufllig">
      >
      ["at0.54"] = <
        description = <"Beschreibung der Einnahme">
        text = <"Beschreibung">
      >
      ["at0.55"] = <
        description = <"Information  ber dem Glucosetest, wenn relevant">
        text = <"Glucosetest">
      >
      ["at0.56"] = <
        description = <"Beziehung der Probe zum Test">
        text = <"Timing">
      >
      ["at0.57"] = <
        description = <"Die Probe wurde vor dem Test entnommen">
        text = <"vor dem Test">
      >
      ["at0.58"] = <
        description = <"Die Probe wurde nach dem Test entnommen">
        text = <"nach dem Test">
      >
      ["at0.60"] = <
        description = <"Glucosedosis">
        text = <"Glucosedosis">
      >
```

```
["at0.61"] = <
  description = <"Einnahmeweg der Glucose">
  text = <"Glucoseeinnahmeweg">
>
["at0.62"] = <
  description = <"Die Glucose wurde oral eingenommen">
  text = <"oral">
>
["at0.63"] = <
  description = <"Die Glucose wurde intravens eingenommeny">
  text = <"intravens">
>
["at0.64"] = <
  description = <"Information  ber dem Insulintest">
  text = <"Insulintest">
>
["at0.65"] = <
  description = <"Insulindosis">
  text = <"Insulindosis">
>
["at0.66"] = <
  description = <"Einnahmeweg des Insulins">
  text = <"Insulineinnahmeweg">
>
["at0.67"] = <
  description = <"subkutaner Einnahmeweg">
  text = <"subkutan">
>
["at0.68"] = <
  description = <"ein Ereignis">
  text = <"Ereignis">
>
["at0.69"] = <
  description = <"Bezeichnung des Ereignisses">
  text = <"Ereignisbezeichnung">
>
["at0000"] = <
  description = <"Generischer Laborergebnis-Archetyp, der Terminologie-geleitete
       Ergebnisse eines generischen Systems erlaubt">
  text = <"Laboratory result">
>
["at0000.1"] = <
  description = <"Konzentration der Glucose im BlutThe concentration of glucose
      in the blood">
  text = <"Blutglucose">
>
["at0001"] = <
  description = <"@ internal @">
  text = <"Historie">
>
["at0002"] = <
  description = <"unbestimmtes Ereignis in der Zeitserie">
  text = <"unbestimmtes Ereignis">
>
["at0003"] = <
  description = <"Daten">
  text = <"Daten">
>
["at0004"] = <
  description = <"Details der Probe">
  text = <"Probedeteils">
>
["at0006"] = <
  description = <"Beschreibung der Probe">
  text = <"Probebeschreibung">
>
["at0007"] = <
```

```
    description = <"Krperseite, wo die Probe entnommen wurde">
    text = <"Krperseite">
  >
  ["at0008"] = <
    description = <"Typ der diagnostischen Leistung">
    text = <"diagnostische Leistung">
  >
  ["at0009"] = <
    description = <"biochemische und chemische Analyse">
    text = <"Chemie">
  >
  ["at0010"] = <
    description = <"Ergebnisse mikrobiologischer Analyse">
    text = <"Mikrobiologie">
  >
  ["at0011"] = <
    description = <"Cluster, der Testreihenkennzeichnungen erster Stufe erlaubt">
    text = <"Stufe 1">
  >
  ["at0012"] = <
    description = <"Cluster, der Testreihenkennzeichnungen zweiter Stufe erlaubt">
    text = <"Stufe">
  >
  ["at0013"] = <
    description = <"Generisches Ergebnis  Datentypen sind nicht festgelegt">
    text = <"unbestimmtes Ergebnis">
  >
  ["at0013.1"] = <
    description = <"Generisches Ergebnis  Datentypen sind nicht festgelegt">
    text = <"Blutglucose">
  >
  ["at0014"] = <
    description = <"Kommentare, die sich auf ein spezifisches Ergebnis beziehen
        @Pfad">
    text = <"Kommentar">
  >
  ["at0015"] = <
    description = <"Pfad zum Ergebnis, auf den sich der Kommentar bezieht">
    text = <"Pfad">
  >
  ["at0016"] = <
    description = <"Kommentar, der sich zu einem spezifischen Ergebnis, der durch
        den Pfad angegeben wird, bezieht">
    text = <"Kommentar">
  >
  ["at0017"] = <
    description = <"Kommentar zu allen Ergebnissen">
    text = <"allgemeiner Kommentar">
  >
  ["at0018"] = <
    description = <"Qualittsparameter">
    text = <"Qualitt">
  >
  ["at0019"] = <
    description = <"Qualittsparameter der Probe">
    text = <"Probe">
  >
  ["at0020"] = <
    description = <"Probenbezogener Problem">
    text = <"Problem">
  >
  ["at0021"] = <
    description = <"Probe war hmolysiert">
    text = <"hmolysiert">
  >
  ["at0022"] = <
    description = <"Probe war *lipaemic(en)">
```

```
    text = <"*Lipaemic(en)">
  >
  ["at0023"] = <
    description = <"beim Probentransport wurde ein falscher Konservierungsmittel
        verwendet">
    text = <"falscher Konservierungsmittel">
  >
  ["at0024"] = <
    description = <"mangelhafte Probe wurde entnommen">
    text = <"mangelhafte Probe">
  >
  ["at0025"] = <
    description = <"Einstufung des Problems">
    text = <"Einstufung">
  >
  ["at0026"] = <
    description = <"Qualittsparameter des Umgangs">
    text = <"Umgang">
  >
  ["at0027"] = <
    description = <"Problem, das mit dem Probenumgang entstanden ist">
    text = <"Problem">
  >
  ["at0028"] = <
    description = <"Umgangsfehler">
    text = <"Umgangsfehler">
  >
  ["at0029"] = <
    description = <"Die Probe wurde zu spt nach der Entnahme zugestellt">
    text = <"Alter">
  >
  ["at0030"] = <
    description = <"es ist ein Unfall mit der Probe im Labor passiert">
    text = <"Unfall im Labor">
  >
  ["at0031"] = <
    description = <"die Probe konnte aus einem technischen Grund nicht analysiert
        werden">
    text = <"Versagen">
  >
  ["at0032"] = <
    description = <"Beschreibung der Probenqualitt">
    text = <"Beschreibung">
  >
  ["at0033"] = <
    description = <"Protokoll">
    text = <"Protokoll">
  >
  ["at0034"] = <
    description = <"Identifikationsinformationen zum Labor und zur Probe">
    text = <"Identifikation">
  >
  ["at0035"] = <
    description = <"Identifikationsinformation zur Probe">
    text = <"Probenidentifikation">
  >
  ["at0036"] = <
    description = <"Identifikationsinformation zum Labor">
    text = <"Labor">
  >
  ["at0037"] = <
    description = <"Laborergebnis in einem spezifischen Darstellungsformat">
    text = <"multimediale Representation">
  >
  ["at0038"] = <
    description = <"Messungseinrichtung">
    text = <"Messungseinrichtung">
```

```
>
["at0039"] = <
  description = <"Detaile ber die Probe">
  text = <"Probendetaile">
>
["at0040"] = <
  description = <"Datum und Uhrzeit des Probeempfangs im Labor">
  text = <"Datum und Uhrzeit des Empfangs">
>
["at0041"] = <
  description = <"Datum und Uhrzeit der Probebearbeitung im Labor">
  text = <"Datum und Uhrzeit der Bearbeitung">
>
["at0042"] = <
  description = <"Methode, die zur Messung der Glucose verwendet wurde">
  text = <"Methode">
>
["at0043"] = <
  description = <"image/cgm">
  text = <"image/cgm">
>
["at0044"] = <
  description = <"image/gif">
  text = <"image/gif">
>
["at0045"] = <
  description = <"image/png">
  text = <"image/png">
>
["at0046"] = <
  description = <"image/tiff">
  text = <"image/tiff">
>
["at0047"] = <
  description = <"image/jpeg">
  text = <"image/jpeg">
>
["at0048"] = <
  description = <"text/html">
  text = <"text/html">
>
["at0049"] = <
  description = <"text/plain">
  text = <"text/plain">
>
["at0050"] = <
  description = <"text/rtf">
  text = <"text/rtf">
>
["at0051"] = <
  description = <"text/sgml">
  text = <"text/sgml">
>
["at0052"] = <
  description = <"text/tab-separated-values">
  text = <"text/tab-separated-values">
>
["at0053"] = <
  description = <"text/uri-list">
  text = <"text/uri-list">
>
["at0054"] = <
  description = <"text/xml">
  text = <"text/xml">
>
["at0055"] = <
  description = <"text/xml-external-parsed-entity">
```

```
        text = <"text/xml-external-parsed-entity">
      >
    >
  >
>
constraint_definitions = <
  ["en"] = <
    items = <
      ["ac0.2"] = <
        description = <"Whole blood, capillary blood, serum, plasma or serum/plasma,
            venous blood, arterial blood">
        text = <"Is blood">
      >
      ["ac0000"] = <
        description = <"Any name for a set of tests from the LOINC set of battery
            names">
        text = <"=LOINC::Battery_name">
      >
      ["ac0001"] = <
        description = <"Any name for a set of tests from the LOINC set of battery
            names">
        text = <"=LOINC::Battery_name">
      >
    >
  >
constraint_definitions = <
  ["de"] = <
    items = <
      ["ac0.2"] = <
        description = <"*Whole blood, capillary blood, serum, plasma or serum/plasma,
            venous blood, arterial blood(en)">
        text = <"*Is blood(en)">
      >
      ["ac0000"] = <
        description = <"*Any name for a set of tests from the LOINC set of battery
            names(en)">
        text = <"=LOINC::Battery_name">
      >
      ["ac0001"] = <
        description = <"*Any name for a set of tests from the LOINC set of battery
            names(en)">
        text = <"=LOINC::Battery_name">
      >
    >
  >
>
```

B.1.3 ADL-Ontologie-Teil des *Heart rate-pulse*-Archetyps

```
ontology
  primary_language = <"en">
  languages_available = <"en", "de">
  term_definitions = <
    ["en"] = <
      items = <
        ["at0.1"] = <
          description = <"The character of the pulse on palpation">
          text = <"Character">
        >
        ["at0000"] = <
          description = <"The rate the heart is beating – either mechanically or
              electrically">
          text = <"Heart rate">
        >
        ["at0000.1"] = <
          description = <"The mechanical heart rate  – usually measured by palpation">
          text = <"Pulse">
        >
        ["at0001"] = <
          description = <"data">
          text = <"data">
        >
        ["at0002"] = <
          description = <"history">
          text = <"history">
        >
        ["at0003"] = <
          description = <"*">
          text = <"Any event">
        >
        ["at0004"] = <
          description = <"The rate of the heart">
          text = <"Rate">
        >
        ["at0005"] = <
          description = <"The rhythm of the heart beat">
          text = <"Rhythm">
        >
        ["at0006"] = <
          description = <"Regular heart beat">
          text = <"Regular">
        >
        ["at0007"] = <
          description = <"The heart is irregular">
          text = <"Irregular">
        >
        ["at0008"] = <
          description = <"Irregular in a chaotic manner">
          text = <"Irregularly irregular">
        >
        ["at0009"] = <
          description = <"The description of the rate and rythm">
          text = <"Description">
        >
        ["at0010"] = <
          description = <"Protocol">
          text = <"Protocol">
        >
        ["at0011"] = <
          description = <"Device by which the heart rate was measured">
          text = <"Device">
        >
        ["at0012"] = <
          description = <"State">
```

```
        text = <"State">
      >
      ["at0013"] = <
        description = <"The position of the patient when the heart rate was measured">
        text = <"Position">
      >
      ["at1000"] = <
        description = <"Lying prone">
        text = <"Lying">
      >
      ["at1001"] = <
        description = <"Sitting on bed or chair">
        text = <"Sitting">
      >
      ["at1002"] = <
        description = <"Person reclining at 45 degrees with legs raised">
        text = <"Reclining">
      >
      ["at1003"] = <
        description = <"Standing upright">
        text = <"Standing">
      >
    >
  >
  ["de"] = <
    items = <
      ["at0.1"] = <
        description = <"Charakter des Pulses beim Abtasten">
        text = <"Charakter">
      >
      ["at0000"] = <
        description = <"Frequenz, mit der das Herz schlgt – entweder mechanisch oder
            elektrisch">
        text = <"Herzfrequenz">
      >
      ["at0000.1"] = <
        description = <"mechanische Herzfrequenz – blicherweise durch Abtasten
            gemessen">
        text = <"Puls">
      >
      ["at0001"] = <
        description = <"Daten">
        text = <"Daten">
      >
      ["at0002"] = <
        description = <"Historie">
        text = <"Historie">
      >
      ["at0003"] = <
        description = <"*">
        text = <"ein Ereignis">
      >
      ["at0004"] = <
        description = <"Herzfrequenz">
        text = <"Frequenz">
      >
      ["at0005"] = <
        description = <"Rhythmus des Herzschlags">
        text = <"Rhythmus">
      >
      ["at0006"] = <
        description = <"regelm iger Herzschlag">
        text = <"regelm ig">
      >
      ["at0007"] = <
        description = <"Herzschlag ist nicht regelm ig">
        text = <"unregelm ig">
```

```
        >
        ["at0008"] = <
          description = <"chaotisch unregelmig  ">
          text = <"nicht-regelmig unregelmig">
        >
        ["at0009"] = <
          description = <"Beschreibung des Herzschlags und des Rhythmuses">
          text = <"Beschreibung">
        >
        ["at0010"] = <
          description = <"Protokoll">
          text = <"Protokoll">
        >
        ["at0011"] = <
          description = <"Gert, mit dem die Herzfrequenz gemessen wurde">
          text = <"Messgert">
        >
        ["at0012"] = <
          description = <"Zustand">
          text = <"Zustand">
        >
        ["at0013"] = <
          description = <"Position, in der sich der Patient bei der Messung befand">
          text = <"Position">
        >
        ["at1000"] = <
          description = <"Liegen am Bauch ">
          text = <"Ligen">
        >
        ["at1001"] = <
          description = <"Sitzen am Stuhl oder Bett">
          text = <"Sitzen">
        >
        ["at1002"] = <
          description = <"Person lehnt sich unter dem Winkel von 45 Grad zurck, wobei
              sie die Fe oben hat">
          text = <"Zurcklehnen">
        >
        ["at1003"] = <
          description = <"senkrechtes Stehen">
          text = <"Stehen">
        >
      >
    >
  >
```

B.1.4 ADL-Ontologie-Teil des *Body weight*-Archetyps

```
ontology
  primary_language = <"en">
  languages_available = <"en", "de">
  term_definitions = <
    ["en"] = <
      items = <
        ["at0000"] = <
          description = <"Total body weight – a surrogate for naked body weight">
          text = <"Body weight">
        >
        ["at0001"] = <
          description = <"data">
          text = <"data">
        >
        ["at0002"] = <
          description = <"history">
          text = <"history">
        >
        ["at0003"] = <
          description = <"Any event – based on offset from the baseline">
          text = <"Any event">
        >
        ["at0004"] = <
          description = <"The weight of the whole body">
          text = <"Weight">
        >
        ["at0005"] = <
          description = <"Amount of weight lost over the period">
          text = <"Weight loss">
        >
        ["at0007"] = <
          description = <"Amount of weight gained over the period">
          text = <"Weight gain">
        >
        ["at0008"] = <
          description = <"state">
          text = <"state">
        >
        ["at0009"] = <
          description = <"The amount of clothes worn at the time of weighing">
          text = <"Clothing">
        >
        ["at0010"] = <
          description = <"Clothing which may add significantly to weight – such as shoes
               and normal clothing">
          text = <"Fully dressed">
        >
        ["at0011"] = <
          description = <"Clothing which will not add to weight significantly">
          text = <"Lightly clothed/underwear">
        >
        ["at0013"] = <
          description = <"Without clothes">
          text = <"Naked">
        >
        ["at0015"] = <
          description = <"protocol">
          text = <"protocol">
        >
        ["at0016"] = <
          description = <"The name of the weighing device">
          text = <"Device">
        >
        ["at0017"] = <
          description = <"A baby with nappy on – adds significant weight">
```

```
        text = <"Nappy">
      >
      ["at0018"] = <
        description = <"Comment">
        text = <"Comment">
      >
    >
  >
  ["de"] = <
    items = <
      ["at0000"] = <
        description = <"gesamtes Körpergewicht – ein Synonym für Körpergewicht, wenn
            bei der Messung die Person nackt ist">
        text = <"Körpergewicht">
      >
      ["at0001"] = <
        description = <"Daten">
        text = <"Daten">
      >
      ["at0002"] = <
        description = <"Historie">
        text = <"Historie">
      >
      ["at0003"] = <
        description = <"beliebieger Ereignis – im Bezug zum Basisereignis">
        text = <"ein Ereignis">
      >
      ["at0004"] = <
        description = <"Gewicht des gesamten Körpers">
        text = <"Gewicht">
      >
      ["at0005"] = <
        description = <"Gewichtsverlust innerhalb eines Zeitabschnitts">
        text = <"Gewichtsverlust">
      >
      ["at0007"] = <
        description = <"Gewichtsgewinn innerhalb eines Zeitabschnitts">
        text = <"Gewichtsgewinn">
      >
      ["at0008"] = <
        description = <"Zustand">
        text = <"Zustand">
      >
      ["at0009"] = <
        description = <"Menge der Kleidung, die die Person bei der Messung an hat">
        text = <"Gewand">
      >
      ["at0010"] = <
        description = <"Kleidung, die das Gewicht signifikant erhöhen kann – wie
            Schuhe und übliche Kleidung">
        text = <"vollkommen gekleidet">
      >
      ["at0011"] = <
        description = <"Kleidung, die das Gewicht nicht signifikant erhöht">
        text = <"leicht gekleidet/Unterwäsche">
      >
      ["at0013"] = <
        description = <"ganz ohne Kleidung">
        text = <"nackt">
      >
      ["at0015"] = <
        description = <"Protokoll">
        text = <"Protokoll">
      >
      ["at0016"] = <
        description = <"Name des Gewichtsmessgerätes">
        text = <"Messgerät">
```

```
        >
        ["at0017"] = <
          description = <"Baby, das eine Windel tr gt – gewicht wird significant erh ht
              ">
          text = <"Windel">
        >
        ["at0018"] = <
          description = <"Kommentar zur Gewichtsmessung">
          text = <"Kommentar">
        >
      >
    >
  >
```

B.1.5 ADL-Ontologie-Teil des *Dimensions*-Archetyps

```
ontology
  primary_language = <"en">
  languages_available = <"en", "de">
  term_definitions = <
    ["en"] = <
      items = <
        ["at0000"] = <
          description = <"Measurement of the length, circumference, diameter, height,
              depth or width of a part of the body or object">
          text = <"Dimensions">
        >
        ["at0001"] = <
          description = <"history">
          text = <"history">
        >
        ["at0002"] = <
          description = <"*">
          text = <"Any event">
        >
        ["at0003"] = <
          description = <"data">
          text = <"data">
        >
        ["at0004"] = <
          description = <"A length measurement including circumference, diameter">
          text = <"Length">
        >
        ["at0005"] = <
          description = <"The abdomen at the umbilicus">
          text = <"Waist">
        >
        ["at0006"] = <
          description = <"Measurement of the diameter of the cranium in the transverse
              plain">
          text = <"Biparietal">
        >
        ["at0007"] = <
          description = <"The abdomen">
          text = <"Abdomen">
        >
        ["at0008"] = <
          description = <"The diameter of the body part or object">
          text = <"Diameter">
        >
        ["at0009"] = <
          description = <"The depth of the body part or object">
          text = <"Depth">
        >
        ["at0010"] = <
          description = <"The vertical height of the object">
          text = <"Height">
        >
        ["at0011"] = <
          description = <"The width of the body part or object">
          text = <"Width">
        >
        ["at0012"] = <
          description = <"The distance from the crown to the rump">
          text = <"Crown–rump">
        >
        ["at0013"] = <
          description = <"The object, axis or body part that is being measured">
          text = <"Object">
        >
        ["at0014"] = <
```

```
        description = <"The volume of the body part or object">
        text = <"Volume">
      >
      ["at0016"] = <
        description = <"The area of the body part or object">
        text = <"Area">
      >
      ["at0017"] = <
        description = <"The circumference of the chest wall">
        text = <"Chest">
      >
      ["at0018"] = <
        description = <"The circumference of the body part or object">
        text = <"Circumference">
      >
      ["at0019"] = <
        description = <"The head or skull">
        text = <"Head">
      >
      ["at0020"] = <
        description = <"Information about the location of the measurement or other
            information regarding the location of the object measured">
        text = <"Location/description of measurement">
      >
    >
  >
  ["de"] = <
    items = <
      ["at0000"] = <
        description = <"Messung von Lnge, Umfang, Durchmesser, Hhe, Tiefe oder
            Breite eines Krperteils oder eines Objekts">
        text = <"Krperdimensionen">
      >
      ["at0001"] = <
        description = <"Historie">
        text = <"Historie">
      >
      ["at0002"] = <
        description = <"*">
        text = <"ein Ereignis">
      >
      ["at0003"] = <
        description = <"Daten">
        text = <"Daten">
      >
      ["at0004"] = <
        description = <"Messung der Lnge, inklusive Umfang und Durchmesser">
        text = <"Lnge">
      >
      ["at0005"] = <
        description = <"Abdomen in der Grtelumgebung">
        text = <"Grtel">
      >
      ["at0006"] = <
        description = <"Messung des Schdeldurchmessers in  der transversalen Ebene">
        text = <"doppelwandig">
      >
      ["at0007"] = <
        description = <"Abdomen">
        text = <"Abdomen">
      >
      ["at0008"] = <
        description = <"Durchmesser eines Krperteils oder eines Objekts">
        text = <"Durchmesser">
      >
      ["at0009"] = <
        description = <"Tiefe eines Krperteils oder eines Objekts">
```

```
        text = <"Tiefe">
      >
      ["at0010"] = <
        description = <"vertikale Höhe eines Objekts">
        text = <"Höhe">
      >
      ["at0011"] = <
        description = <"Breite eines Körperteils oder eines Objekts">
        text = <"Breite">
      >
      ["at0012"] = <
        description = <"Abstand von der Schädelspitze zum Rumpf">
        text = <"Schädelspitze–Rumpf">
      >
      ["at0013"] = <
        description = <"Gegenstand der Messung (Objekt, Achse oder Körperteil)">
        text = <"Objekt">
      >
      ["at0014"] = <
        description = <"Volumen eines Körperteils oder eines Objekts">
        text = <"Volumen">
      >
      ["at0016"] = <
        description = <"Fläche eines Körperteils oder eines Objekts">
        text = <"Fläche">
      >
      ["at0017"] = <
        description = <"Umfang der Brustkorbwand">
        text = <"Brustkorb">
      >
      ["at0018"] = <
        description = <"Umfang eines Körperteils oder eines Objekts">
        text = <"Umfang">
      >
      ["at0019"] = <
        description = <"Kopf oder Schädel">
        text = <"Kopf">
      >
      ["at0020"] = <
        description = <"Informationen über dem Ort der Messung oder andere
            Informationen, die den Ort oder das gemessene Objekt betreffen">
        text = <"Ort/Beschreibung der Messung">
      >
    >
  >
>
```

B.1.6 ADL-Ontologie-Teil des *Physical activity*-Archetyps

```
ontology
  primary_language = <"de">
  languages_available = <"de", "en">
  term_definitions = <
    ["de"] = <
      items = <
        ["at0000"] = <
          description = <"Aufzeichnungen  ber die physische Aktivit t der Patienten.">
          text = <"physical activity">
        >
        ["at0001"] = <
          description = <"Historie">
          text = <"Historie">
        >
        ["at0002"] = <
          description = <"*">
          text = <"ein Ereignis">
        >
        ["at0003"] = <
          description = <"Daten">
          text = <"Daten">
        >
        ["at0004"] = <
          description = <"Physische Aktivit t">
          text = <"Aktivit t">
        >
        ["at0005"] = <
          description = <"Art der physischen Aktivit t">
          text = <"Art">
        >
        ["at0006"] = <
          description = <"Spazieren">
          text = <"Spazieren">
        >
        ["at0007"] = <
          description = <"Laufen">
          text = <"Laufen">
        >
        ["at0008"] = <
          description = <"Radfahren">
          text = <"Radfahren">
        >
        ["at0009"] = <
          description = <"Kr ftigungs bungen">
          text = <"Kr ftigungs bungen">
        >
        ["at0010"] = <
          description = <"Schwimmen">
          text = <"Schwimmen">
        >
        ["at0011"] = <
          description = <"Intensit t der physischen Aktivit t">
          text = <"Intensit t">
        >
        ["at0012"] = <
          description = <"leicht">
          text = <"leicht">
        >
        ["at0013"] = <
          description = <"mittel">
          text = <"mittel">
        >
        ["at0014"] = <
          description = <"schwer">
          text = <"schwer">
```

```
      >
      ["at0015"] = <
        description = <"Dauer der physischen Aktivitt">
        text = <"Dauer">
      >
      ["at0016"] = <
        description = <"Feld fr zustzliche Informationen">
        text = <"Informationsfeld">
      >
    >
  >
  ["en"] = <
    items = <
      ["at0000"] = <
        description = <"Record of the physical activity of patients.">
        text = <"physical activity">
      >
      ["at0001"] = <
        description = <"history">
        text = <"history">
      >
      ["at0002"] = <
        description = <"*">
        text = <"any event">
      >
      ["at0003"] = <
        description = <"data">
        text = <"data">
      >
      ["at0004"] = <
        description = <"physical activity">
        text = <"activity">
      >
      ["at0005"] = <
        description = <"a kind of the physical activity">
        text = <"kind">
      >
      ["at0006"] = <
        description = <"walking">
        text = <"walking">
      >
      ["at0007"] = <
        description = <"running">
        text = <"running">
      >
      ["at0008"] = <
        description = <"biking">
        text = <"biking">
      >
      ["at0009"] = <
        description = <"strenghtening">
        text = <"strenghtening">
      >
      ["at0010"] = <
        description = <"swimming">
        text = <"swimming">
      >
      ["at0011"] = <
        description = <"intensity of the physical activity">
        text = <"intensity">
      >
      ["at0012"] = <
        description = <"soft">
        text = <"soft">
      >
      ["at0013"] = <
        description = <"middle">
```

```
        text = <"middle">
      >
      ["at0014"] = <
        description = <"hard">
        text = <"hard">
      >
      ["at0015"] = <
        description = <"duration of the physical activity">
        text = <"duration">
      >
      ["at0016"] = <
        description = <"field for additional informations">
        text = <"information field">
      >
    >
  >
>
```

B.2 Instanzdiagramme der Archetypen im CEN 13606-1-Modell

Die Archetypen geben nicht das gesamte EHR-Extract, sondern nur sein Inhalt, vor. Sie beinhalten daher nicht den beschreibenden Teil des EHR-Extract-Modells. Dieser Teil ist in der *Abbildung 45* graphisch dargestellt.

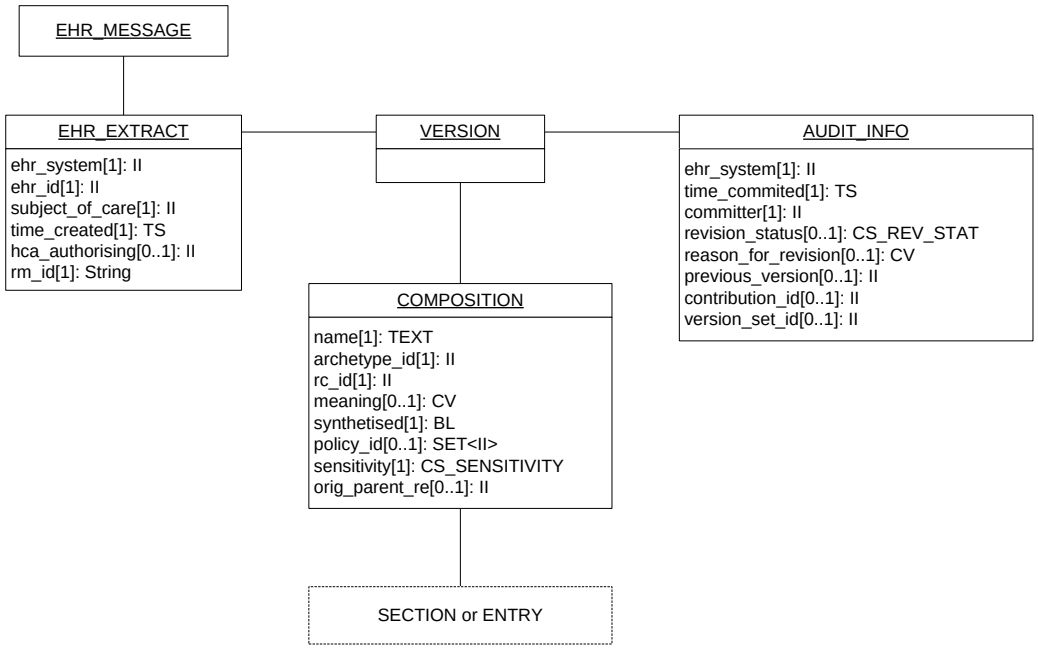

Abbildung 45: Teil des EHR-Extracts, der durch die Archetypen nicth vorgegeben wird

B.2.1 Instanzdiagramm des EHR-Extracts des *Private diabetes data*-Archetyps nach prEN 13606-1

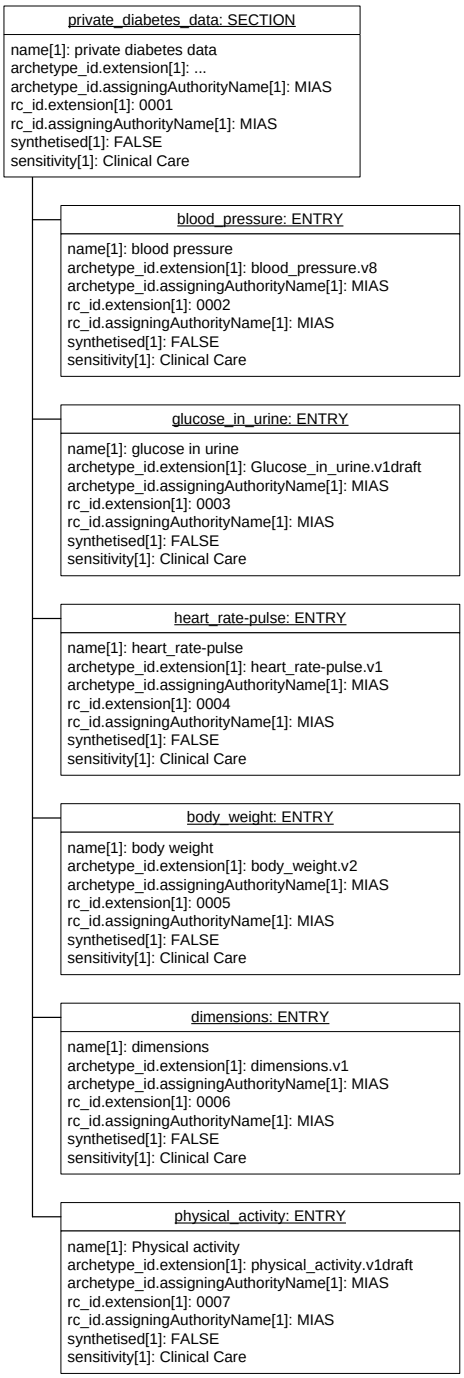

Abbildung 46: Instanzdiagramm des EHR-Extracts des *Private diabetes data*-Archetyps nach prEN 13606-1

B.2.2 Instanzdiagramm des EHR-Extracts des *Physical activity*-Archetyps nach prEN 13606-1

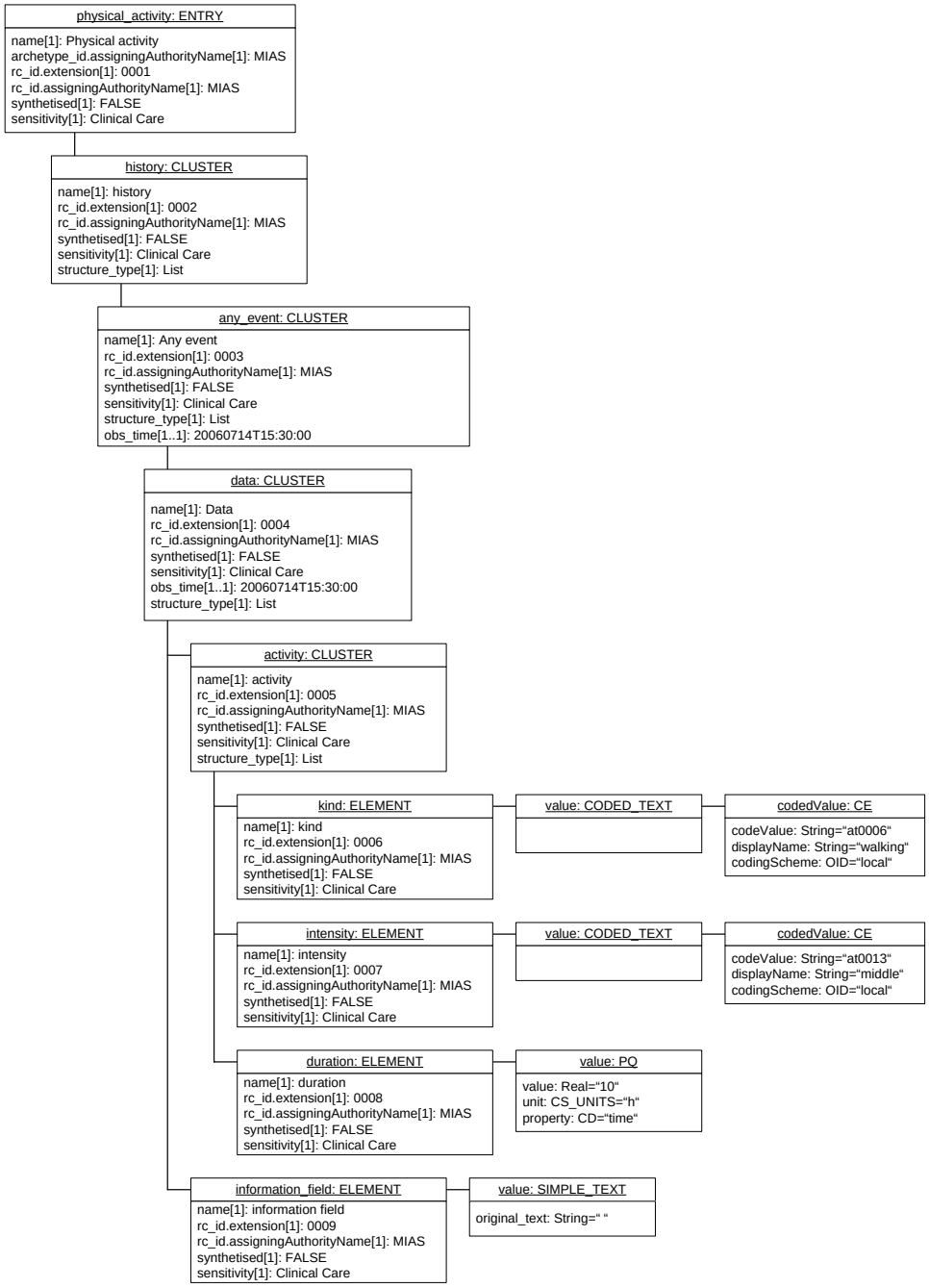

Abbildung 47: Instanzdiagramm des EHR-Extracts des *Physical activity*-Archetyps nach prEN 13606-1