



HL7-Mitteilungen

Offizielle Mitteilung der HL7-Benutzergruppen in Deutschland · Österreich · Schweiz · Luxemburg

Modellierung von Interoperabilität

HL7-Geschäftsstelle in Berlin



FACHBEITRÄGE

- ▶ Vergleich verschiedener Lösungsansätze in der Medizin
- ▶ Klinisches Krebsregister: Mehr Interoperabilität wagen

TECHNISCHE KOMITEES & BERICHTE

- ▶ FHIR DeveloperDays 2018
- ▶ International HL7 Interoperability Conference 2018

HL7-Infobroschüre verfügbar

Ab sofort können Sie unsere HL7-Infobroschüre bestellen. Sie informiert kurz und bündig über HL7 als Kommunikationsstandard für das Gesundheitswesen, HL7-Version 2.x, HL7-Version 3, Dokumente im Gesundheitswesen sowie über weitere HL7-Standards in Auszügen und beleuchtet schließlich neuere Entwicklungen, Kooperationen sowie Terminologien. Dazu werden die Merkmale und Ziele von HL7 und HL7 Deutschland e. V. genauer beschrieben.

Die Infobroschüre kann bei der Geschäftsstelle angefordert werden und ist für Mitglieder von HL7 Deutschland, Österreich, der Schweiz und Luxemburg kostenfrei (ein Exemplar).



Impressum

Vorsitzender

Dr. Christof Geßner (Berlin)
E-Mail: christof.gessner@gematik.de

Stellvertretende Vorsitzende

Prof. Dr. Sylvia Thun (Krefeld, Berlin)
E-Mail: sylvia.thun@hs-niederrhein.de

Geschäftsführer

Dr. Kai U. Heitmann (Berlin)
E-Mail: ceo@hl7.de

Herausgeber

HL7 Deutschland e. V.
Dr. Christof Geßner (Berlin)
V.i.S.d.P.

Postanschrift

HL7 Deutschland e. V.
Anna-Louisa-Karsch-Str. 2
10178 Berlin
Telefon: (0700) 7777-6767
Telefax: (0700) 7777-6761
E-Mail: info@hl7.de
Internet: www.hl7.de

Redaktion

Dr. Kai U. Heitmann
HL7 Deutschland e. V.
Anna-Louisa-Karsch-Str. 2
10178 Berlin

Referent für Öffentlichkeitsarbeit

Karl-Heinz Gobrecht
Health-Comm GmbH
Dachauer Str. 11
80335 München

Textbeiträge in dieser Ausgabe

Bernd Blobel, Markus Birkle, Tobias Hartz,
Simone Heckmann, Kai U. Heitmann, Axel Helmer,
Philipp Kachel, Frank Oemig, Philip Scott, Eva Töke

Fotos

© Fotolia.de: FSEID (U1), Peter Hermes Furian (p6),
marinzlich (p18), sompong_tom (p25), orephoto dr
(p26), SeanPavonePhoto (p28), Eric Laudonien (p30);
Kai U. Heitmann (p31, p32, p33)

Layout, Satz und Druck

LUP AG
Filzengraben 15-17
50676 Köln

Verlag, Vertrieb, Verbreitung

Eigenverlag und Eigenvertrieb
Die „HL7-Mitteilungen“ erscheinen für die Mitglieder von
HL7 Deutschland, Schweiz, Österreich und Luxemburg.

Auflage

1.000 Stück

Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung der Redaktion.

Erscheinungsweise

etwa halbjährlich

Manuskripte

Senden Sie Zuschriften direkt an die Redaktion. Für
unverlangt eingesendete Beiträge gehen wir keine
Verpflichtung zur Veröffentlichung ein und wird keine
Haftung übernommen. Die Redaktion behält sich vor, aus
technischen Gründen Kürzungen oder Veränderungen
vorzunehmen. Namentlich gekennzeichnete Beiträge
geben die Meinung der Verfasser wieder.

Anzeigen

Anfragen nach Anzeigen für Produkte
und Dienstleistungen sowie Stellen -
anzeigen richten Sie bitte an die
Redaktion. Es gilt die Preisliste
vom 17.07.2007.



Inhaltsverzeichnis

Offizielle Mitteilung der HL7-Benutzergruppen in Deutschland · Österreich · Schweiz · Luxemburg

Fachbeiträge

Vergleich verschiedener Lösungsansätze für Interoperabilität in der Medizin – Ein Überblick über das bereits Vorhandene.....	6
Was läuft schief bei der Modellierung von Interoperabilität?	18
Klinisches Krebsregister Niedersachsen: Mehr Interoperabilität wagen.....	25

Technische Komitees & Berichte

FHIR DeveloperDays 2018	28
International HL7 Interoperability Conference 2018 „Mastering the Interoperability Challenge“ (IHIC 2018).....	30
HL7-Geschäftsstelle in Berlin – ein Abschied und ein Neuanfang	32

Rubriken

Impressum.....	2
Editorial	5
Liste der Förderer, korporativen Mitglieder und Ehrenmitglieder	34
Themen der nächsten Ausgabe.....	36



Heiko B. Seniorberater Healthcare IT Solutions

#vernetzter

Unsere kompromisslose Vernetzung gewährt eine nahtlose Zusammenarbeit sowie die Rundumsicht auf die Patientenbehandlung – übersichtlich und in vollem Umfang.

Hoch spezialisierte Health IT-Lösungen vereinen alle Systeme über Grenzen hinweg und binden sämtliche Daten und Anwenderbedürfnisse perfekt ein.

Heute. Und in Zukunft.

agfahealthcare.de

Auf Gesundheit fokussiert agieren

AGFA 
HealthCare

HL7 Deutschland FHIRt!



Frank Oemig
CTO, HL7 Deutschland

Wir haben auch allen Grund dazu. Zum einen besteht HL7 Deutschland jetzt 25 Jahre – das ist auf jeden Fall ein Grund zum Feiern. 25 Jahre an Veränderungen (<https://bit.ly/2xBvZgG>). 25 Jahre, in denen der Verein sich für seine Mitglieder eingesetzt und ein Standing in der internationalen Community erarbeitet hat. 25 Jahre, in denen sich unsere Familie entwickelt hat und gewachsen ist. Aber auch 25 Jahre, in denen wir uns mit Fragen

zu „Standardisierung“ und „Interoperabilität“ beschäftigt haben. In den ersten 10 Jahren haben wir uns primär mit der Lokalisierung von HL7-Version 2 auseinandergesetzt. Hier dürfen wir mit Stolz sagen, dass wir hier weltweit führend sind. Damit besitzen wir ein umfassendes Gesamtbild vom Inhalt der Version 2. Meist wird nur ein geringer Ausschnitt behandelt oder eine „simple“ Übersetzung erarbeitet.

Das Verständnis, was Lokalisierung und damit Profilierung bedeutet, hat sich in den darauffolgenden Jahren erschlossen: während sich der Verein auf freiwilliger Basis mit der Interpretation beschäftigt hat, haben seine Mitglieder die Standards implementiert. Viele haben dabei den Standard aus Zeitnot und Ressourcenknappheit in ihrem Sinne umgesetzt, ohne sich dabei der Expertise der HL7 zu bedienen. Daher kommt es heute zu vielen „V2-Dialekten“. Gut, dass es das Internet in seiner heutigen Ausprägung gibt und Wissen dort besser abrufbar ist als damals. Recherchen sind heute möglich und erlauben so, das Angebot des Vereins zu nutzen. Trotzdem kann es immer noch sein, dass eine Antwort auch einfach mal zu lange dauert. Aber so ist das nun mal mit freiwilliger Zuarbeit und einem nicht vorhandenen Budget.

Das Ergebnis dieser „V2-Dialekte“ ist sehr bedenklich: „HL7 ist kein einheitlicher Standard“ oder „Bei HL7 macht ja jeder, was er will“. Aber sind wir doch mal ehrlich: wenn der Standard so präzise und eingeschränkt wäre, dass alle genau das Gleiche in exakt demselben Umfang unterstützen müssen, dann wäre die Akzeptanz schwierig. Wenige würde es einsetzen. Nochmal: die Standards in den verschiedenen Produktfamilien sind für einen umfassenden, bidirektionalen Austausch unter Beteiligung möglichst vieler Stakeholder entwickelt worden. Insofern verbietet sich ein direkter Vergleich mit den „Standards“, die in Deutschland in einigen Domänen eingesetzt werden, da diese primär aus Empfängersicht spezifiziert worden sind und einen vergleichbaren Einsatz gar nicht zulassen.

Insofern sind das jetzt auch 25 Jahre, in denen wir alle älter und erwachsen geworden sind. Daher ist es gut, wenn mit neuen Technologien – hier wären insbesondere die mobilen Anwendungen zu nennen – neue Aktive die Bühne betreten, die dann die Erfolgsgeschichte mit neuem Elan fortsetzen. Da ist es dann auch gut, wenn das in der Vergangenheit mühsam Erlernte Einzug in neue Technologien hält und die „Newbees“ – man verzeihe mir den Begriff – dann mal auf das Erfahrungswissen der „Alten“ zurückgreifen. Die neuen Standards sind heute einfacher anzuwenden und bringen smarte Softwaretools mit. Das ist dann wieder ein Grund zum FHIREn.

Bei all dem geFHIREn dürfen wir aber nicht vergessen, dass wir uns in einer sehr komplexen Domäne bewegen. Genau genommen sind es mehrere Fachdomänen, die miteinander verbunden werden müssen. Diese Komplexität fordert seinen Preis. Den müssen wir bezahlen, obwohl mit FHIR als technische Lösung alles einfacher wird. Das Gesundheitswesen aber bleibt komplex, und das Wissen, welches wir abbilden müssen, vermehrt sich täglich. Vor diesem Hintergrund muss man FHIR eher als Werkzeug denn als Lösung sehen.

Auch wenn jetzt einzelne Institutionen vopreschen und FHIR als die Lösung präsentieren bzw. mit der Nutzung internationaler Standards argumentieren: Der Preis für den Einsatz von FHIR besteht in der Kombinatorik, der durch den individuellen Einsatz entsteht. Jede Einzelvorgabe entspricht einem Baustein bzw. einer Profilkomponente, die implementiert werden muss. Hier gilt es, die Anzahl möglichst klein zu halten oder anders formuliert, jede Komponente möglichst oft wiederverwenden bzw. auf maximale Wiederverwendung (in einer Hierarchie) auszuliegen. Das geht nur in einem öffentlichen Prozess unter Beteiligung möglichst vieler Knowhow-Träger. Hier können wir aus den Fehlern der Vergangenheit lernen und HL7 als zentralen Anlaufpunkt für das FHIR-Netzwerk sehen. Zentrale Spezifikationen und Abstimmungen sind die Lösung und der Weg zum Erfolg der FHIR-Standards! Hinzu kommen die vielen Quervernetzungen zu Institutionen, Terminologieanbietern, der dem Gesundheitswesen nahen Industrie, den Start-Ups, den ambulanten Zentren, Krankenhäusern und vor allem der Wissenschaft und Forschung mit bahnbrechenden neuen Anwendungsszenarien, wie uns gerade die Medizininformatik-Initiative zeigt.

Daher möchten wir alle einladen, dass wir in Zukunft zusammenarbeiten, FHIREn und kooperieren. Deshalb engagieren Sie sich in unserer Community und werden Sie aktiver Teil unserer Familie!

Frank Oemig
CTO, HL7 Deutschland

Frank Oemig, Bernd Blobel, Axel Helmer, Markus Birkle

Vergleich verschiedener Lösungsansätze für Interoperabilität in der Medizin

Ein Überblick über das bereits Vorhandene



Einleitung

Interoperabilität ist ein spannendes Thema, und das nicht erst, seitdem dieser Begriff im sog. eHealth-Gesetz auftaucht. Im Laufe der Zeit wurden viele unterschiedliche Ansätze von vielen unterschiedlichen Akteuren verfolgt, um dem Ziel „Interoperabilität“ näher zu kommen. Interessanterweise beanspruchen alle Akteure für sich, dass ihr Ansatz jetzt endlich Interoperabilität ermöglicht, aber ist das wirklich so?

Dieser Artikel stellt alle relevanten Ansätze zur Herstellung von Interoperabilität, die in den letzten Jahren in der Szene diskutiert wurden, vor und gibt eine Einschätzung, ob sie wirklich Interoperabilität im Sinne der Definition ermöglichen bzw. herstellen können.

Interoperabilität – was ist das?

Bevor wir uns um die Details kümmern soll noch einmal kurz erläutert werden, was unter Interoperabilität zu verstehen ist, damit die Bewertung am Ende dieses Artikels auch nachvollziehbar ist [1].

Im allgemeinsten Sinne beschreibt Interoperabilität Motivation, Willen, Vermögen und (technische) Mittel zur Erreichung gemeinsamer Geschäftsziele. Sie erfordert Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie die Bereitstellung entsprechender

Infrastrukturen und Lösungen, die entweder a priori oder dynamisch zur Laufzeit bereitgestellt und entsprechend adaptiert werden müssen. Daraus resultieren unterschiedliche Interoperabilitätsniveaus zwischen den beteiligten Akteuren, von der Object Management Group (OMG) auch „Principals“ genannt, worunter laut OMG Personen, Organisationen, Geräte, Anwendungen, aber auch Komponenten und Objekte jeder Granularität fallen. Abbildung 1 zeigt ein allgemeines Interoperabilitätsszenario mit den entsprechenden Interoperabilitätsniveaus.

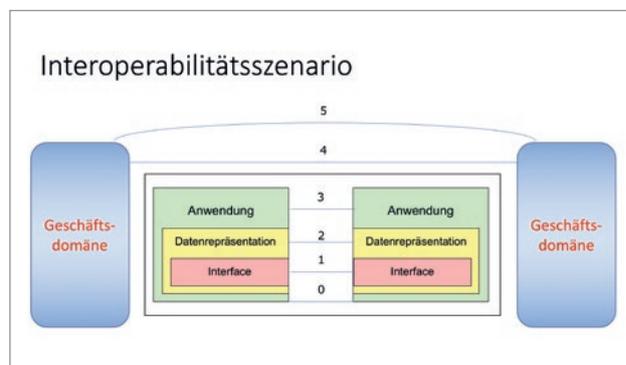


Abb. 1: Interoperabilitätsszenario mit technischen und nicht-technischen Interoperabilitätsniveaus

Tabelle 1 beschreibt die Interoperabilitätsniveaus im Detail. Im Folgenden beschränken wir uns auf die wesentlich einfacheren technischen Interoperabilitätsniveaus 0–4. Die anspruchsvollere nicht-technische Interoperabilität wird in einem anderen Artikel adressiert werden.

Informationsperspektive		Organisationsperspektive	Ref. zu Abb. 1
Interoperabilitäts-Level	Beispiele	Interoperabilitäts-Level	
Technisch	Technisches Plug&Play, Signal- & Protokollkompatibilität	Leichtgewichtige Interaktionen	0
Strukturell	Einfaches EDI, Container	Datenaustausch	1
Syntaktisch	Nachrichten und klinische Dokumente mit abgestimmtem Vokabular	Informationsaustausch	2
Semantisch	Fortgeschrittener Nachrichtenaustausch mit gemeinsamen Informationsmodellen und Terminologien	Wissensaustausch auf IT-Konzeptniveau in computeranalysierbarer Form; Koordination	3
Organisation/Service	Gemeinsamer Geschäftsprozess	Wissensaustausch auf Geschäftskonzeptniveau; Abgestimmte Kooperation	4
Wissensbasiert	Interdisziplinäre Prozesse	Wissensaustausch auf Domänen-/Disziplin-Niveau; Interdisziplinäre Zusammenarbeit	5
Fähigkeitsbasiert	Individuelles Engagement in multiplen Domänen	Wissensaustausch in individuellem Kontext; Moderierte Endnutzer-Zusammenarbeit	6

Die oft verwendete und am meisten zitierte Definition für Interoperabilität stammt von IEEE [2] und lautet:

*Interoperability is the ability of two or more systems or components to **exchange** information and to **use** the information that has been exchanged.*

Diese Definition stellt die Übertragung von Daten und deren Nutzung beim Empfänger in den Vordergrund. Hierbei spielt es keine Rolle, ob bei der Übertragung Standards zum Einsatz kommen oder nicht. Es zählt einzig und allein, ob der Empfänger mit den Daten etwas anfangen kann. Die Bewertung, ob Interoperabilität erzielt wurde oder nicht, ist damit nur unter Berücksichtigung, was der Sender tatsächlich – inhaltlich und auch semantisch – übermittelt hat bzw. übermitteln wollte, auf der Empfängerseite möglich. Weiterhin spiegelt diese Definition auch sehr gut die gebräuchliche Unterteilung in eine technische („exchange“) und semantische („use“) Interoperabilität wieder. Dieses Szenario entspricht den Interoperabilitätsniveaus 1–3 in Abb. 1 bzw. Tabelle 1.

In Deutschland hat sich etabliert, dass Spezifikationen dieser Couleur insbesondere von den jeweiligen Empfängern festgelegt und von den Sendern eingefordert werden. Eine Abstimmung zwischen Empfänger und Sender oder mit anderen Akteuren, die zu einer gemeinsamen, einvernehmlichen Spezifikation führen soll, ist nicht vorgesehen. Im eHealth-Gesetz wird für den Abstimmungsvorgang die Floskel „ins Benehmen setzen“ verwendet. Konsequenterweise werden bei diesem Vorgehen mögliche vorhandene und für die Problemlösung einsetzbare bzw. erweiterbare Standards außer Acht gelassen, da lediglich die Empfängersicht zählt und diese abschließend auch bewertet und getestet wird. Die zu einem solchen Szenario gehörende Spezifikation beinhaltet deshalb ausschließlich die Möglichkeiten, die der Empfänger maximal unterstützen kann (Abb.2). Die in solchen Spezifikationen meistens genutzten sog. Konformanzverben (RFC2119) „MUSS“, „SOLL“ und „KANN“ bestimmen also die Notwendigkeiten auf der Empfängerseite. Einer solchen Datenaustauschspezifikation kann, aber muss nicht unbedingt ein Informationsmodell zugrunde liegen, aus

dem sich z. B. Nachrichtentypen oder Semantik von Informationseinheiten ableiten lassen. Ist das zugrundeliegende Informationsmodell und die Ableitungslogik bekannt, würde dies beim Verständnis (z. B. für eine Implementierung von Schnittstellen) helfen. In der Praxis werden häufig keine Informationsmodelle verwendet, oder sie sind nur implizit vorhanden und werden daher nicht veröffentlicht oder zur Diskussion gestellt.

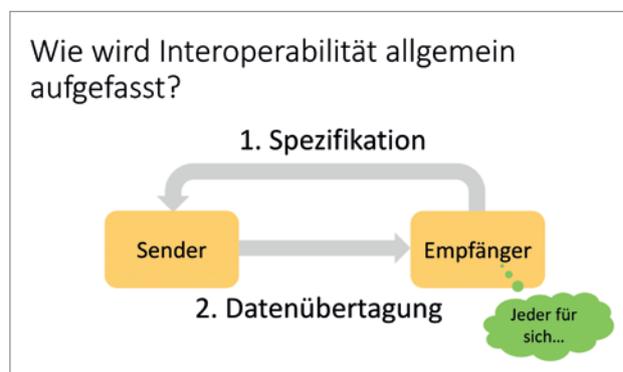


Abb. 2: Festlegung von Spezifikationen

Merriam Webster [3] stellt eine andere Definition für Interoperabilität bereit, die eine weitere Interpretation nahelegt:

*Interoperability is the ability of a system (as a weapons system) to **work with** or **use** the parts or equipment of another system.*

In dieser Definition ist von Wiederverwendung von Teilen die Rede. Im Originalkontext bezog sie sich auf Waffen(-systeme). Übertragen auf den Datenaustausch sowie die Softwareentwicklung sollte man hierunter dann die Wiederverwendung von Software(-komponenten) sowie Spezifikationen bzw. Teile davon verstehen.

Damit rückt die Daten verschickende Anwendung in den Fokus. Solch eine Anwendung kann nämlich nicht nur Daten selbst generieren, zum Beispiel über Eingabemasken, sondern ihrerseits selbst wieder Daten von anderen Systemen erhalten, diese aggregieren oder verändern (Abb.2). Dieses

Szenario entspricht dem Interoperabilitätsniveau 4 in Abb. 1 bzw. Tabelle 1. Als klassisches empfangendes Systems wäre hier ein Krankenhausinformationssystem (KIS) zu nennen, das Daten von den unterschiedlichsten Sub-Systemen (z. B. Labor-system, usw.) erhält. Somit wäre die Frage zu beantworten, ob das Empfangen der Daten durch die zentrale Anwendung dieselbe Spezifikation (oder Teile davon) wie das Senden der Daten verwendet. Dieser – im Vergleich zur IEEE-Definition – erweiterte Fokus würde erklären, warum Interoperabilität bei der aktuellen, hauptsächlich den Datenversand im Fokus habenden Vorgehensweise nicht möglich ist.

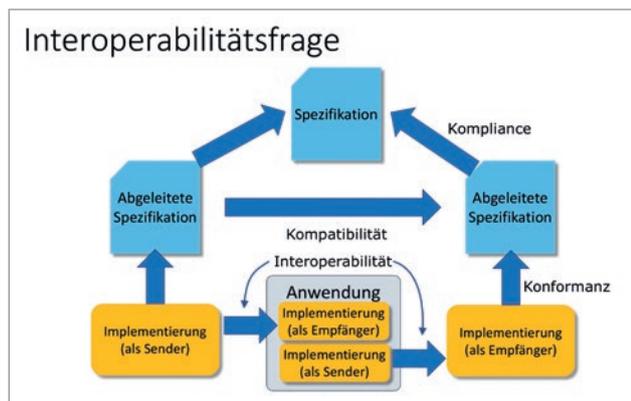


Abb.3: Erweiterte Definition von Interoperabilität

Abbildung 3 zeigt aber auch gleichzeitig, warum Interoperabilität zwischen zwei Anwendungen so schwierig ist. Letztendlich wird Interoperabilität zwischen zwei Anwendungen gemessen, während Konformanz die Bezugnahme zu einer gemeinsamen Basisspezifikation beschreibt. Diese beiden Aussagen sind somit orthogonal zueinander. Man kann somit von dem einen nicht auf das andere schließen. Mit anderen Worten, konforme Anwendungen müssen nicht interoperabel und interoperable Anwendungen nicht konform zu einer Spezifikation sein.

Konformanz beschreibt die regeltreue Umsetzung einer Spezifikation in eine Anwendung, während Compliance dasselbe als Verschärfung, d. h. das Hinzufügen von Anforderungen, von einer zu einer anderen Spezifikation darstellt. Ob eine Anwendung konform zu einer Spezifikation ist, ist vor diesem Hintergrund also die falsche Frage, da jede Anwendung auch eine passende Dokumentation haben sollte. Wenn überhaupt muss also nach Compliance gefragt werden.

Interoperabilität entsteht somit, wenn ein Sender Daten bereitstellt, die der Empfänger für eine Verarbeitung mindestens benötigt und beide durch eine gemeinsame Grundlagenspezifikation dafür dasselbe Verständnis haben.

Einordnung verschiedener Lösungsansätze

Wie man bis hier schon sehen kann, ist die Frage, ob ein Lösungsansatz nun wirklich Interoperabilität herstellt oder nicht, nicht einfach zu beantworten. Durch den Gesetzgeber wurde jedoch der Druck auf alle Beteiligten im deutschen

Gesundheitswesen erhöht, Lösungsansätze zu finden und zu verwenden, die echte Interoperabilität herstellen.

Aktuell werden in Deutschland, gefördert durch die MI-Initiative, unterschiedliche Ansätze zur Herstellung von Interoperabilität beim Austausch medizinischer Daten erprobt. Betrachtet man die zuvor dargestellte Diskrepanz bei der Definition von Interoperabilität, muss hinterfragt werden, ob dies überhaupt der richtige Ansatz ist. Zuerst müsste bewertet werden, ob die verschiedenen propagierten Lösungsansätze und Konzepte überhaupt in der Lage sind das einzuhalten, was sie in Bezug auf Interoperabilität versprechen. Dazu sollte jeder Lösungsansatz im Detail analysiert und die Zielerreichung in Bezug auf die Fragestellung genau festgehalten werden. Dies würde jedoch den Rahmen dieses Artikels sprengen.

Daher sollen die konkreten Details der jeweiligen Spezifikation, die zur Herstellung von Interoperabilität führen sollen, auf Basis einer gemeinsamen Grundlagenskizze aufgezeigt werden (Abbildung 4). Die Grundlagenskizze gliedert sich in mehrere Bereiche. Im Fokus steht eine nicht näher definierte Anwendung, vereinfacht aufgebaut bestehend aus User-Interface, Businesslogik und Persistenzschicht. Die Schnittstelle zum Datenim- und -export dieser Anwendung unterteilt sich in Schichten (analog zum ISO/OSI-Modell), welche die Semantik, syntaktische Darstellung und eigentliche Übertragung (Transport) betreffen. Beides ist in der Mitte dargestellt. Damit ein System funktionieren kann, benötigt es Metadaten (linke Seite). Darüber hinaus kann eine Spezifikation weitere Artefakte umfassen, die als Anwendungsbereiche (Referenzen) angegeben sind. Diese sind nicht als Schichtung, sondern (unvollständige) Liste zu verstehen. Unten rechts beginnend verstehen sich Dokumente als technischer Rahmen für eine oder mehrere Informationseinheiten, die in einem bestimmten Kontext (z. B. „Patient“) vollständig organisiert werden. Klassische Arzt-Akten, die elektronisch abgebildet werden sollen, sind dagegen Sammlungen kleinerer Informationseinheiten, die ergänzt und fortgeschrieben werden. Abfragen ermöglichen die Informationsrückgewinnung aus den gespeicherten Daten und sind die Grundlage für die Generierung neuer Informationen (z. B. für Studien). Das *Referenzmodell* beschreibt die grundlegenden Informationseinheiten, die mittels einer *Referenzarchitektur* in einen formal-logischen Zusammenhang gestellt werden.

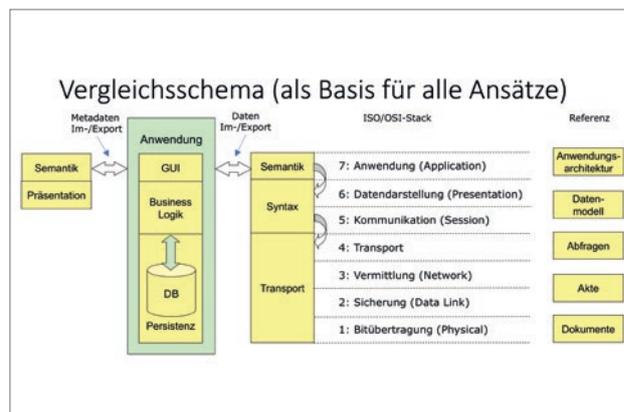


Abb. 4: Vergleichsschema für alle Interoperabilitätsansätze HL7 V3 CDA

Das Schema der Vergleichsskizze lässt erahnen, dass Interoperabilität ein multidimensionales Problem ist, bei dem ein detaillierter Vergleich sich auf klar abgegrenzte Aspekte beziehen muss. Um eine Vergleichbarkeit herzustellen sind die Aspekte, die von einzelnen Standards adressiert werden farblich hervorgehoben.

HL7 V3 CDA

Der erste hier vorzustellende Standard ist die Clinical Document Architecture (CDA®) [5] von HL7 International. Dieser Dokumentenstandard nutzt das Referenzinformationsmodell von HL7-Version 3 als Architekturgrundlage, um darauf aufbauend (durch entsprechende Einschränkungen) ein Informationsmodell für textbasierte Dokumente zu beschreiben. In diesem Informationsmodell steht die Textangabe für einen menschlichen Anwender im Vordergrund. Zudem können sich in einem CDA-Dokument auch kodierte Informationen für die Interpretation durch Maschinen verbergen. Die Anforderungen der „Menschenlesbarkeit“ und „Maschineninterpretierbarkeit“ zieht nicht zwangsläufig einen doppelten Kodierungsaufwand nach sich, da sich ein menschenlesbarer Text häufig auch aus strukturierten Informationen generieren lässt. Umgekehrt ist dies jedoch in der Regel nicht ohne erhebliche Interpretationsaufwände möglich.

Das generische Informationsmodell hinter CDA führt auch dazu, dass sich Kontextinformationen in ihrer Beziehung zu Einzelinformationen ausdrücken lassen. So kann beispielsweise für ein Medikament die Einnahmeempfehlung durch eine logische Struktur mit ausgedrückt werden.

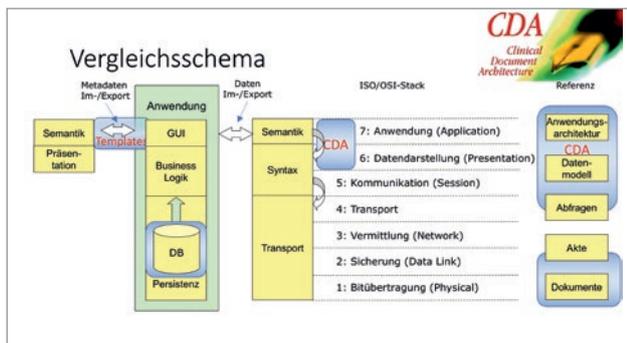


Abb. 5: Clinical Document Architecture

CDA ist abstrakt („HL7 Development Framework“) definiert worden, d. h. die eigentliche Information steht im Vordergrund. Durch die Kombination mit weiteren Spezifikationen („Implementable Technology Specification“) wird daraus eine implementierbare Vorgabe, die konkrete Details vorschreibt und sich somit auch für eine Persistenz (z. B. in Form eines XML-basierten CDA-Dokuments) eignet. Das beinhaltet auch Strukturvorgaben, Namenskonventionen für eine XML-Darstellung und Richtlinien zur Kodierung. Dies zieht einen erhöhten Aufwand zur Erstellung von Implementierungsleitfäden nach sich, da der Einarbeitungsaufwand in den Standard höher ist. Der Aufwand rentiert sich jedoch bei der formalisierten Suche nach Informationen, da man aufgrund der Referenzarchitektur genau weiß, wo und nach was man zu suchen hat.

Als Ergänzung wurde der HL7 Template Standard [6] entwickelt, um semantische Vorgaben aus den Implementierungsleitfäden leicht in die Anwendung importieren zu können. Eines der wichtigsten Werkzeuge für die Erarbeitung und Sammlung von CDA-Templates ist ART-DECOR (<https://www.art-decor.org/>) [7]. Dort sind derzeit ca. 6500 Templates für die verschiedenen in CDA verwendeten Informationsgranularitäten gesammelt. ART-DECOR unterstützt aber auch bei der Sammlung und Verwaltung der benötigten Details in einer anwenderfreundlichen Form, die von der technischen Umsetzung abstrahiert.

Abbildung 6 zeigt ein XML-Fragment eines CDA-Dokuments, in dem ein Blutdruck maschineninterpretierbar codiert wird, sowie die entsprechende menschenlesbare Repräsentation nach der Transformation mit einem XSLT-Stylesheet. Hierbei wird deutlich, welche Rolle die Struktur und Kodierung zum Auffinden der Daten spielt.



Abb. 6: Repräsentation eines Blutdrucks in CDA.
(a) Maschininterpretierbare Version in CDA Level 3 [22].
(b) Menschenlesbare Version gerendert in einem Browser

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass bei CDA durch die Ableitung aus dem darunterliegenden Informationsmodell eine höhere Einstiegshürde existiert, die jedoch viele der weiteren Implementierungsschritte erheblich vereinfacht.

openEHR/EN 13606/Archetypes

Bei openEHR [8] handelt es sich um eine Community, die Spezifikationen für das Speichern, Abfragen und Austauschen von Patientendaten im Gesundheitsbereich erarbeitet. Die Grundprinzipien des openEHR-Ansatzes werden mit ISO EN 13606 [9] standardisiert. Die Spezifikation medizinischer Konzepte geschieht durch sogenannte „Archetypes“.

Wie bei CDA steht hinter ISO EN 13606 ebenfalls ein Referenzmodell. Dabei wurde die neueste Ausgabe des Standards um eine Referenzarchitektur ergänzt, die ein Mapping anderen Standards und Spezifikationen erlaubt. Anders als bei CDA stehen im ISO EN 13606 Referenzmodell textuelle und strukturierte Informationen auf derselben Ebene parallel zueinander und können so gleichwertig eingesetzt werden. Dadurch löst sich der Standard von einer reinen Dokumentensicht. Die Semantik wird ausschließlich durch die definierten Archetypes bestimmt. Außerdem enthält die neueste Ausgabe eine Mapping-Option

Vergleichsschema

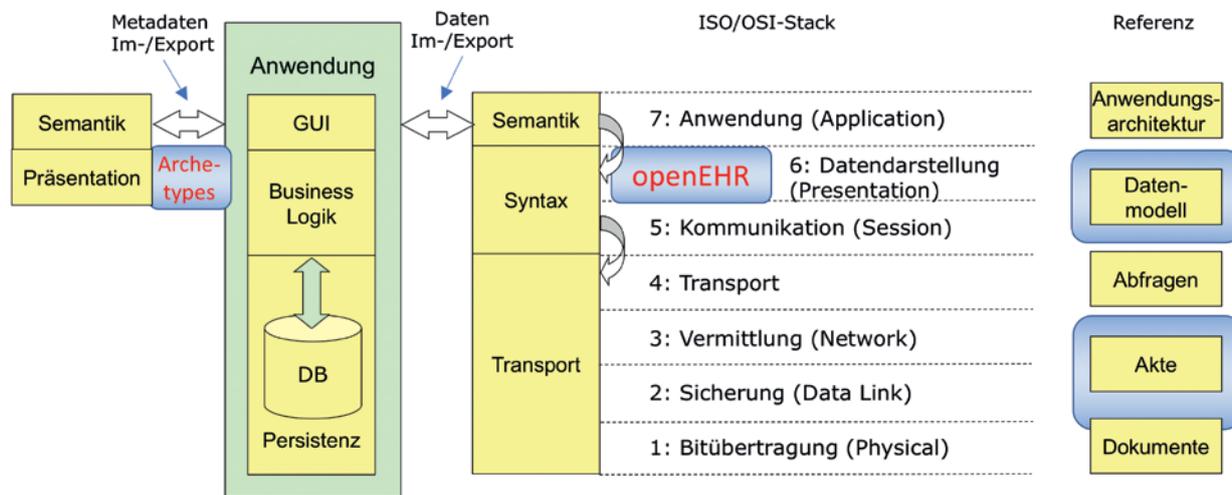


Abb. 7: openEHR/EN13606/Archetypes

zu HL7 FHIR. Das neue Referenzarchitekturmodell schließt auch eine empfindliche Lücke des bisherigen Standards: die Unmöglichkeit der Komposition von Archetypes.

Von großem Vorteil sind die umfassenden internationalen Archetype Repositories, denen alle Teilnehmer der Community zuarbeiten. Die Details eines Archetyps sind in der Architecture Description Language (ADL) formuliert, die so für einen reibungslosen Austausch der Vorgaben (Metadaten) sorgt. Als Tool zur Verwaltung der unterschiedlichen Repositories und zur Umsetzung der Abstimmungsprozesse innerhalb der Community dient der openEHR Clinical Knowledge Manager (CKM) [10].

Im openEHR/EN 13606 fehlt jede Vorgabe für die technische Umsetzung. Somit wird es jedem Anbieter, von denen aktuell nur drei am Markt aktiv sind, ermöglicht, frei für eine eigene technische Umsetzung zu sorgen, d. h. zu bestimmen, wie die Daten in seinem System abgelegt sind. Die häufig verwendete

Integration über Webcontainer versteckt diese Tatsache. Ein Zugriff und eine Abfrage von Daten kann durch Nutzung der Archetype Query Language (AQL) erfolgen. Die Anfragen lassen sich allerdings nur sinnvoll mit Hilfe eines Editors wie beispielsweise dem CKM zusammensetzen, da nur durch eine Visualisierung der konkreten Archetypen der jeweilige Inhalt zu verstehen ist.

Abbildung 8 stellt ein Fragment der Definition eines Blutdrucks in der ADL und eine entsprechende Suchanfrage in AQL dar. Die Spezifikation selbst überlässt es einem Anbieter, wie er intern damit umgeht, um die Werte zu persistieren. Anhand der template-spezifischen Details („let“) ist zu erkennen, dass ohne eine Templatevorgabe eine Information nicht mehr ohne zusätzlichen Aufwand aufzufinden ist.

Abbildung 9 zeigt die graphische Repräsentation des Konzeptes „Blutdruck“ in einem Editor.

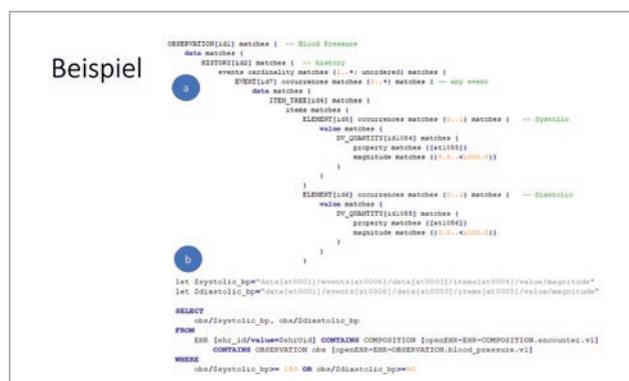


Abb. 8: (a) Auszug aus der ADL zur Definition eines Blutdrucks [23]. (b) Abfrage eines Blutdrucks mittels AQL [24].

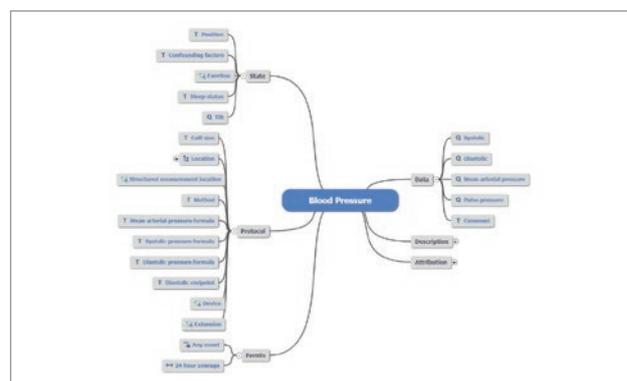


Abb. 9: Darstellung des Blutdruck-Archetypen im Clinical Knowledge Manager [25].

Zusammenfassend bietet openEHR einen schnellen Weg zur Formalisierung medizinischen Wissens mit dem Vorteil einer durch die gesamte Community gepflegten, zentralen Wissensdatenbank. Nachteilig ist die fehlende Referenzarchitektur, welche die Ausgestaltung der technischen Umsetzung und den Kontext, in dem eine Information steht, unberücksichtigt lässt.

Auf Beschluss von ISO/TC 215 und CEN/TC 251 wurde für alle Revisionen existierender sowie alle neuen Interoperabilitätsstandards und -spezifikationen eine Referenzarchitektur vorgeschrieben. Die neueste Revision des ISO/EN 13606 enthält als erster Standard die Spezifikation dieser Referenzarchitektur, die später kurz vorgestellt wird. Außerdem beinhaltet sie einen Abschnitt zur FHIR-Referenz.

HL7 FHIR

Der neueste Standard der HL7 Community sind die sog. Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR®) [11]. FHIR macht sich die lange Historie der Community und der verschiedenen HL7-Produktlinien zunutze, um daraus die besten Eigenschaften in einem Standard zu konsolidieren. Hier wird von einem formalen Prozess der Spezifikation abgesehen, ohne dabei auf die dahinterliegenden Grundsätze zu verzichten. So rangiert FHIR technisch zwischen HL7 v2.x, V3 und CDA. FHIR enthält weder ein formales Informationsmodell noch eine Referenzarchitektur (Abb.10). Die Grundlagen davon fließen nur indirekt in die Definition der Ressourcen, der kleinsten in FHIR definierten Informationseinheiten ein und ermöglichen so umfassenden Datenaustausch. Wegen der fehlenden Referenzarchitektur ist wie schon bei ISO EN 13606 eine Aggregation von Komponenten nicht möglich.

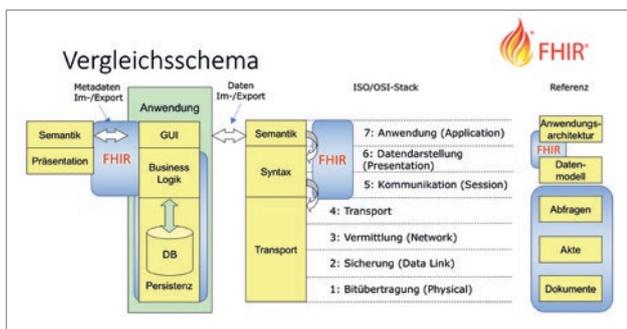


Abb. 10: Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR)

Technisch definiert sich FHIR in einem Bootstrap-Prozess unter wahlfreiem Einsatz von XML und JSON quasi selbst. So werden die Spezifikationen selbst als FHIR-Ressourcen ausgedrückt, was eine maschinelle Verarbeitung enorm vereinfacht und neue Möglichkeiten aufzeigt. Somit können Ressourcen nicht nur für die Speicherung der Daten eingesetzt werden, sondern decken auch Businessprozesse, Vokabularien, Leitfäden und vieles mehr ab. Die hohe Flexibilität in Kombination mit der Einfachheit hat z. B. bei Apple dazu geführt, FHIR in das Betriebssystem zu integrieren. Für App-Entwickler, die mit stark limitierten Hardware-Ressourcen arbeiten und lange Einarbeitungszeiten aufgrund der schnelleren Lebenszyklen von Apps vermeiden möchten, ist so eine Umgebung ideal.

Anders als die anderen Standards enthält FHIR keine Basisanforderungen mehr, was einerseits zu einer entsprechenden Flexibilität im Einsatz führt, andererseits aber keine Datenverlässlichkeit bietet und somit eine genaue Dokumentation und eine möglichst hohe Automation der dazugehörigen Verarbeitung bedingt. Alle allgemeingültigen FHIR-Ressourcen werden zentral veröffentlicht und dokumentiert (<https://www.hl7.org/fhir/>). Eine zentrale Sammelstelle für daraus abgeleitete (z. B. länderbezogene) Ressourcen konnte sich bislang nicht etablieren. Hier zeichnet sich aber simplifier.net [12] als das Tool der Wahl ab. Dort sind auch die deutschen FHIR-Basisprofile hinterlegt, die sich derzeit in Ausarbeitung befinden und bereits in einem Leitfaden der KBV [13] zur Umsetzung der Vorgaben nach SGB V §291 d Abst. 1, Satz 1a verwendet wurden.

Abbildung 11 stellt einen in JSON serialisierten Blutdruck-Wert auf FHIR-Basis und die daraus generierte menschenlesbare Repräsentation dar. (Für die XML-Repräsentation gibt es bijektive Abbildungsvorschriften.)

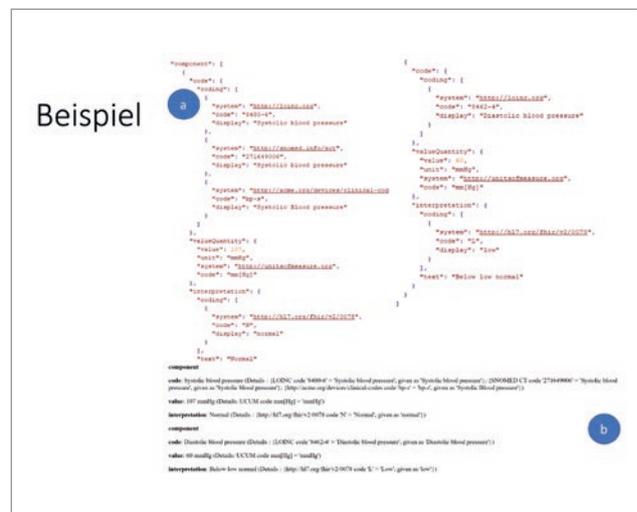


Abb. 11: (a) In FHIR repräsentierter und in JSON serialisierter Blutdruck. (b) Generierte menschenlesbare Version des Blutdrucks. [26]

Insgesamt bietet FHIR einen leichtgewichtigen und unkomplizierten Lösungsansatz für einen Großteil des komplexen Interoperabilitätsproblems. Da die Erfahrungen der Vergangenheit gezeigt haben, dass sich dieses nicht einfach lösen lässt, wurde FHIR so entworfen, dass über sog. „Extensions“ individuelle Erweiterungen zulässig sind, ohne sich a priori über alle Details einigen zu müssen.

OHDSI OMOP

Eine andere Community hat sich unter dem Namen „Observation Health Data Sciences and Informatics“ (OHDSI) zusammengefunden. Der „Observation Medical Outcomes Partnership“ (OMOP) Ansatz stellt ein Informationsmodell in den Vordergrund, welches ähnlich wie FHIR mit dem Clinical Data Model (CDM) konkrete Inhalte festlegen soll [14]. Als Zielstellung wird insbesondere die semantische Datenanalyse genannt, die durch die Umsetzung einheitlicher technischer Vorgaben über Systemgrenzen hinweggeführt werden kann.

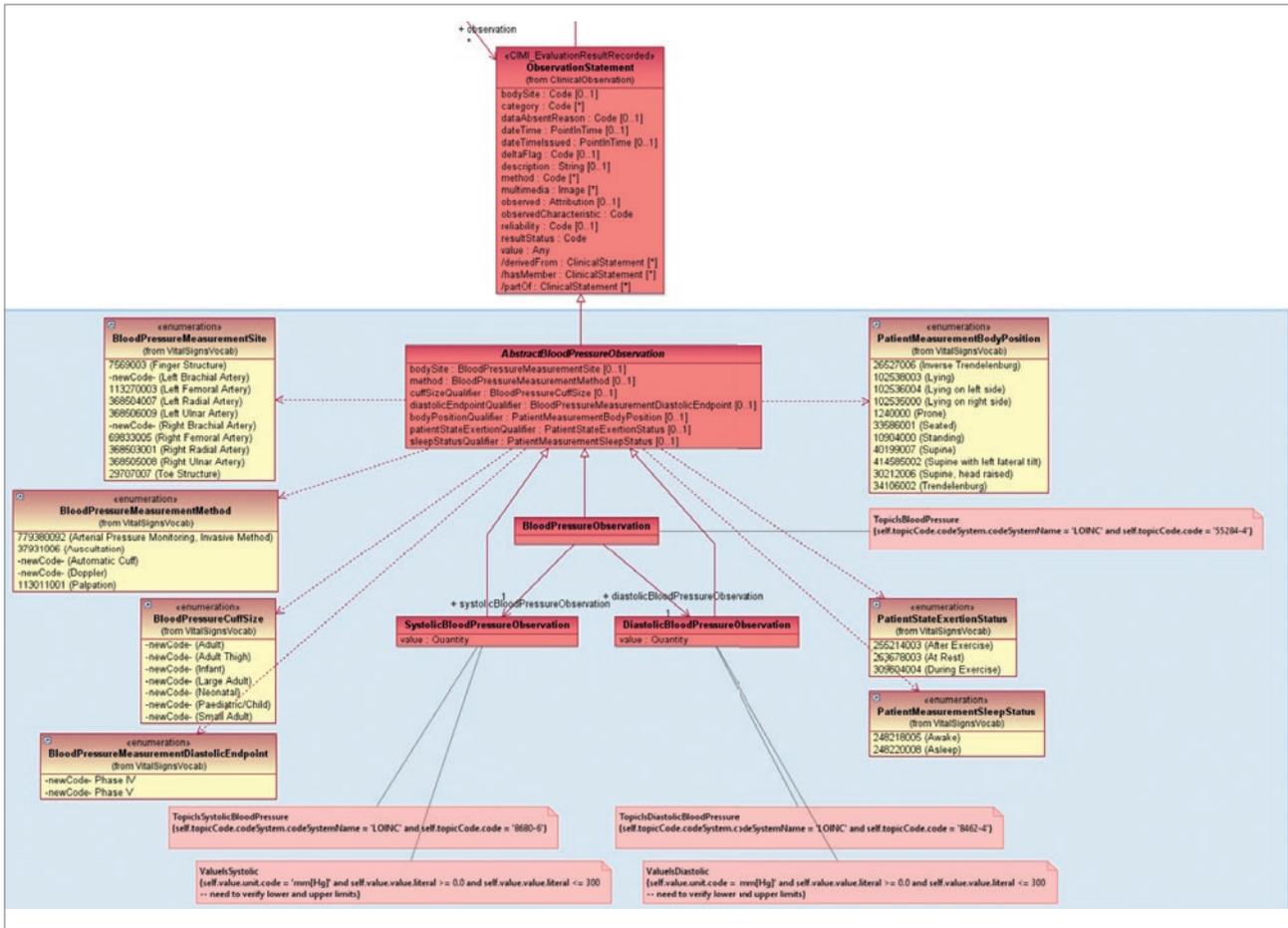


Abb. 17: Ausschnitt aus dem in FHIR formalisierten Blutdruck-Modells [28].

Dieser grundsätzlich richtige Ansatz des Projektes scheitert bislang an der fehlenden allgemeinen Wahrnehmung bzw. der Aufmerksamkeit und der dadurch ausbleibenden Unterstützung.

FHIR

Die Federal Health Information Modelling (FHIR) [16] Initiative des Department of Veterans Affairs (VA) ist im Prinzip analog zu DCM. Ziel ist hierbei die Erarbeitung von formalen Referenzmodellen für spezifische klinische Details. Wie auch DCM versteht sich FHIR als Sammlung von Informationsmodellen und nicht als implementierbares Datenmodell.

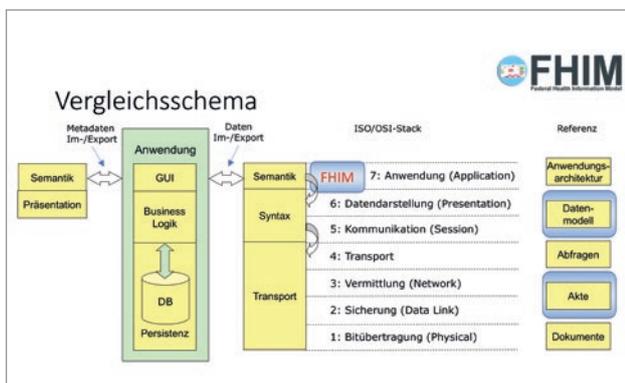


Abb. 16: Federal Health Information Model

Als Beispiel zeigt Abbildung 17 einen Auszug des Modells für die Abbildung des Blutdrucks.

Durch die finanzielle Unterstützung der VA ist so eine ein-drucksvolle Informationssammlung entstanden, die in insgesamt 39 verschiedene Healthcare-Domänen aufgeteilt wird (<http://fhims.org/domains.html>). Diese wird zwar weiterhin ausgebaut und gepflegt, hat aber bislang leider keinen formalen Standardisierungsprozess durchlaufen. In den Vereinigten Staaten arbeitet FHIR mit Standardisierungsorganisationen und Initiativen wie HL7 und IHE zusammen, fokussiert sich aber auch dort bisher leider nur auf Nordamerika.

CIMI

Die Clinical Modelling Initiative (CIM) wurde gegründet, um die verschiedenen Initiativen (DCM, 13606, CDA) zu harmonisieren und implementierbar zu machen. Grundlage war dafür die Ausrichtung auf semantischer Ebene. Dazu hätte die Archetype Library auf Basis von Informationsmodellen, wie sie DCM vorsieht, unter Einbeziehung von Domänenexperten konsolidiert, vervollständigt und korrekt ausgedrückt werden sollen. Weiterhin sollte ein Repository mit Informationsmodellen aufgebaut werden, in dem die jeweiligen Informationsmodelle mitsamt entsprechenden Beispielinstanzen zur freien Verfügung bereitgestellt werden.

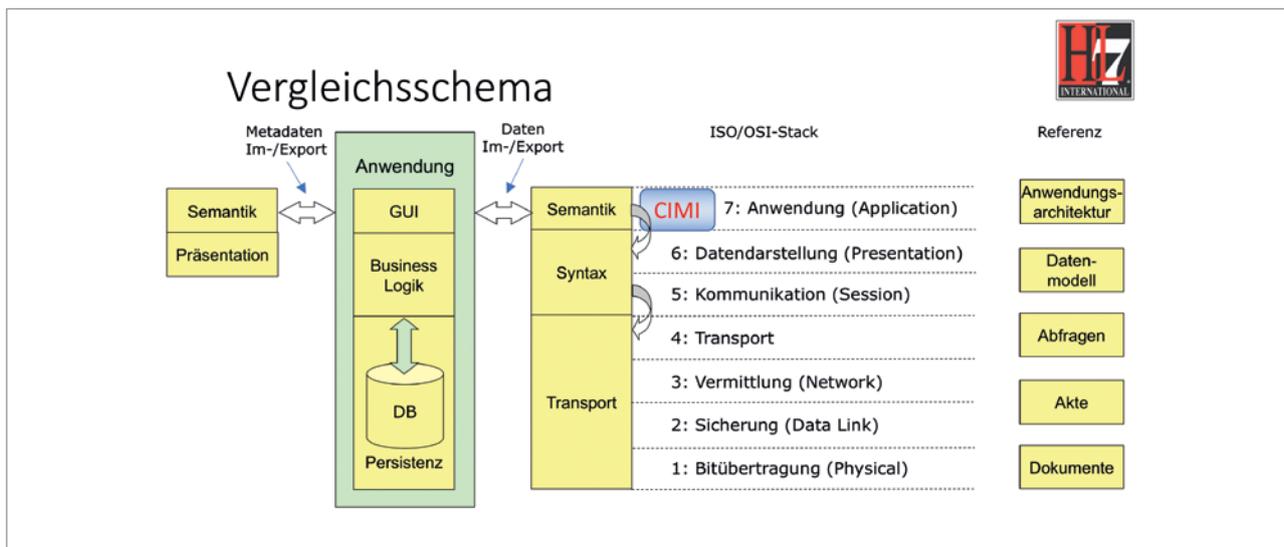


Abb. 18: Clinical Information Modelling Initiative

Diese Arbeit ist in dieser Form aber nie durchgeführt worden. Stattdessen wurde viel Zeit in die Ausarbeitung einer gemeinsamen Spezifikation investiert, die sich durch die zusätzliche Inklusion von Snomed CT, aber weniger auf die diversen Detailinformationsmodelle (wie bspw. Blutdruck) konzentriert, sondern eher eine Separation der Basisinformationen in die verschiedenen Achsen von Snomed CT vorsieht.

Das CIMI-Referenzmodell für komplexe Datentypen ist in Abbildung 19 dargestellt. Beispielhaft würde dieses Modell als Grundlage für die Abbildung von CIMI in einen entsprechenden Standard, wie z. B. openEHR verwendet werden, um dann darin das entsprechende Konzept (wie z. B. Blutdruck) auszudrücken.

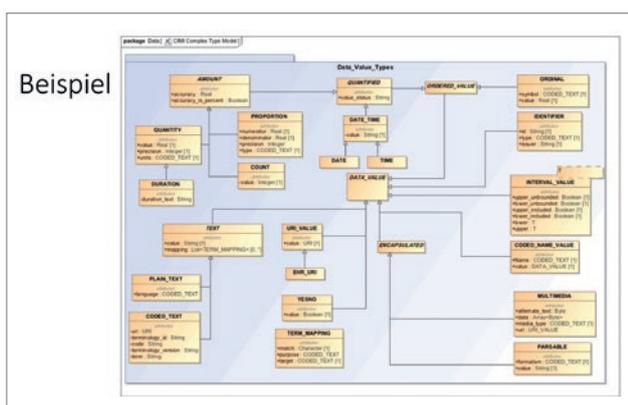


Abb. 19: Referenzmodell für komplexe Datentypen in CIMI [30] ISO Interoperability Reference Architecture Model

Das ISO Interoperability Reference Architecture Model bedient alle in Abb.1 bzw. Tabelle 1 [17, 18] dargestellten Interoperabilitätsniveaus. Es repräsentiert alle in den Abbildungen 5 bis 11 vorgestellten Modelle und definiert mit seinem Framework deren Beziehungsregeln. Dadurch erlaubt die ISO/EN 13606 Interoperability Reference Architecture eine formale Analyse sowie ein Mapping der vorgestellten Lösungsansätze. Damit kann dieses Modell als Integrationsplattform für alle Ansätze betrachtet werden. Die Komplexität des Ansatzes sprengt aber den Rahmen dieses Beitrags.

Fazit

Keiner der hier vorgestellten Ansätze, mit Ausnahme des zum Schluss kurz angesprochenen ISO/EN 13606 Interoperability Reference Architecture Model, ist wirklich allumfassend und für sich allein zielführend. Alle haben gewisse Vor- und Nachteile. Als erstes muss die Frage gestellt werden, welcher Aspekt des Gesamtkomplexes „Interoperabilität“ am wichtigsten ist, denn davon hängt die Bewertung ab, mit der man zu einem Gesamtergebnis kommt.

Aus unserer Sicht müssen für eine abschließende Bewertung zunächst die Informationsmodelle betrachtet werden. Dort sind DCM und FHIM vielversprechend, weil man sich hier auf die eigentlichen Inhalte auf semantischer Ebene einigen und die Vollständigkeit in den Vordergrund stellen will. Interoperabilität zwischen Anwendungen lässt sich nur erreichen, wenn eine Übereinstimmung zwischen den fachlichen Inhalten besteht. Jedoch muss ohne eine technische Vorgabe anschließend zusätzlicher individueller Aufwand in die entsprechende Technologiebindung investiert werden. Hierzu ist anzumerken, dass die korrekte Implementierung einer Spezifikation für die praktische Interoperabilität von Anwendungen genauso unerlässlich ist. Da die Ausarbeitung der Details einer technischen Umsetzung eines Informationsmodells viel Zeit in Anspruch nimmt, sollte man Datenmodelle oder besser noch Anwendungsarchitekturen in den Fokus stellen. Mit letzterem kann nur der CDA-Standard aufwarten. Bei der Betrachtung von Informationsmodellen muss hinterfragt werden, was der Geltungsbereich des Modells ist, der die Vergleichbarkeit der Modelle beschränkt. Der Inhalt des Modells gibt dann Auskunft über die Interoperabilitätsfähigkeit. Unter diesem Aspekt verliert openEHR/13606 das Rennen gegen OMOP und FHIR, obwohl FHIR unter dem Aspekt der Konformanz zurückstecken muss, weil es keine Basisanforderungen gibt.

Wenn es um die Mächtigkeit des Ansatzes und die generelle Abdeckung aller Aspekte für einen interoperablen Datenaustausch (vgl. Abbildung 20) geht, ist FHIR im Kontext der IT-Interoperabilität ganz vorne zu nennen. FHIR deckt die meisten

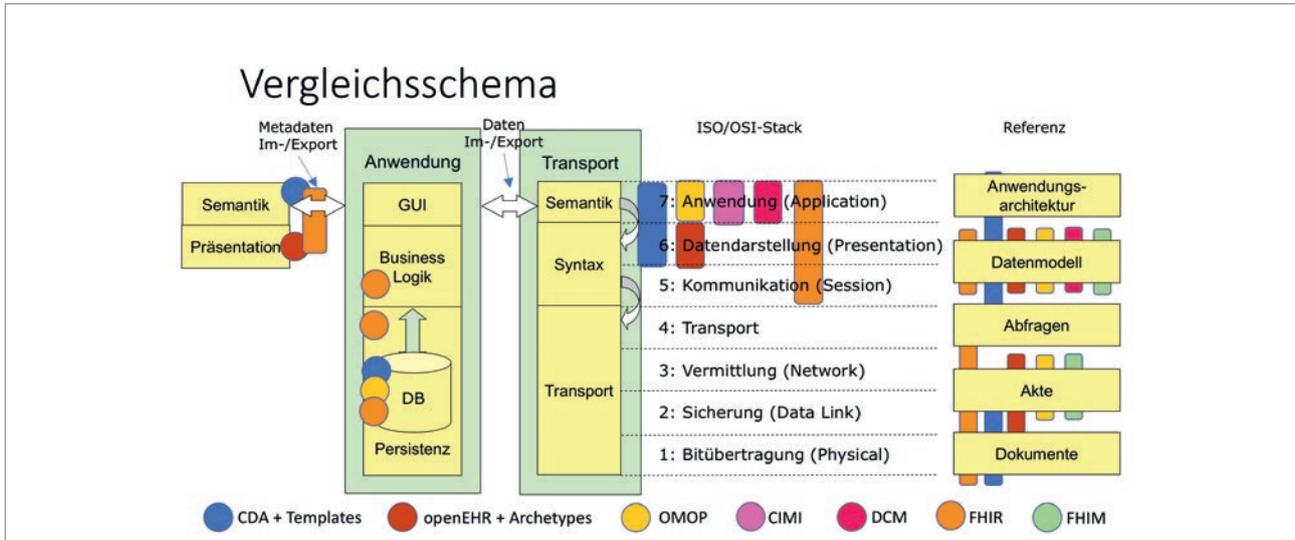


Abb. 20: Direkter Vergleich der Interoperabilitätsansätze

Aspekte auf eine einheitliche Art und Weise ab, und die fehlenden sind durch das Hintergrundwissen der Standardisierer an den anderen Spezifikationen indirekt eingeflossen. Letzteres gilt insbesondere für die Kriterien Implementierbarkeit und Realitätsnähe der Spezifikation. Die FHIR-Entwickler lieben die Einfachheit in Kombination mit der breiten Unterstützung von Tools. Das wird auch durch den aktuellen Hype darum und die sehr schnell wachsende Community bestätigt.

Insgesamt kann aber festgehalten werden, dass sich alle Ansätze aufeinander zubewegen. Natürlich müssen über die hier dargestellten und eher technisch orientierten Fragestellungen neben den Informationsmodellen weitere Themen wie Geschäftsprozesse, Ausprägung der Fachdomänen und Harmonisierung der Vokabularien diskutiert werden, um eine gemeinsame Sicht etablieren zu können [17, 18]. Wenn es wirklich um Interoperabilität [19] gehen soll, dann müssen sich alle – Mediziner für das Fachwissen, Informatiker für Spezifikation und Implementierung sowie ICTler für die Kommunikationsaspekte – zusammenfinden. Eine wie auch immer geartete Projektitis, Einzelaktionen von Akteuren oder die proprietäre Kombination unterschiedlicher Standards wird lediglich zu weiteren Insellösungen führen und damit dem Ziel der Interoperabilität entgegenstehen. Somit stellt sich die Frage, ob das Vorgehen im Rahmen der MI-Initiative die Beantwortung der „Interoperabilitätsfrage“ nicht erneut weiter in die Zukunft verschiebt, da die Antwort eigentlich auf der Hand liegt. Wie könnte solch eine Antwort aus einer pragmatischen Sicht aussehen?

Kern der Lösung ist das Referenzmodell für verteilte offene Systeme [20], ausgehend von der korrekten Repräsentation Geschäftsdomäne durch das ISO-Referenzarchitekturmodell. Im Mittelpunkt einer vereinfachten Betrachtungsweise aller Aktivitäten sollte deshalb eine umfassende Modellierung der Inhalte stehen, an der Standardisierer zusammen mit den Domänenexperten (und Herstellern) gemeinsam arbeiten.

Hierzu sollten sich DCM und FHIM zusammenschließen, da sie das gleiche Ziel auf dieselbe Art und Weise verfolgen. Ob CIMI hierbei eine Art Schirmherrschaft übernimmt, kann diskutiert

werden. Die Inhalte, die zu modellieren sind, sollten über eine Akquise, welche die Fachgesellschaften einbezieht, angeliefert werden. Dafür haben sich mit den Archetype-Editoren und ART-DECOR zwei äquivalente Werkzeuge etabliert, die von Medizinern komfortabel bedient werden können, weil sie eine technische Sicht ausblenden. Unabhängig von der Modellierung des medizinischen Wissens empfehlen sich für die anschließende technische Umsetzung gemäß der vorangehenden Analyse CDA, FHIR und – eingeschränkt auf die Forschung – OMOP.

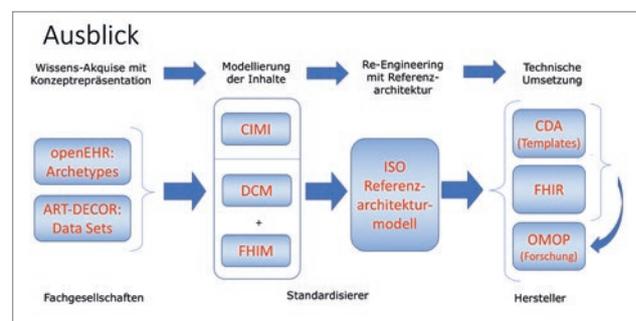


Abb.21: Ausblick auf eine mögliche Zusammenarbeit

Die verschiedenen Initiativen lassen sich aber auch über das Referenzmodell für offene, verteilte Systeme (RM-ODP) [20] dem jeweiligen Viewpoint (Abb.22) zuordnen, wobei der Business Viewpoint der realen Geschäftsdomäne nach dem ISO-Referenzarchitekturmodell ergänzt werden muss. Zusätzliche Details liefert der vorangehende Artikel „Datenmodellierung für fortgeschrittene Interoperabilität – eine kritische Analyse“ in diesem Band [21]. Die den Fachgesellschaften zugeordneten Standards zur Wissensakquise müssen über die in den Tools vorhandenen Möglichkeiten hinaus weiter aufbereitet werden. Hier denken wir an dedizierte Ontologien für die jeweiligen Fachdomänen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass wir mehr als genug Standards mit jeweils spezifischem Fokus und individuellen Vor- und Nachteilen haben. Für die Behebung des Interoperabilitätsproblems müssen passende Varianten der hier

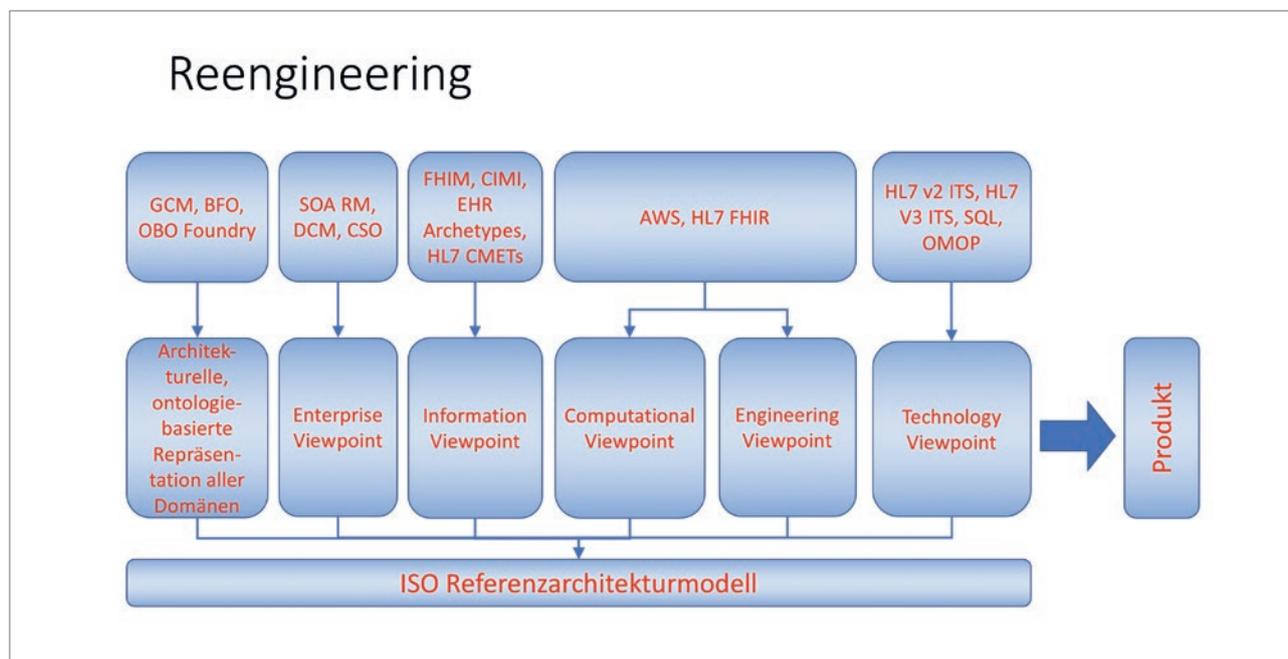


Abb.22: Reengineering der verschiedenen Standards

dargestellten Modelle ausgewählt, unter Verwendung der ISO Interoperability Reference Architecture integriert und dann umgesetzt werden.

Schlusswort

Das HL7-Netzwerk hat sich in Deutschland zum Ziel gesetzt, Interoperabilität zu fördern. Dieses geschieht als konsentrierte Aktion über das Interoperabilitätsforum, das viermal im Jahr an wechselnden Orten tagt und sich bzgl. der anstehenden Aufgaben abstimmt.

Sie sind gerne eingeladen, sich zu beteiligen.

Dr. Frank Oemig

*Deutsche Telekom Healthcare and Security Solutions GmbH,
Bonn, HL7 Deutschland, Berlin*

Prof. Dr. Bernd Blobel

*HL7 Deutschland, Berlin
Universität Regensburg, Medizinische Fakultät, Regensburg
Technische Universität Deggendorf, eHealth Competence
Center Bavaria, Deggendorf
Charles Universität Prag, 1. Medizinische Fakultät, Prag,
Tschechische Republik*

Dr. Axel Helmer

*Deutsche Telekom Healthcare and Security Solutions GmbH,
Bonn*

Markus Birkle

*Deutsche Telekom Healthcare and Security Solutions GmbH,
Bonn*

Referenzen

- [1] Oemig F, et al.: internes Strategiepapier der AG Interoperabilität, bvitg, Berlin, 2018
- [2] Institute of Electrical and Electronics Engineers. "IEEE Standard Computer Dictionary: A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries". New York, NY: 1990.
- [3] Merriam Webster Dictionary, <http://www.merriam-webster.com/dictionary/interoperability>
- [4] Blobel B, Oemig F: „The Importance of Architectures for Interoperability“, Stud Health Technol Inform. 2015; 211: 18–56.
- [5] HL7 Clinical Document Architecture (CDA), www.hl7.org
- [6] HL7 Templates, www.hl7.org
- [7] ART-DECOR: <http://art-decor.org/art-decor>
- [8] openEHR. www.openehr.org
- [9] ISO EN 13606, www.din.de
- [10] openEHR Clinical Knowledge Manager (CKM), <https://www.openehr.org/ckm/>
- [11] HL7 Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR), www.hl7.org/fhir
- [12] Simplifier: www.simplifier.net
- [13] Festlegung der Schnittstellen nach § 291d Absatz 1a Satz 1 Nr. 1 SGB V, ftp://ftp.kbv.de/ita-update/291d_Abs_1a_Satz_1_Nr_1/KBV_ITA_VGEX_Schnittstellenfestlegung_Verordnungsmodul.pdf
- [14] OHDSI OMOP, <https://www.ohdsi.org>
- [15] Detailed Clinical Models, DCM, www.detailedclinicalmodels.org
- [16] FHIM, www.fhims.org
- [17] Blobel B: Standardization for Mastering Healthcare Transformation – Challenges and Solutions. European Journal for Biomedical Informatics, 2017; 13,1:9–15.
- [18] Blobel B: Reference Architecture Model Enabling Standards Interoperability. Stud Health Technol Inform. 2017;235: 401–405.

- [19] Oemig F, Snelick R: Healthcare Interoperability Standards Compliance Handbook, Springer, 2016 ISBN: 978-3-319-44837-4
- [20] International Organization for Standardization (1996) ISO/IEC 10746-2. Information technology – „Reference Model for Open Distributed Processing“: Foundations. Geneva. ISO/IEC IS 10746 / ITU-T x.901, ISO/IEC IS 10746 / ITU-T x.901
- [21] Blobel B, Oemig F: Datenmodellierung für fortgeschrittene Interoperabilität – eine kritische Analyse. In: Duesberg F (Hrsg.): E-Health 2018 – Informations- und Kommunikationstechnologien im „medical future“ verlag, Solingen 2018.
- [22] CDA-Beispiel, https://github.com/jmandel/sample_ccdas/blob/master/HL7%20Samples/CCD.sample.xml
- [23] openEHR ADL, https://github.com/ppazos/cabol-abs-ehrserver/blob/master/opts/production/vital_signs/archetypes/openEHR-EHR-OBSERVATION.blood_pressure.v1.adl
- [24] openEHR AQL, <https://www.openehr.org/releases/QUERY/latest/docs/AQL/AQL.html>
- [25] Clinical Knowledge Manager, <https://www.openehr.org/ckm/>
- [26] FHIR blood pressure, <https://www.hl7.org/fhir/observation-example-bloodpressure.json>
- [27] OMOP DDL, <https://github.com/OHDSI/CommonDataModel/blob/master/Sql%20Server/OMOP%20CDM%20sql%20server%20ddl.txt>
- [28] FHIM blood pressure, http://www.fhims.org/content/420A62FD03B6_root.html
- [29] DCM Heart Exam, <http://wiki.hl7.org/index.php?title=File:HeartExam.png>
- [30] CIMI Reference Model complex datatypes, http://wiki.hl7.org/index.php?title=Proposed_CIMI_Reference_Model
- [31] DCM Blood Pressure, v1.04: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Detailed_Clinical_Model_for_Blood_pressure_represented_in_Unified_Modeling_Language.png

Bernd Blobel, Frank Oemig

Was läuft schief bei der Modellierung von Interoperabilität?



Einleitung

Gesundheitssysteme in aller Welt durchlaufen gegenwärtig organisatorische, methodologische und technologische Paradigmenwechsel. Organisatorisch findet ein Übergang von der organisationszentrierten über die prozessorientierte (Disease-Management-Programm – DMP) hin zur personenzentrierten Versorgung statt. Bezüglich der unterstützenden Technologien haben wir den Übergang zu verteilten, zunehmend mobilen Systemen, künstlicher Intelligenz, Mikro-, Nano-, und Biotechnologien, Big Data & Analytics, Cloud Computing, Cognitive Computing, Social Business, etc. Methodologisch beobachten wir den Übergang von der empirischen über die evidenzbasierte hin zur personalisierten, partizipativen, vorbeugenden, vorausschauenden, kognitiven, präzisionsmedizinischen Systemmedizin. Dieser Ansatz erfordert fortgeschrittene Interoperabilität zwischen unterschiedlichen Disziplinen, Wissensräumen und Policy-Domänen. Die Akteure mit ihren domänenspezifischen Methodologien, Terminologien und Ontologien sowie individuell unterschiedlichem Niveau bezüglich Wissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Erfahrungen für ein Engagement in unterschiedlichen Szenarien für unterschiedliche Geschäfts-

Abstract. Fortgeschrittene Paradigmen für Gesundheitssysteme beziehen viele verschiedene Disziplinen ein und kombinieren unterschiedliche Policy-Domänen. Dieser Ansatz erfordert fortgeschrittene Interoperabilitätslösungen, was eine besondere Herausforderung für die Modellierung dieser Systeme darstellt. Der Beitrag stellt verschiedene Klassifikationssysteme für Datenmodelle und Geschäftssystemarchitekturen sowie Good Modeling Best Practices vor und ordnet sie in die ISO Interoperability Reference Architecture ein. Auf der Grundlage dieses Frameworks werden existierende Definitionen, Spezifikationen und Standards für Datenmodelle zur Ermöglichung von Interoperabilität analysiert und ihre Probleme und Grenzen aufgezeigt. Wege zur konsistenten Anpassung und Integration dieser Datenmodelle zur Bedienung fortgeschrittener Interoperabilität werden vorgestellt.

Keywords. Transformation des Gesundheitswesens, Interoperabilität, Datenmodelle, Wissensmanagement, Architekturen

vorfälle müssen für Analyse, Design, Implementierung, Einsatz, Wartung und Evaluierung von Systemen über deren gesamten Lebenszyklus entsprechend einbezogen und unterstützt werden. Das Management solch hochgradig dynamischer, komplexer, heterogener und kontextabhängiger Geschäftsprozesse kann nicht mehr manuell realisiert, sondern muss automatisiert werden. Dazu ist die Ausführung der Geschäftsvorgänge aus der Perspektive von Businessdomänenexperten mit Unterstützung durch IKT (Informations- und Kommunikationstechnologie) zu formalisieren [1, 2]. Das Interoperabilitätsniveau geht dabei über die Meriam Webster Definition der Wiederverwendbarkeit von Komponenten [3], die IEEE-Definition zur Fähigkeit von Systemen und Komponenten Informationen auszutauschen und zu verwenden [4] sowie die HIMSS Definition 2013, die die IEEE-Definition für IT-Systeme und Anwendungen im Gesundheitswesen spezialisiert und die drei Interoperabilitätslevels technische, strukturelle/syntaktische und semantische Interoperabilität unterscheidet [5], hinaus. Mit der Einführung von FHIR wird unter Interoperabilität der Zugriff auf Daten vielfältiger Systeme von einem Punkt, einem Client in Echtzeit verstanden [6]. Alle auf die Meriam Webster Definition folgenden Interoperabilitätsdefinitionen beziehen sich auf Systeme der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT).

Wir haben vor Jahren bereits die Beschränkung der Interoperabilitätsdefinition auf IKT-Systeme überwunden und weitere Interoperabilitätslevels eingeführt [7, 8], so dass die Interoperabilität auf der Grundlage von Daten- und Informationsaustausch hin zu Koordination durch Wissensaustausch und schließlich zur kontextsensitiven individuellen Kooperation weiterentwickelt wird (Tabelle 1). Details folgen in den nächsten Abschnitten.

Dieser Beitrag führt Datenmodell-Klassifizierungssysteme ein, um weitverbreitete datenmodell-basierte Interoperabilitätspezifikationen zu analysieren und mit dem ISO/CEN Interoperability Reference Architecture Model [9, 10] zu vergleichen, wobei in anderem Kontext publizierte Arbeiten zusammengefasst werden [11, 12, 13].

Was ist ein Modell und was ist gute Modellierung?

Nach Alter [14] ist ein Modell die partielle Repräsentation der Realität. Es ist beschränkt auf die Attribute, die den Modellierer interessieren. Das Interesse ist bestimmt durch die adressierte Audienz, den Grund und den Zweck für die Modellierung der Realität und den Verwendungszweck des resultierenden Modells. Ein Zweck der Entwicklung und Nutzung von Modellen ist die Generierung von Wissen. Mathematische Modelle helfen zum Beispiel Modellierern und Entscheidungsträgern, die Beziehungen zwischen bedeutenden Sets in einem Geschäftsvorfall zu verstehen. Andererseits bedarf die Beschreibung und Interpretation realer Systeme domänenspezifisches Fachwissen. Diesen Aspekt beleuchtet die Definition von Langhorst et al. [2]. Danach ist ein Modell die eindeutige, abstrakte Konzeption von Teilen oder Aspekten der realen Welt in Übereinstimmung mit den

Modellierungszielen. Dabei müssen die Diskursdomäne, die Geschäftsziele und die involvierten Akteure definiert werden. Seiner [15] beschreibt Datenmodellierung als eine Serie von Prozessen zur Definition der Datenerfordernisse für die Unterstützung der Geschäftsprozesse zur Erreichung der Geschäftsziele. Dabei liegt der Fokus zumeist auf der konzeptuellen, dann der logischen und schließlich der physischen Datendefinition, die die informationellen Komponenten des jeweiligen Ecosystems auf unterschiedlichem Abstraktionsniveau repräsentieren. Diese Auftrennung wurde bspw. auch mit HL7-Version 2.x verfolgt und in Version 3 weiter differenziert. In diesem Sinne definieren Hoberman et al. [16] ein Datenmodell als die abstrakte Repräsentation von Menschen, Plätzen und Dingen von Interesse für einen Geschäftsvorfall. Es besteht aus einem Set von Symbolen, die Konzepte und deren Geschäftsregeln kommunizieren. Ausgangspunkt ist die Definition des Geschäftsvorfalles, wobei Scope und Zielstellungen zwischen den Akteuren der verschiedenen involvierten Domänen harmonisiert werden müssen. Das resultierende Very-High-Level-Datenmodell repräsentiert Scope, Anforderungen und bezogene Grundkonzepte des Geschäftsvorfalles.

Auf der nächsten Stufe, dem High-Level-Datenmodell, werden die relevanten Informationen sowie die Repräsentation und die Relationen der Grundkonzepte definiert. Das logische Datenmodell beschreibt in größeren Details Layout und Typen der Daten sowie die Objektbeziehungen. Auf dieser Ebene treten erstmals IT-Berufler wie Datenmodellierer und Analysten in den Prozess ein, während die vorherigen Levels von Businessdomänenexperten realisiert werden. Zum vernünftigen Managen der Data Governance sollten Domänenexperten aber auf allen Ebenen, d. h. über den gesamten Projektzyklus hinweg involviert sein. Das physikalische Datenmodell betrachtet die IKT-Paradigmen und bezogene Plattformen und adressiert so implementierungsbezogene Aspekte im Kontext der Speicherung, Verarbeitung und Kommunikation von Informationen wie Architekturen und Prinzipien relationaler vs. nicht-relationaler Datenbanken, Kommunikationsprotokolle, Webservices, Repräsentationsstile, etc., die von Datenmodellierern und Entwicklern geliefert werden.

Ein Konzept muss dabei eindeutig identifizierbar und durch Experten und Anwender akzeptiert sein. Ein Konzept ist also eine Wissenskomponente, die wie Komponenten spezialisiert und generalisiert werden kann. Wissen kann auf unterschiedlichen Abstraktions- und Expressivitätsniveaus von natürlicher Sprache bis zu universeller Logik repräsentiert werden. Dabei ist die Expressivität ein Schlüsselparameter bei der Auswahl und Entwicklung einer geeigneten Wissensrepräsentation (knowledge representation – KR). Eine expressivere KR-Sprache erlaubt eine einfachere und kompaktere Wissensrepräsentation innerhalb ihrer Semantik und Grammatik. Dabei ist aber zu beachten, dass expressivere KR-Sprachen in der Regel komplexere Logik und Algorithmen erfordern, um äquivalente Inferenzen zu erzeugen. Es ist damit weniger wahrscheinlich, dass eine hoch-expressive – im Gegensatz zu geringer-expressiven KR-Sprachen – vollständig und konsistent ist. Das ist ein gewichtiger Vorteil domänen-

spezifischer Terminologien und der zugrundeliegenden Ontologien, der in der Good Modeling Best Practice ausgiebig ausgebeutet wird. Speziell für die Definition der Geschäftsvorfälle und der involvierten Werte, hohe Datenqualität und geeignetes Data Governance Management sowie ein umfassendes Metadaten-Repository für das Management von komplexen, domänenübergreifenden Ecosystemen ist die Nutzung der Businessdomänen-Ontologien unerlässlich [17].

Zusammenfassend sollte die Geschäftsdomäne das Gesundheitswesen, das Geschäftsziel eine optimale Gesundheitsversorgung, die Akteure die akkreditierten und nicht akkreditierten Heilberufler, aber auch die Patienten und ihre Angehörigen bzw. unter dem Aspekt der Prävention die Bürgerinnen und Bürger sein, wobei der Modellierungsprozess in der ersten Phase ein Top-Down-Ansatz sein muss und in allen vorgestellten Modellierungsansätzen de facto auch ist. Unterstützende Domänen sind hierbei Administration, Rechtssystem, Technologie, Finanzwesen, etc. Bei den meisten spezifizierten und standardisierten Daten- und Informationsmodellen werden diese grundsätzlichen Fragen jedoch in der Regel wie folgt – und damit grundlegend anders – beantwortet: Die Geschäftsdomäne ist die Informationsverarbeitung; die entscheidenden Akteure im Geschäftsprozess sind Informatiker; das Geschäftsziel ist das optimale Funktionieren von IKT-Systemen. Dabei ist der Ansatz evolutionär und bottom-up. Diese Fehlorientierung kann die gewünschten Ziele nicht erreichen und muss folglich korrigiert werden, und zwar hin zu einer Modellierung des realen Ecosystems unter Verwendung entsprechender domänenspezifischer Ontologien. Das daraus resultierende Ergebnis kann dann automatisch in die verschiedenen (gewünschten) IKT Views transformiert und schließlich implementiert werden.

Modellierung von Gesundheitssystemen

„ANSI/IEEE 1471:2000 – IEEE Recommended Practice for Architectural Description for Software Intensive Systems“ spezifiziert Aspekte und Prinzipien, die bei der Modellierung von Informationssystemen betrachtet werden müssen [18]. In Übereinstimmung mit dem vorhergehenden Abschnitt und im Gegensatz zu vielen Informationssystemmodellen von HL7, ISO/TC 215 oder CEN/TC 251 betont dieser Standard die Bedeutung der Businessdomäne und ihrer Mission, beides repräsentiert durch Domänenexperten als relevante Akteure, aber auch die Notwendigkeit einer Architektur und ihrer geeigneten Beschreibung.

Gemäß der Good Modeling Best Practice Prinzipien von Langhorst et al. [2] müssen relevante Domänenexperten – und eben nicht Informatiker – den Business Viewpoint des Geschäftsmodells sowie den Weg zur Strukturierung und Benennung der Konzepte im Problembereich definieren. Der ontologiebasierten Businessintegration folgend müssen dabei zur Sicherung der konzeptuellen Integrität zunächst die Schlüsselkonzepte und Schlüsselbeziehungen auf hoher Abstraktionsstufe festgehalten werden. Weitere Abstraktionsstufen können danach iterativ und rekursiv benutzt werden. Ein anderer Ansatz für die Klassifikation von Modellen nutzt

die Dimensionen von Modellierungen von der 1. Dimension der Datenmodellierung über die 2. Dimension der Informationsmodellierung, die Wissensmodellierung (Modellierung des Wissens einer Domäne) als Dimension 3 bis hin zur 4. Dimension der Wissensraummodellierung [19]. Letztere repräsentiert die Konzepte der verschiedenen involvierten Domänen und deren Relationen, so deren Mapping ermöglichen. Umso höher die Dimension der Modellierung ist, umso stärker wird sie von Domänenexperten dominiert. Der Übergang von der 1. zur 2. Dimension adressiert die Interpretation der Daten im Sinne der Semantik der Daten und der von der 2. zur 3. Dimension die Aktionen des Geschäftsprozesses im Sinne der Pragmatik der Daten. Der Übergang von der 3. zur 4. Dimension behandelt die Reflektion des Geschäftsvorfalles im Sinne der aus den Daten abgeleiteten strategischen Entscheidungen, wie Innovationen oder Kooperationen. [19]

Fasst man das Gesagte zusammen, muss eine korrekte Datenmodellierung von Gesundheitsinformationssystemen von der bzw. den Businessdomäne(n) ausgehen, wobei die Businessdomänenexperten die geschäftsvorfallspezifische Perspektive auf die Businessdomäne(n) definieren und die Schlüsselkonzepte und Schlüsselrelationen strukturieren und benennen müssen. Dabei müssen die Modellierungs-Designprinzipien Orthogonalität, Allgemeingültigkeit, Sparsamkeit und Angemessenheit eingehalten werden [20]. Die korrekte Repräsentation der Konzepte und ihrer Beziehungen für eine Businessdomäne und erst recht für die Vielzahl von Domänen, die in einen Geschäftsvorfall involviert sind, ist nur auf der Basis der Domänenontologie(n) zu realisieren. Es ist offensichtlich unmöglich und methodisch falsch, das hochkomplexe, hochdynamische und multidisziplinäre Gesundheitssystem mittels der Terminologie und der zugrundeliegenden Ontologie einer Domäne zu repräsentieren – wie jüngst durch den Vorschlag der KBV zu Paragraph 291d Abs.1 im SGB V versucht wurde. Noch kritischer wäre die Verwendung von IKT-Ontologien wie das HL7 Reference Information Model (HL7 RIM), die IBM IKT-Ontologie nach Akerman [21] oder die SOA-Ontologie [22]. Gleiches gilt für IKT-spezifische Repräsentationsstile wie die Unified Modeling Language (UML) [23]. Die einzige vernünftige Lösung, die allen vorgenannten Prinzipien entspricht, ist ein systemorientierter, architekturzentrierter, ontologiebasierter Ansatz unter Verwendung von Ontologie-Repräsentationssprachen, Reasoners, Query Languages, etc, die dann domänenspezifisch sein müssen und über die dann gemappt werden kann. So werden skalierbare und adaptive Methoden und Werkzeuge bereitgestellt, die verschiedenen Communities, Nutzergruppen und auch individuellen Akteuren ermöglichen, Wissen, Erfahrungen, Erwartungen und Intentionen in eine IKT-adäquate Form zu übertragen und zu verarbeiten [1]. Ein solcher Ansatz wurde vom Erstautor in den letzten 20 Jahren entwickelt und perfektioniert. Inzwischen wurde er als ISO/CEN Interoperability Reference Architecture Model standardisiert und für alle ISO bzw. CEN Spezifikationen zur Interoperabilität in Gesundheitswesen verbindlich gemacht [3, 4], wengleich verschiedene Spezifikationen für das deutsche Gesundheitswesen das leider ignorieren. Das ISO/CEN Interoperability Reference Architecture Model deckt die im zweiten Abschnitt angesprochenen Levels der IKT-Inter-

Informationsperspektive		Organisationsperspektive
Interoperabilitäts-Level	Beispiele	Interoperabilitäts-Level
Technisch	Technisches plug&play, Signal- und Protokollkompatibilität	Leichtgewichtige Interaktionen
Strukturell	Einfacher elektronischer Datenaustausch, Datencontainer	Gemeinsame Datennutzung
Syntaktisch	Nachrichten und (klinische) Dokumente mit abgestimmtem Vokabular	Gemeinsame Informationsnutzung
Semantisch	Fortgeschrittener Nachrichtenaustausch mit gemeinsamen Informationsmodellen und Terminologien	Teilen von Wissen auf der Ebene von IT-Konzepten in computer-analisierbarer Form Koordination
Organisation/Service	Gemeinsamer Geschäftsprozess	Teilen von Wissen auf der Ebene von Business-Konzepten Abgestimmte Kooperation
Wissensbasiert	Domänenübergreifender Prozess	Teilen von Wissen auf der Ebene der Fachdisziplin (Domäne) Domänenübergreifende Kooperation
Fähigkeitsbasiert	Individuelles Engagement in multiplen Domänen	Teilen von Wissen in individuellem Kontext Moderierte Endnutterzusammenarbeit

Tabelle 1: Interoperabilitäts-Levels

operabilität von der technischen über die strukturelle, syntaktische, semantische und schließlich Organisation/Service-Interoperabilität ab. Aufgrund des Bezugs auf Domänenontologien und sogar individuelle Ontologien ermöglicht der Ansatz aber über die IKT-Interoperabilität hinaus wissensbasierte Domäne-Domäne-Interoperabilität und sogar fähigkeitsbasierte Interoperabilität zwischen Individuen. Tabelle 1 zeigt die verschiedenen Ebenen umfassender Interoperabilität aus der Informations- sowie aus der Organisationsperspektive.

Die ISO Interoperability Reference Architecture

Grundlage des ISO/CEN Interoperability Reference Architecture Model und des zugrundeliegenden Frameworks war das Generische Komponentenmodell (Generic Component Model – GCM) des Erstautors [24–26]. Es betrachtet das Businesssystem Gesundheitswesen aus der Sicht der Systemtheorie, verwendet dabei aber einen White Box-Ansatz, beschreibt also die Systemkomponenten, deren Funktionen und Beziehungen, d. h. die Architektur des Systems, sein Verhalten und seine Komposition/Dekomposition. Eine weitere Dimension des Modells stellt die unterschiedlichen domänen-spezifischen Perspektiven auf das System dar, wobei die jeweiligen Komponenten durch die Konzepte der entsprechenden Domänenontologie repräsentiert werden. Die Inter-Domänen-Beziehungen müssen auf der gleichen Granularitätsebene realisiert werden [3]. Dazu werden die jeweiligen Intra-Domänen-Komponenten entsprechend spezialisiert bzw. generalisiert. Auf diese Weise kann jedes beliebige Reale-Welt-System korrekt modelliert und die beteiligten Konzept-räume harmonisiert werden. Die Methodologie hat eine strikte und konsistente mathematische Grundlage, deren Diskussion den hier gegebenen Rahmen sprengen würde. Mehr Details finden sich u. a. in der vorjährigen Publikation der Autoren [27].

Die ISO/CEN Interoperability Reference Architecture ermöglicht die Analyse existierender Spezifikationen und Lösungen sowie deren Integration durch deren Re-Engineering auf der Basis des Architekturmodells und der konsistenten ontologischen Repräsentation der involvierten Domänen. So unterstützt sie einen werkzeugunterstützten, automatisierbaren Entwicklungsprozess für Lösungen zu den aktuellen Problemen. Analog zu HL7's Referenz-Kommunikationsprotokoll für den Datenaustausch liefert die Referenzarchitektur eine Lösung für umfassende Interoperabilität zwischen Business-Domänen und Businessprozess-Akteuren.

Beispiele für das Re-Engineering existierender Standards und Spezifikation zum Zweck ihrer Integration und damit interdisziplinärer Interoperabilität betreffen die Interoperabilität zwischen HL7v2 und HL7v3 [28, 29] sowie use case und domänen-übergreifende Interoperabilität im Kontext von ISO 13972 Health informatics – Detailed clinical models [30]. Der Ansatz wurde auch für das Re-Engineering von ISO/CEN 13606 Health informatics – EHR communication [4] und seines für alle Teile gültigen Referenzmodells genutzt und ermöglicht so die Verknüpfung dieses Standards mit anderen Spezifikationen ohne Revisionen. Gleiches gilt für ISO/CEN 12967 Health informatics – Health information services architecture [31]. Die Wirksamkeit des ISO Interoperability Reference Architecture Model und Frameworks wurde zudem praktisch beim automatischen Design von Interdomänen-Webservices für einen interdisziplinären Ansatz für das Diabetes Typ 2-Versorgungsmanagement demonstriert [32–34]. Weitere domänenübergreifende Spezifikationen und Standards, die auf der ISO/CEN Interoperability Reference Architecture basieren, sind ISO 22600 Privilege management and access control [35], ISO 21298 Functional and structural roles [36], oder das HL7 Composite Security and Privacy Domain Analysis Model [37]. Eine Vereinfachung des Modells wurde als Basis der offenen Architekturen für nationale Gesundheitsinformationssysteme in afrikanischen Entwicklungsländern gewählt [38]. Ein weiteres Einsatzgebiet war die vergleichende Analyse und Bewertung von IKT Enterprise Architekturen [39].

Datenmodell-Level	Modellierende Akteure	Modell-Scope	Dimension der Modellierung	Interop. Reference Architecture	Beispiele	
Very-High-Level-Datenmodell	Businessdomänen Experten	Scope, Anforderungen und bezogene Grundkonzepte des Geschäftsvorfalles	Wissensraum	Business View	ISO 10746 ODP-RM ISO/CEN Interoperability Reference Architecture	
High-Level-Datenmodell	Businessdomänen Experten	Relevante Informationen, Repräsentation und Beziehungen der Grundkonzepte	Wissen	Enterprise View		DCM, CSO
Logisches Datenmodell	Datenmodellierer und Analysten	Layout und Typen der Daten- und Objektbeziehungen	Informationen	Information View		HL7 V3 (CMETs), HL7 CIMI, open-EHR Archetypes, FHIM
				Computational View		
Physikalisches Datenmodell	Datenmodellierer und Entwickler	Implementation-related and platform-specific aspects	Daten	Engineering View	HL7 V2/V3 ITS, SQL, OHDSI, OMOP	
				Technology View		

Tabelle 2: Anwendung der Datenmodellebenen [16], der Dimensionen der Modellierung [19], und des ISO Interoperability Reference Architecture Model [3, 4] auf Beispiele für Interoperabilitätsstandards und -spezifikationen

Diskussion

Verschiedene Interoperabilitätsstandards und Projekte wie HL7v3 (einschließlich seiner Clinical Document Architecture (CDA) und seiner Clinical Information Modeling Initiative (CIMI)) [40], openEHR/EN 13606 Archetypes [41], OHDSI [38], OMOP [42], ISO 13972 [30], und HL7 FHIR [44] nehmen für sich in Anspruch, Interoperabilität zu ermöglichen und zu verbessern. Leider decken ihre Konzepte unterschiedliche Aspekte mit unterschiedlichen Bezügen und unterschiedlicher Reife in ungeordneter und inkonsistenter Weise ab. Hier sind die Aspekte Kommunikation, Systemarchitektur, Referenzarchitektur, unternehmensübergreifender Netzwerkzugriff, Layout/Form und Struktur für die Datenerfassung, Persistenz, Entity-Relationship (ER) Modelle, Konformanzansprüche und -realisierungen etc. zu nennen. Die Verwendung von Vokabularien als Klassifikationen und Terminologien und deren Weiterentwicklung hin zu Wissensrepräsentation und Ontologien erhöhen die Komplexität der Probleme. Sie beschränken sich in der Regel aber auf die IKT-Domäne und lassen die Businessdomänen außen vor. Außerdem fehlt eine verbindende Methodologie, wie sie die ISO/CEN Interoperability Reference Architecture bietet.

Zur Illustration der Position der existierenden Interoperabilitätsstandards und -spezifikationen werden sie im Folgenden unter Verwendung der eingeführten Modellierungsebenen bzw. -dimensionen klassifiziert und bestehende Lücken und Schwächen aufgezeigt. Das HL7v2 EDI-Protokoll, aber auch die HL7v2/HL7v3 Implementable Technical Specifications (ITS) [40] sowie die Spezifikationen der Observational Health Data Sciences and Informatics (OHDSI) Initiativen [42] und des entsprechenden Observational Medical Outcomes Partnership (OMOP) Common Data Model (CDM) definieren die Datenstruk-

tur und bezogene Datentypen auf der Ebene des physikalischen Datenmodells und adressieren somit den eindimensionalen Datenansatz. Mit HL7v3 wurden das HL7 Reference Information Model (RIM) – auch bekannt als ISO/HL7 21731 – und das HL7 Development Framework (HDF) standardisiert [45]. Dabei wurde ein geschäftsvorfallbezogener Datenaustausch auf der Basis von Nachrichten, Dokumenten bzw. Services unter Verwendung von IKT-Ontologien definiert. Der Geschäftsvorfall wurde folglich durch IKT-Konzepte wiedergegeben. Die betrachtete Ebene der Datenmodellierung ist die logische und entspricht der zweidimensionalen Informationsmodellierung. Für die Repräsentation der Businesskonzepte auf der Basis des domänenspezifischen Wissens und der domänenspezifischen Methoden der Domänenexperten mit ihrer jeweiligen Terminologie und Ontologie ist die dritte Dimension der Wissensmodellierung erforderlich. Die Herausforderung der fortgeschrittenen Interoperabilität für personalisierte, partizipative, vorbeugende, vorausschauende, kognitive, präzisionsmedizinische Versorgung kann nur auf der Ebene der 4. Dimension der Datenmodellierung, der Modellierung des involvierten Wissensraumes, d. h., der beteiligten Wissensdomänen gemeistert werden. Außerdem ist dafür der beschriebene Top-Down-Ansatz unerlässlich. Nachdem das Businessframework definiert wurde, können Bottom-Up- und Top-Down-Modellierungsprozesse wie oben angeführt kombiniert werden. Obwohl inzwischen viele Beiträge die Bedeutung von Ontologien betonen, beschränken sich die meisten auf IT-Ontologien, wie z. B. die Web Services Modeling Ontology (WSMO) [1]. Tabelle 2 fasst die beschriebenen Modellklassifizierungsschemata wie die Datenmodellebenen [16] und die Modellierungsdimensionen [19] im Vergleich zum systemorientierten, architekturzentrierten, ontologiebasierten ISO Interoperability Reference Architecture Model mit seinen verschiedenen Modellsichten in Anwendung und Erweiterung des ISO 10746 ISO/IEC RM-ODP [46] zusammen. Existierende Interoperabilitätsstandards, -spezifikationen und -projekte werden entsprechend eingeordnet. Plattformsp-

zifische Spezifikationen gehören in die Ebene der physikalischen Datenmodelle. Die meisten „Higher-Level“-Standards müssen in der zweiten Ebene der logischen Datenmodelle platziert werden. Auch neuere Entwicklungen wie das Federal Health Information Model (FHIM), ein Projekt des Federal Health Interoperability Modeling and Standards (FHIMS) Programms innerhalb der US Federal Health Architecture Initiative [47], gehören in diese Ebene. Nur einige wenige Standards reflektieren die konzeptuelle Ebene des Business- und Domänenwissens, um die dritte Datenmodellebene zu erreichen. Hierzu gehören die Detailed Clinical Models (DCM) [48] oder die Communication Standards Ontology (CSO) [49]. Lediglich das ISO Interoperability Reference Architecture Model erfüllt alle Ebenen und Dimensionen der Datenmodellierung. Schlussfolgernd lässt sich sagen, dass die gegenwärtigen Standards und Spezifikationen, aber auch EU-Projekte zur korrekten und konsistenten Modellierung und Implementierung noch viel Luft nach oben haben. Korrektheit und Konsistenz von Modellen und deren Beziehungen zur Repräsentation von Objekten der realen Welt in deren Businesskontext können auf den unteren Modellierungsebenen und -dimensionen nicht entschieden werden. Fehlendes Wissen, aber auch ein gerütteltes Maß an Ignoranz müssen dabei überwunden werden. Das ist ein Grund dafür, dass existierende Interoperabilitätslösungen in den meisten Ländern von Informatikern gelobt, aber von Ärzten, Schwestern, Pflegern und anderen Heilberuflern, aber auch Patienten kritisiert und vielfach abgelehnt werden. Bleibt zu hoffen, dass die renommierte, aber leider nicht allzu große internationale Community, die diese Entwicklungen vorantreibt, wächst und sich entsprechend durchsetzen kann. Das Gesundheitswesen und seine Akteure, insbesondere Heilberufler und Patienten werden es danken.

Danksagung

Die Autoren sind ihren Kollegen des ISO TC 215, des CEN TC 251 und HL7 International für ihre Kooperation und Unterstützung zu Dank verpflichtet.

*Prof. Dr. habil. Bernd Blobel, FACMI, FACHI, FHL7, FEFMI, FIAHSI
Universität Regensburg, Medizinische Fakultät, Regensburg,
Deutschland*

*Technische Universität Deggendorf, eHealth Competence
Center Bavaria, Deggendorf, Deutschland*

*Charles Universität Prag, 1. Medizinische Fakultät, Prag,
Tschechische Republik*

Dr. Frank Oemig, FHL7

*Deutsche Telekom Healthcare and Security Solutions GmbH,
Bonn*

Der Artikel ist eine angepasste Kurzfassung eines Beitrags, der in E-Health 2018 – Informationstechnologien und Telematik im Gesundheitswesen (medical future verlag; 2018) veröffentlicht wurde.“

Literaturverzeichnis

- [1] Hepp M, Leymann F, Bussler C, Domingue J, Wahler A, and Fensel D. Semantic business process management: a vision towards using semantic web services for business process management. In: IEEE 10th International Conference on e Business Engineering (2005), pp 535–540.
- [2] Lankhorst M, et al., Enterprise Architecture at Work. The Enterprise Engineering Series. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2009.
- [3] Merriam-Webster. Dictionary. <http://www.merriam-webster.com/dictionary/interoperability>.
- [4] Institute of Electrical and Electronics Engineers. IEEE Standard Computer Dictionary: A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries. Piscataway, NJ: IEEE; 1990.
- [5] HIMSS. HIMSS Interoperability Definition Final, approved by HIMSS Board on April 5, 2013. [http://www.himss.org/sites/himssorg/files/FileDownloads/HIMSS Interoperability Definition FINAL.pdf](http://www.himss.org/sites/himssorg/files/FileDownloads/HIMSS%20Interoperability%20Definition%20FINAL.pdf).
- [6] Adams L. What if We Created a New Interoperability Standard From Scratch? <https://www.intersystems.com/fhir/>
- [7] Blobel B. Telepathology Interoperability – A System Architectural Approach. Stud Health Technol Inform, 2012;179:51–61.
- [8] Blobel B. Knowledge Representation and Management Enabling Intelligent Interoperability – Principles and Standards. Stud Health Technol Inform, 2013;186:3–21.
- [9] Blobel B. Standardization for Mastering Healthcare Transformation – Challenges and Solutions. Eur J Biomed Inform, 2017;13(1):9–15.
- [10] International Organization for Standardization. ISO 13606-1:2018 Health informatics. EHR communication Reference Architecture. Geneva: ISO; 2018.
- [11] Blobel B. Interoperable EHR Systems – Challenges, Standards and Solutions. Eur J Biomed Inform, 018;14,2: 10–19.
- [12] Blobel B, Brochhausen M, Ruotsalainen P. Modeling the Personal Health Ecosystem. Stud Health Technol Inform. 2018;249:3–16.
- [13] Blobel B, Oemig F. Solving the Modeling Dilemma as a Foundation for In-teroperability. Eur J Biomed Inform, 2018;14,3:3–12.
- [14] Alter S. Information Systems – A Management Perspective. Reading: Addison-Wesley Publishing Company; 1992.
- [15] Seiner RS. Data Modeling is a Form of Data Governance. IDERA 2017.
- [16] Hoberman S, Burbank D and Bradley C. Data Modeling for the Business: A Handbook for Aligning the Business with IT using High-Level Data Models. Bradley Beach, NJ: Technics Publications, LLC.; 2009.
- [17] Harper J. Lessons learned from big interoperability in government. KMWorld November/December 2017;26,9.
- [18] IEEE Standards Association. ANSI/IEEE 1471-2000.
- [19] Krogstie J. Business Information Systems Utilizing the Future Internet. LNBIP 2011;90:1–18.
- [20] Rebstock M, Fengel J, Paulheim H. Ontologies-Based Business Integration, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag; 2008.

- [21] Akerman A, Tyree J. Using ontology to support development of software architectures. *IBM Systems Journal* 2006; 45,4: 813–825.
- [22] The Open Group. *Service-Oriented Architecture Ontology Version 2.0*. Reading: The Open Group; 2014.
- [23] Object Management Group. *Unified Modeling Language*. Needham: Object Management Group; 1997–2017
- [24] Blobel B. Assessment of Middleware Concepts Using a Generic Component Model. *Proceedings of the Conference “Toward An Electronic Health Record Europe ’97”*, pp. 221–228. London.
- [25] Blobel B. Application of the Component Paradigm for Analysis and Design of Advanced Health System Architectures. *International Journal of Medical Informatics*, 2000;60,3:281–301.
- [26] Blobel B. Architectural approach to eHealth for enabling paradigm changes in health. *Methods Inf Med* 2010;49,2:123–134.
- [27] Blobel B, Oemig F. Interoperabilität von Spezifikationen und Standards. In: Duesberg F (Hrsg.): *E-Health 2017 – Informations- und Kommunikationstechnologien im Gesundheitswesen*, S. 10–13. Solingen: medical future verlag; 2017.
- [28] Oemig F, Blobel B. A Communication Standards Ontology Using Basic Formal Ontologies. *Stud Health Technol Inform*. 2010;156:105–113.
- [29] Oemig F, and Blobel B. A Formal Analysis of HL7 Version 2.x. *Stud Health Technol Inform*. 2011;169:704–708.
- [30] International Organization for Standardization. *ISO 13972:2015 Health informatics – Detailed Clinical Models*. Geneva: ISO; 2015.
- [31] International Organization for Standardization. *ISO/CEN 12967 Health informatics – Health information services architecture*. Geneva: ISO; under development.
- [32] Uribe Gómez GA. *An Architecture-Centric and Ontology-Based Approach to Cross-Domain Interoperability of Health Information Systems for Diabetes Care*. PhD Thesis, Universidad del Cauca, Facultad de Ingeniería Electronica y Telecomunicaciones, Popayan, Colombia, 2015.
- [33] Uribe GA, Blobel B, López DM, Schulz S. A Generic Architecture for an Adaptive, Interoperable and Intelligent Type 2 Diabetes Mellitus Care System. *Stud Health Technol Inform*, 2015;211:121–131.
- [34] Uribe GA, Blobel B, López DM, Ruiz AA. Specializing Architectures for the Type 2 Diabetes Mellitus Care Use Cases with a Focus on Process Management. *Stud Health Technol Inform*, 2015;211:132–142.
- [35] International Organization for Standardization. *ISO 22600:2014 Health informatics – Privilege management and access control*. Geneva: ISO; 2014.
- [36] International Organization for Standardization. *ISO 21298:2017 Health informatics – Functional and structural roles*. Geneva: ISO; 2017.
- [37] Health Level Seven International, Inc. *Composite security and privacy DAM*.
- [38] Moodley D, Pillay AW, Seebregts CJ. Researching and developing open architectures for national health information systems in developing African countries. *LNCS* 2012;7151:129–139.
- [39] Blobel B, Oemig F. The Importance of Architectures for Interoperability. *Stud Health Technol Inform* 2015;211: 18–56.
- [40] Health Level Seven, Inc. www.HL7.org
- [41] openEHR Foundation. www.openehr.org
- [42] Observational Health Data Sciences and Informatics. <https://www.ohdsi.org/>
- [43] Observational Medical Outcome Partnership. <http://omop.fnih.org>
- [44] Health Level Seven International, Inc. *HL7 FHIR*
- [45] Health Level Seven International, Inc. *HL7 Reference Information Model v. 2.47*. <http://www.hl7.org/implementation/standards/rim.cfm>
- [46] International Organization for Standardization. *ISO/IEC 10746-3:2009 Information technology – Open distributed processing – Reference model: Architecture*. Geneva: ISO; 2009.
- [47] Federal Health Interoperability Modeling and Standards Program. <http://fhims.org>
- [48] Blobel B, Goossen W, Brochhausen M. Clinical modeling – A critical analysis. *Int J Med Inform*. 2014;83(1):57–69.
- [49] Oemig F. *Development of an ontology-based architecture for ensuring semantic interoperability between communication standards in healthcare (in German)*. PhD Thesis, University of Regensburg, Medical Faculty, Regensburg, Germany, 2011.



Mehr Interoperabilität wagen

Als neues Mitglied bei HL7 Deutschland setzt sich das Klinische Krebsregister Niedersachsen für mehr Standardisierung in der Übermittlung onkologischer Daten ein.

Wer die Entwicklung der Krebsregistrierung in Deutschland verfolgt, erkennt, dass vieles sich im Umbruch und im Aufbau befindet.

Das am 9. April 2013 in Kraft getretenen Krebsfrüherkennungs- und -registergesetz (KFRG) verpflichtet die Länder, eine flächendeckende klinische Krebsregistrierung aufzubauen, um eine Verbesserung der Qualität der Behandlung und Versorgung onkologischer Patienten im Einzelfall zu erreichen.

Statt per Papier soll ausschließlich elektronisch gemeldet werden. Daten sollen strukturiert entgegengenommen, aber auch zeitnah wieder zurückgespiegelt werden können. Meldefristen wurden im Vergleich zu der epidemiologischen Krebsregistrierung verkürzt. Die Anzahl der Meldeanlässe wurde erheblich erweitert und ein einheitlicher umfangreicher gemeinsamer onkologischer Basisdatensatz, der in allen Bundesländern gleichermaßen anzuwenden ist, wurde vorgegeben und im Bundesanzeiger veröffentlicht.

Die Länder haben ihre Hausaufgaben gemacht und in den letzten Jahren entsprechende Strukturen geschaffen. Landesgesetze wurden verabschiedet und klinische Krebsregister gemäß KFRG gegründet. Bis auf Berlin und Brandenburg, die per Staatsvertrag sich zusammengetan haben, betreibt jedes Bundesland eigene Strukturen für die klinische Krebsregistrierung.

Bestehende Strukturen wurden bei der Umsetzung der Landesgesetze berücksichtigt, was dazu führt, dass die Krebsregisterstrukturen, die wir heute in den einzelnen Bundesländern vorfinden, sehr unterschiedlich sind. In einigen Fällen sind die bestehenden epidemiologischen Krebsregister zu einem klinischen Krebsregister erweitert, in anderen Fällen bestehende einrichtungsbezogene klinische Krebsregister als regionale klinische Krebsregister zu einem gemeinsamen klinischen Krebsregister zusammengeschlossen und andernorts wiederum komplett neue Strukturen geschaffen worden.

Um trotz dieser Unterschiede den Umsetzungsprozess und die Ausgestaltung der KFRG-Register zu harmonisieren und eine strukturierte Zusammenarbeit aller klinischen Krebsregister durch fachliche Abstimmung, Austausch, Nutzung von Synergieeffekten und praktische Umsetzung eines ländereinheitlichen Vorgehens zu fördern, wurde die **Plattform §65c** als Arbeitsgruppe – bestehend aus den Vertretern der klinischen Krebsregister – 2015 ins Leben gerufen. Die ersten Länder haben bereits 2014 mit der Registrierung nach KFRG begonnen. Seit 2018 haben nun alle 15 Register ihre Arbeit aufgenommen.

In Niedersachsen ist für die Umsetzung des KFRG mit dem **Klinischen Krebsregister Niedersachsen (KKN)** neben dem bestehenden epidemiologischen Krebsregister (EKN) eine neue Anstalt öffentlichen Rechts gegründet worden. Die Gründung erfolgte zum 1. Dezember 2017. Bereits ein halbes Jahr später, am 1. Juli 2018, nahm das KKN den Echtbetrieb auf. Für die Entgegennahme der Meldungen bilden EKN und KKN in Niedersachsen eine gemeinsame Datenannahmestelle.

Das Übermitteln der gesetzlich vorgeschriebenen Meldungen stellt für die onkologisch tätigen Ärzte einen zusätzlichen Zeitaufwand dar, der mit der Aufwandsentschädigung nur teilweise kompensiert wird. Damit die Meldeanlässe übermittelt werden können, haben die Krebsregister **webbasierte Melderportale** entwickelt, über die die Meldungen händisch eingegeben oder aber Meldungspakete im ADT/GEKID-XML-Format hochgeladen werden können. Da dies die eigene Dokumentation nicht ersetzt, bedeutet dies in der Regel eine Doppeldokumentation, die von den Meldern durchgeführt werden muss.

Um diesen Aufwand zu verringern und für alle Melder einen einfachen und schnellen Weg der Datenübermittlung zu realisieren, ist von der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Tumorzentren e. V. (ADT) und der Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland (GEKID), die beide maßgeblich auch bei der Erstellung des einheitlichen onkologischen Basisdatensatzes beteiligt waren, eine XML-Schnittstelle geschaffen und Anfang 2014 erstmalig auf ihren jeweiligen Webseiten veröffentlicht worden. Dieses XML-Schema, auch **ADT/GEKID-XML-Schema**, ist seinerzeit bewusst mit vielen Freiheitsgraden gestaltet worden, um es vielseitig einsetzen zu können.

Es ist seitdem mehrfach überarbeitet und ergänzt worden. Bis vor kurzem (30. September 2018) wurde von den Krebsregistern noch Version 1.0.5 angenommen, die im April 2016 veröffentlicht wurde. Die Ergänzung von weiteren Items zu den zwei im Bundesanzeiger veröffentlichten organspezifischen Modulen zur Dokumentation des Brust- und Darmkrebses haben im März 2017 zu einem Major-Update auf Version 2.0.0 geführt. Im September 2017 ist mit Version 2.1.0 das Modul zur Dokumentation des Prostatakrebses ergänzt worden. Weitere organspezifische Module werden folgen, sobald sie im Bundesanzeiger veröffentlicht werden. Die neueste Version mit ein paar kleineren Ergänzungen wurde schließlich am 1. Juni 2018 mit Version 2.1.1 veröffentlicht.

Die Umsetzung der Schnittstelle erweist sich in der Praxis problematisch: Die ursprünglich gut gemeinten Freiheitsgrade lassen viel Interpretationsspielraum zu. Hinzu kommt die



heterogene Krebsregistrierungslandschaft – trotz des bundesweit einheitlichen onkologischen Basisdatensatzes und trotz der bundesweit einheitlichen Vergütungsvorgaben seitens der Kassen.

Es gibt eine breite Palette an Meldefristen: Zwischen einer Meldung von zwei Wochen nach Bekanntwerden des Meldeanlasses und der Meldung bis Mitte des jeweils nächsten Quartals ist vieles möglich. Einige Länder haben zusätzliche Meldeanlässe in ihren Ausführungsgesetzen definiert. So hat beispielsweise Niedersachsen die unauffällige Nachsorge als meldeberechtigten Meldeanlass seinem Landesgesetz verankert. Auch Ergänzungen länderspezifischer Items zum gemeinsamen einheitlichen onkologischen Basisdatensatz sind durchaus üblich.

Ein Softwarehersteller, der eine Schnittstelle mit einem Krebsregister aus einem Bundesland gemeinsam entwickelt, kann sich also nicht sicher sein, dass diese auch in einem anderen Bundesland in gleicher Weise funktioniert. Die häufigen notwendigen Anpassungen am Schema bedeuten einen zusätzlichen Aufwand in der Umsetzung. Demzufolge ist es nicht verwunderlich, dass viele Softwarehersteller sich noch scheuen, eine Schnittstelle für die Krebsregister umzusetzen.

Um jedoch genau diesen Prozess der Umsetzung von Schnittstellen zu fördern, haben sich die klinischen Krebsregister mit Hilfe der **Plattform § 65c** zusammengetan und ein Umsetzungsleitfaden erstellt: Dieser bündelt die Anforderungen und Besonderheiten. Neben einer Definition der Kernelemente sowie Empfehlungen zur Erzeugung und Verarbeitung von Meldungen enthält der **Umsetzungsleitfaden** auch allgemeingültige Testdatensätze, Beschreibung und Empfehlung zum Umgang mit nicht klar definierten Merkmalen sowie Länderspezifika und allgemeine Informationen. Der Umsetzungsleitfaden wird über ein Informationssystem „Krebsregisterverbund“ (<https://krebsregisterverbund.de>) zur Verfügung gestellt, über den Entwickler auch Fragen zur Umsetzung stellen und Anregen zum Umsetzungsleitfaden geben können. Die **Plattform § 65c** hat weiterhin ein IT-Netzwerk bestehend aus Vertretern aller 15 KFRG-Register unter der Leitung von Philipp Kachel (IT-Leiter des Krebsregisters Rheinland-Pfalz) geschaffen, die sich regelmäßig austauschen und Anfragen zum Umgang mit der Schnittstelle gerne beantworten (it@krebsregisterverbund.de).

Die Umsetzung und Weiterentwicklung des Schemas obliegt der ADT und der GEKID als Fachgesellschaften. Das IT-Netzwerk wird allerdings beteiligt. Durch die Arbeit an den Umsetzungsleitfaden und der Bündelung der Anforderungen aus den Erfahrungen aus der Praxis können genauere Umsetzungsvorgaben gemacht und das Schema weiter verbessert werden. Auch an den Update-Zyklen muss gearbeitet werden: Hier besteht über den Bundesverband Gesundheits-IT (bvigt e. V.) bereits Kontakt zur Industrie, um sich besser abzustimmen.

Darüber hinaus erweist sich der Austausch mit Experten im Bereich Standardisierung auf dem quartalsweise stattfindenden **Interoperabilitätsforum** als äußerst wertvoll, die gemeinsam von den Initiatoren HL7 Deutschland (den technischen Kom-

tees), IHE Deutschland, der AG Interoperabilität des bvigt und dem Fachbereich Medizinische Informatik des DIN sowie weiteren Mitwirkenden veranstaltet wird. Das KKN nimmt regelmäßig daran teil.

Läuft also alles? Nicht ganz. Es gibt auch Kritik an dem dargestellten Vorgehen und sicherlich berechnete Fragen wie „Warum setzt man auf ein proprietäres XML-Schema?“ und „Warum nutzt man nicht lieber etablierte Standards wie CDA oder FHIR?“.

Dass dies möglich ist, hat ein Pilotprojekt 2013 an der Universitätsklinik Düsseldorf gezeigt. Mit Hilfe eines HL7-CDA-konformen Datensatzes konnten Meldungen an das Krebsregister Nordrhein-Westfalen geschickt werden. Eine Spezifikation zur Übermittlung onkologischer Daten auf der Basis von CDA R2 war 2014 schon weit fortgeschritten, kam dann aber nicht zum Abschluss und damit auch nicht zur Anwendung. Es lohnt sich unbedingt, diese Arbeiten anzuschauen und was daraus entstanden ist. Für die Pathologie ist aus diesen Vorarbeiten, dank des Einsatzes von Professor Dr. Gunter Haroske und Dr. Frank Oemig ein internationaler Standard für strukturierte Pathologiebefunde (IHE PaLM TF Suppl. APSR 2.0, gerade bei IHE International veröffentlicht, Anm. der Redaktion) entstanden. Die Krebsregister könnten dessen Umsetzung durchaus fördern, indem sie diese Spezifikation für die Pathologiemeldungen nutzen. Als Blaupause könnte es dazu dienen, um mittelfristig die Schnittstellen zu den sonstigen Meldern auf Basis internationaler Standards aufzubauen.

Grundlegend ist dabei, dass alle Beteiligten mitgenommen werden und verstehen, welches Potenzial in der Interoperabilität steckt – in diesem Fall sogar die Wiederverwendung von Spezifikationen.



Das KKN ist HL7 Deutschland aus Überzeugung beigetreten – das KKN verspricht sich davon den Kontakt zu und den kontinuierlichen Dialog mit Experten und möchte für mehr Interoperabilität werben.

Tobias Hartz, Geschäftsführer Klinisches Krebsregister Niedersachsen

Eva Töke, Klinisches Krebsregister Niedersachsen

Philipp Kachel, IT-Entwicklung und Support Krebsregister Rheinland-Pfalz gGmbH



FHIR DeveloperDays 2018

Die FHIR Developer Days sind eine seit 2014 gehegte Tradition in der FHIR Community und stellen das wichtigste regelmäßige Treffen für FHIR-Entwickler und -Spezifizierer aus aller Welt dar.

Als sich die Community 2014 zum ersten Mal drei Tage lang zu Hack-a-thons, Tutorials und Workshops traf, reichten die Geschäftsräume des Veranstalters, der niederländischen Software-Schmiede „Firely“ (damals noch: „Furore“), noch aus, um die etwa 150 Teilnehmer unterzubringen. Bereits zwei Jahre später hat das Wachstum der Community und das große internationale Interesse an dem neuen HL7-Standard jedoch die Kapazitäten gesprengt. Die Veranstaltung wurde in die hippe Amsterdamer Event-Location „B.Amsterdam“ verlagert, wo 2017 über 300 FHIR-Fans zusammenkamen.

Insbesondere das große Interesse aus den USA hat in diesem Jahr dazu geführt, dass erstmalig auch FHIR DeveloperDays auf amerikanischem Boden angeboten wurden. Vom 19. bis 23. Juni war die FHIR Community nach Boston, Massachusetts geladen. Sowohl langjährige Mitglieder als auch zahllose Neueinsteiger und Neugierige folgten dem Ruf.

Das Interesse war so gewaltig, dass die Veranstaltung mit maximal 380 Teilnehmern bereits Wochen im Voraus ausgebucht war. Das mag an den prominenten Keynote-Speakern John Halamka, Professor der Harvard Medical School, Eyal Oren, Produkt-Manager bei Google Brain, und Deven McGraw,

einer der angesehensten Datenschutz-Expertinnen in den USA, gelegen haben. Aber auch die über 40 weiteren Experten aus Industrie, Forschung und Verwaltung, die ein breites Spektrum an Workshops, Tutorials und Lectures boten, gaben reichlich Anreize, die Veranstaltung zu besuchen.

Ebenso beeindruckend wie die Aussicht aus den im 33. Stockwerk gelegenen Veranstaltungsräumen über die Bostoner Innenstadt war auch der Ausblick, den Grahame Grieve, Produktmanager für FHIR, auf das bis Jahresende zu erwartende „Release 4“ gab, das FHIRs erste normative Edition sein wird. Die Vorstellungen der FHIR-basierten Tools und Frameworks von Firmen wie Apple, Cerner und Google sorgten vor allem deshalb für Begeisterung bei den Entwicklern, weil diese der Community fortan zur freien Nutzung zur Verfügung stehen.

Ein besonderer Schwerpunkt lag in Boston auf US-amerikanischen Initiativen, wie zum Beispiel dem Argonaut-Projekt, einem Zusammenschluss privatwirtschaftlicher Firmen zur Spezifikation gemeinsamer Standards für Umsetzung der „Meaningful Use“-Anforderungen, dem „Bulk Data“-Framework, das den Massendaten-Transfer zwischen FHIR-basierten

Systemen ermöglicht oder der „BlueButton“-Initiative, die Medicare-Versicherten mittels FHIR und OAUTH2 die Kontrolle über ihre Daten gibt.



Das in vier Vortragsräumen parallel laufende, breitgefächerte Angebot aus Tutorials für Implementierer und Spezifizierer, Vorträgen über die Integration von DICOM, HL7 Version 2 und (un-)strukturierten Dokumenten in FHIR sowie Methoden zum Testen und Validieren von FHIR-Applikationen, ließ jedoch auch das internationale Publikum rastlos von einem Raum zum nächsten hasten.

Für Entspannung sorgten die abendlichen Networking-Events und die gemeinsame „Night Out“ mit Billiard, Bowling und Bostoner Bier.

Für diejenigen, die kürzere Reisewege präferieren, wird es auch in diesem Jahr wieder die traditionellen FHIR Developer-Days im Amsterdam geben.

Für den 14. bis 16. November haben sich bereits Sprecher von Amazon, Microsoft, Cerner, Epic, Agfa, Google und Red Hat angekündigt.

Ebenfalls neu werden die Themengebiete „Medical Research“ und „FHIR in the Cloud“ sein.

Neben dem bereits seit 2015 bestehenden „Student Track“, der Studierenden eine Möglichkeit bietet, eigene FHIR-Projekte zu präsentieren, kostenlos an den Developer Days teilzunehmen und obendrein noch den **„Student Award“** für den besten Beitrag zu gewinnen, wird es dieses Jahr in Amsterdam erstmals auch einen „Startup Track“ geben, der es jungen Unternehmen erlaubt, ihre Produkte vorzustellen und von vergünstigten Teilnahmebedingungen zu profitieren.

Erwartet werden über 300 Teilnehmer aus mehr als 40 Ländern.

Informationen zum Programm und zur Anmeldung gibt es unter <https://www.fhirdevdays.com/>

Simone Heckmann
Leiterin Technisches Komitee FHIR
Gefyra GmbH

HL7, IHE oder DICOM Schulung bei Ihnen vor Ort?

Wir haben Erfahrungen damit - seit mehr als 10 Jahren!



Wir können Ihre Schulungsplanungen zu den Themen IHE, HL7 und DICOM qualifiziert begleiten.
HL7 Version 2, Version 3, CDA, FHIR * DICOM Einführung, Troubleshooting, SR * IHE Einführung, XDS, Imaging, VNA
Ringholm | info@ringholm.de | www.ringholm.com | Learn, Share and Connect



International HL7 Interoperability Conference 2018 „Mastering the Interoperability Challenge“ (IHIC 2018)

IHIC 2018 war die 18. Konferenz in der Serie von Internationalen HL7 Interoperabilitätskonferenzen, die 2001 von HL7 Deutschland unter dem unvergessenen Vorsitzenden Prof. Dudeck mit dem Dresdener Event aus der Taufe gehoben wurde. Sie fokussierte auf das Management fortgeschrittener Interoperabilität in einem Gesundheitswesen, das durch zunehmende Komplexität, Interdisziplinarität und technologischem Support charakterisiert ist.



Nach 2001 in Reading war es die zweite Konferenz, die in Großbritannien durchgeführt wurde. IHIC 2018 wurde von der University of Portsmouth, School of Computing, realisiert und fand am 11. und 12. Juli 2018 unter der Patronage von HL7 UK in Zusammenarbeit mit HL7 Deutschland statt.

Im Gegensatz zur IHIC 2017 in Athen, die 80 Teilnehmer aus elf Ländern angezogen hatte, nahmen in diesem Jahr leider nur 39 Vertreter von sechs Ländern die Gelegenheit zur Präsentation eigener Ergebnisse und zum internationalen Erfahrungsaustausch wahr. IHIC 2018 wurde von Bernd Blobel (Universität Regensburg, Medizinische Fakultät, HL7 Deutschland) und Philip Scott (University of Portsmouth, UK, HL7 UK), unterstützt durch Kai Heitmann (Heitmann Consulting, HL7 Deutschland), geleitet.

Sponsoren der IHIC 2018 waren HL7 International, HL7 UK, HL7 Deutschland, die University of Portsmouth, Intersystems und die British Computer Society. Die Konferenz begann am 11. Juli 2018 mit zwei Tutorien. Im ersten Tutorium „America is on FHIR“ berichteten Russ Leftwich, Charles Jaffe und Ed Hammond mit Bezug auf entsprechende Projekte über HL7 FHIR als richtungsweisende Entwicklung zur Interoperabilität in Gesundheitssystemen. Im zweiten Tutorium „Security and privacy challenges of interoperability“ präsentierte Bernd Blobel grundlegende und fortgeschrittene Konzepte für Datenschutz und Datensicherheit sowie Vertrauen im Kontext fortgeschrittener Interoperabilität. Dabei ging er auch auf Datenschutz-Grundverordnung der EU ein.

Die IHIC 2018 Konferenz am 12. Juli 2018 wurde durch zwei Keynotes eingrahmt. In der Eröffnungs-Keynote „Solving the modeling dilemma as a foundation for interoperability“ adressierte Bernd Blobel von der Medizinischen Fakultät der Universität Regensburg, HL7 Germany, sowohl die IKT-bezogenen als auch die nicht-IKT-bezogenen Interoperabilitätslevels von der technischen über die strukturelle, syntaktische, semantische, Organisations-/Service-, Interdomänen- bis hin zur individuellen, von den Fähigkeiten und Fertigkeiten des einzelnen Akteurs bestimmten Interoperabilität. Er diskutierte besonders die Schwächen gegenwärtiger Modellierungsansätze, die geschäftsdomänenspezifische IKT-unabhängige Aspekte sowie deren korrekte Repräsentation unter Verwendung des ISO Interoperability Reference Architecture-Modells und Frameworks mehr oder weniger vollständig ignorieren. In seiner Abschluss-Keynote fokussierte Ed Hammond auf IKT-spezifische Interoperabilitätsspezifikationen und -implementierungen. Dabei betonte er vor allem HL7-Standards und Artefacts. Er präsentierte eine Vielzahl von Sichten auf die Interoperabilität und behandelte dabei das gesamte IKT-bezogene Interoperabilitäts-Ecosystem.

Elf für die IHIC 2018 eingereichte Beiträge wurden durch mindestens zwei unabhängige international Reviewer beurteilt. Vier der Einreichungen konnten als Originalbeiträge (Full Papers) zur Publikation im IHIC 2018 Special Issue des European Journal for Biomedical Informatics (EJBI) angenommen werden. Darüberhinaus wurden die beiden Keynotes sowie ein Abstract in den EJBI-Band aufgenommen. Das IHIC-Konferenzprogramm setzte sich aus den im EJBI veröffentlichten Beiträgen, vier weiteren Präsentationen, einem Panel und sechs Posters zusammen. Das EJBI IHIC 2018 Special Issue kann von der EJBI-Webseite <https://www.ejbi.org/> heruntergeladen werden.

Das IHIC 2018-Programm bestand aus vier Sessions: Quality Improvement; Testing and Implementation; Overcoming Local and Global Barriers; und schließlich Consent and Trust for Care and Research. In der ersten Session präsentierte Jerome S. de Bruin (University of Applied Sciences Johanneum, Vienna, Austria) das Full Paper „A comparison of business rule management systems and standards for the implementation of clinical decision support systems using data from structured CDA documents“. Frank Oemig (Deutsche Telekom, Healthcare and Security Solutions, Germany) diskutierte in seinem Full Paper „Standardizing medical quality assurance and control in Germany based on HL7 FHIR“. In der zweiten Session adressierte Charlie McCay (Ramsey Systems) das Problem „Supporting implementation with synthetic patient data“, gefolgt von Philip Graham (Lancashire and South Cumbria Integrated Care System) mit dem Beitrag „Healthcare event management: Using FHIR standards to create interoperability – an early use case from the NHS Digital Child Health Programme“. Die Session wurde durch den im EJBI veröffentlichten Abstract von Sebastian Bojanowski (HL7 Poland) „Interoperability specifications and conformance testing services made available on the Tukan platform“ abgeschlossen. Die dritte Session startete mit dem Panel „Resolving practical implementation issues in health and social care“, präsentiert von Dunmail Hodkinson (Blackpear Software), Robert

Warden (Open Mapping Software), Rahmatullah Mohammed (Portsmouth Hospitals NHS Trust) und Mark Frayne (NHS Wales Informatics Service). Die Panelisten repräsentierten die Sichten von Industrie, Forschung, Administration und Leistungserbringer auf die Interoperabilitäts Herausforderungen. Danach stellte Dunmail Hodkinson das Projekt „INTEROPen: A UK collaboration between SDOs, industry and care providers for promotion of interoperability“ vor. Die Session wurde durch Kai Heitmann (HL7 Germany) abgeschlossen, der über „Global information sharing: Update on the International Patient Summary“ berichtete. Die letzte Session wurde durch Anna Lackerbauer (University of Applied Sciences Upper Austria) mit dem Full Paper „A model for implementing an interoperable electronic consent form for medical treatment using HL7 FHIR“ eröffnet. Die Session wurde durch Ed Conley's (AIMES) Full Paper „GDPR compliance challenges for interoperable Health Information Exchanges (HIEs) and Trustworthy Research Environments (TREs)“ abgeschlossen.

Die IHIC 2018 wurde mit der J. W. Dudeck Award-Zeremonie und der Schlusszeremonie beendet.



Anna M. Lackerbauer

Seit 2010 wird der Joachim W. Dudeck-Award an einen jungen Wissenschaftler oder eine junge Wissenschaftlerin (<35 Jahre) für den besten wissenschaftlichen Beitrag (Full Paper) verliehen. Der Preis wird von HL7 International und HL7 Germany gesponsort. Die diesjährige Preisträgerin ist Anna M. Lackerbauer mit dem oben bereits angeführten Beitrag „A model for implementing an interoperable electronic consent form for medical treatment using HL7 FHIR“.

*Bernd Blobel, HL7 Deutschland
Philip Scott, HL7 United Kingdom*

HL7 Geschäftsstelle in Berlin – Ein Abschied und ein Neuanfang

Schon vor Jahren hatte der Vorstand von HL7 Deutschland beschlossen, in Berlin eine neue Geschäftsstelle zu errichten oder gänzlich nach Berlin zu ziehen. Die zunehmenden Kontakte sowohl im „politischen“ Berlin als auch mit den dortigen Organisationen und Verbänden, mit denen HL7 Deutschland kooperiert, legten den Umzug nahe.



Als HL7 Deutschland blicken wir nun auf mehr als 12 Jahre zurück, in denen wir unsere Geschäftsräume in den Räumlichkeiten An der Schanz 1 in Köln-Riehl hatten. Zuvor war die Geschäftsstelle jahrelang am Institut für Medizinische Statistik, Informatik und Epidemiologie (IMSIE) an der Universität zu Köln untergebracht. Diesen Umstand hatten wir dem „akademischen“ Start von HL7 zu verdanken, denn 1993 begann die Geschichte von HL7 Deutschland mit einer Geschäftsstelle am Lehrstuhl des damaligen Vorsitzenden, Prof. Dr. Joachim Dudeck in Gießen, mit seinem Ausscheiden aus dem Amt dort bot der damalige Leiter des IMSIE, Prof. Dr. Walter Lehmann, die Fortführung der Geschäftsstelle an der Uni Köln an. Zugleich erklärte sich die Sekretärin des IMSIE, Frau

Annemarie Müller bereit, die Funktion des Sekretariats auszufüllen, zunächst am IMSIE und schließlich in Köln-Riehl nach dem Umzug in die dortigen Geschäftsräume.

Nun hat HL7 Deutschland ein neues Zuhause gefunden, in Berlin in den Räumlichkeiten des Berlin Institute of Health (BIH) in der Anna-Louisa-Karsch-Str. 2, 10178 Berlin, 5. Etage. Dieser Umzug bedeutete auch, sich von den knapp 80 Quadratmetern in Köln, die wir damals durch einen glücklichen Zufall anmieten konnten, auf nun ca. 20 Quadratmeter in Berlin zu beschränken. Dafür wurde entschieden, sich von den Tischen und Stühlen des Konferenzbereichs zu verabschieden, denn im BIH hat HL7 die Möglichkeit, Tagungsräume zu nutzen.

Weit dramatischer war aber der Umstand, dass seit den Anfängen 1993 kein einziger Aktenordner vernichtet wurde. Deshalb wurden etwa 90 Aktenordner rechtssicher eingeschannt, jetzt geht alles in ein kleines Fach im Schrank.



Nostalgischer Blick in die „Kölner“ Geschäftsstelle 2017



Aktenberg, der mit dem Umzug eingeschannt wurde

Wehmütig zumute war mit dem Umzug im März 2018 auch Annemarie Müller. Immerhin hatte sie den Verein etwa 20 Jahre als Sekretärin begleitet, die Personen des Vorstands waren ihr „ans Herz gewachsen“, und die Arbeit hat immer Spaß gemacht, so ihr Resümee. Sie half viel vor dem Umzug und stand auch danach noch einen Verlängerungsmonat zur Verfügung, um einen reibungslosen Übergang der Geschäfte zu ermöglichen. Geschäftsführer Kai Heitmann hatte die

Gelegenheit, sie im August in Köln zu wiederzutreffen, um ihr nochmals den Dank des Vorstands für ihre verlässliche Tätigkeit auszusprechen und sie darüber zu informieren, dass die Berliner Geschäftsstelle auch dank ihrer Übergangshilfe gut in die Gänge gekommen ist.

Mit der Verkleinerung der Büroräume ging auch eine Verschlankung der Sekretariatsarbeit einher. In Zukunft wird der Geschäftsführer von einer Assistenz unterstützt. Im Laufe der Jahre wurde die Buchhaltung sowieso schon nach außen vergeben. Bankgeschäfte, Korrespondenz, Kontoführung und Mitgliederverwaltung wurden weiter auf moderne Füße gestellt, so dass HL7 Deutschland vorerst auf die Sekretariatsstelle verzichten wird.

Es wird noch viel Neues zu berichten geben aus und rund um Berlin und der Geschäftsstelle. Zum Beispiel ist auch der Spitzenverband IT-Standards im Gesundheitswesen (SITiG) an derselben Adresse angesiedelt. Für postalischen Kontakt hier noch mal unsere neue Adresse:

HL7 Deutschland

Anna-Louisa-Karsch-Str. 2
10178 Berlin

Telefon- und Faxnummern sind unverändert:

0700 7777 6767 bzw. 0700 7777 6761

E-Mails:

Geschäftsstelle:	office@hl7.de
Geschäftsführer (CEO):	ceo@hl7.de
Technischer Leiter (CTO):	cto@hl7.de



Annemarie Müller beim Treffen mit Geschäftsführer Kai Heitmann im August 2018

Liste der Förderer, korporativen Mitglieder und Ehrenmitglieder HL7 Deutschland und Österreich

HL7 Deutschland

Förderer

- Agfa HealthCare GmbH, Bonn
- Bundesverband Gesundheits-IT – bvitg e. V., Berlin
- Health-Comm GmbH, München
- Klinisches Krebsregister Niedersachsen, Hannover
- x-tention Informationstechnologie GmbH, Augsburg

Korporative Mitglieder

- ACD Elektronik GmbH, Achstetten
- ADVANOVA GmbH, Erlangen
- ANregio, Ansbach
- AYCAN Digitalsystem GmbH, Würzburg
- Aachener Medizin Systemberatung AMS GmbH, Würselen
- Abbott GmbH & Co KG, Wiesbaden
- Asklepios Kliniken Hamburg GmbH, Hamburg
- Avaya GmbH & Co KG, Frankfurt am Main
- BG Klinikum Unfallkrankenhaus Berlin gGmbH, Berlin
- BG-Kliniken Bergmannsheil, Bochum
- CGM Clinical Deutschland GmbH, Bochum
- CGM Clinical Deutschland GmbH, Koblenz
- CHILI GmbH, Dossenheim
- CIBS GmbH, Hamburg
- COD Project GmbH, Hamburg
- COPRA System GmbH, Berlin
- CORTEX Software GmbH, Offenburg
- CareFusion Germany 234 GmbH, Hönberg
- Carestream Health Deutschland GmbH, Stuttgart
- Carl Zeiss Meditec AG, München
- Cerner Deutschland GmbH, Idstein
- Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin
- Cibait AG, Bexbach
- Clinpath GmbH, Berlin
- CompuGroup Medical Deutschland AG, Hannover
- Computer konkret AG, Falkenstein
- Consulting & Coaching, Olpe
- Conworx Technology GmbH, Berlin
- DATAPEC GmbH, Pliezhausen
- DIAKOVERE gGmbH, Hannover
- DIMDI, Köln
- DMI GmbH & Co KG, Münster
- DRK Kinderklinik Siegen gGmbH, Siegen
- DURIA eG, Düren
- DYNAMED GmbH, Berlin
- Deutsches Herzzentrum Berlin, Berlin
- Dion Global Solutions GmbH, Frankfurt am Main
- DocMorris N. V., Heerlen (Niederlande)
- Dorner GmbH & Co KG, Müllheim
- Dr. Christof Gessner, Berlin
- Drägerwerk AG & Co KGaA, Lübeck
- Dt. Krankenhausgesellschaft e. V., Berlin
- Dt. Rentenversicherung Nordbayern, Bayreuth
- EKF diagnostik GmbH, Barleben
- ERGO-FIT GmbH & Co KG, Pirmasens
- Evang. Krankenhaus Königin Elisabeth Herzberge gGmbH, Berlin
- Evangelisches Krankenhaus, Bielefeld
- FAC'T IT GmbH, Münster
- Fleischhacker GmbH & Co KG, Schwerte
- Fraunhofer FOKUS, Berlin
- Fraunhofer ISST, Dortmund
- Fresenius Netcare GmbH, Bad Homburg v d Höhe
- GE Healthcare GmbH, München
- Gefyra GmbH, Hürth
- Geratherm Respiratory GmbH, Bad Kissingen
- Getinge IT Solutions GmbH, Norderstedt
- Gronau IT Cloud Computing GmbH, Berlin
- Haux-Life-Support GmbH, Karlsbad
- Healthcare X.O GmbH, Hameln
- Helios Kliniken GmbH, Berlin
- Hochschule Niederrhein, Krefeld
- HÄVG, Köln

- IMAGIC Bildverarbeitung AG, Glattbrugg (Schweiz)
- IMESO GmbH, Gießen
- INDAMED GmbH, Schwerin
- INFORM GmbH, Aachen
- INVITEC GmbH & Co KG, Duisburg
- ISG Intermed Service GmbH & Co KG, Geesthacht
- IT-Choice Software AG, Karlsruhe
- ITZ Medicom GmbH, Willich
- Ing.-Büro Joachim Nüb, Villingen-Schwenningen
- InterComponentWare AG, Walldorf
- InterSystems GmbH, Darmstadt
- J&P Medical Research Ltd., Wien (Österreich)
- Johanniter Competence Center GmbH, Berlin
- Kassenärztliche Bundesvereinigung, Berlin
- Klinik Dr. Hancken GmbH, Stade
- Kliniken Sindelfingen, Sindelfingen
- Klinikum Augsburg, Augsburg
- Klinikum Ingolstadt, Ingolstadt
- Klinikum Nürnberg, Nürnberg
- Klinikum Offenbach GmbH, Offenbach
- Klinikum Oldenburg AöR, Oldenburg
- Klinikum St. Marien, Amberg
- Klinikum Stuttgart, Stuttgart
- Klinikum der Uni Regensburg, Regensburg
- Klinikum rechts der Isar, München
- KompAS IT-Service GmbH, Oberursel
- Krankenhaus Itzehoe, Itzehoe
- Kreiskrankenhaus Altötting, Altötting
- LIMETEC Biotechnologies GmbH, Hennigsdorf
- LMU München, Medizinische Fakultät, München
- LabKom Biochemische Dienstleistungen GmbH, Augsburg
- Labor Berlin, Berlin
- Labor Dr. Wispilnghoff, Köln
- Leopoldina-Krankenhaus GmbH, Schweinfurt
- Limbach Gruppe SE, Heidelberg
- Löwenstein Medical GmbH & Co KG, Bad Ems
- MDK Rheinland-Pfalz, Alzey
- MEDAT GmbH, München
- MEDLINQ Softwaresysteme GmbH, Hamburg
- MESO GbR, Mittweida
- MIPS Deutschland GmbH & Co KG, Eltville
- MOLIT Institut gGmbH, Heilbronn
- Magrathea Informatik GmbH, Hannover
- Malteser Deutschland gGmbH, Köln
- Marienhaus Dienstleistungen GmbH, Ottweiler
- Martin-Luther-Universität, Halle
- Med. Medien Informations GmbH, Neu-Isenburg
- MediTec GmbH, Bad Salzdetfurth
- Mediaform Informationssysteme GmbH, Reinbek
- MedicalCommunications GmbH, Heidelberg
- Medizinische Hochschule Hannover, Hannover
- Meierhofer AG, München
- Meta IT GmbH, Saarbrücken
- März Internetwork Services AG, Essen
- NEXUS/DIS GmbH, Frankfurt am Main
- NUVIA Instruments GmbH, Dresden
- OFFIS e. V., Oldenburg
- OSM AG, Essen
- Olympus Winter & Ibe GmbH, Hamburg
- Optimal Systems, Berlin
- PENTA Services GmbH & Co KG, Hattlingen
- Philips GmbH Market DACH, Hamburg
- Qiagen Lake Constance GmbH, Stockach
- Rechenzentrum Volmarstein GmbH, Wetter
- Redline Data GmbH, Ahrensböök
- Rhön-Klinikum AG, Bad Neustadt a d Saale
- Ringholm bv, Haarlem (Niederlande)
- Roche Diagnostics IT Solutions GmbH, Berlin
- RpDOC Solutions GmbH, Saarbrücken
- S+T Software Technik GmbH, Paderborn
- SAP AG, Walldorf
- SER HealthCare Solutions GmbH, Bonn

- SMATOS UG & Co KG, Trier
- SQL Projekt AG, Dresden
- Sarstedt AG & Co., Nümbrecht
- Schwarzer Cardiotek GmbH, Heilbronn
- Schön Kliniken, Prien a Chiemsee
- Sectra Medical System GmbH, Köln
- Siemens Healthcare GmbH, Erlangen
- Sonic Healthcare Germany, Hamburg
- Sorin Group Deutschland GmbH, München
- St.-Josefs-Hospital Wiesbaden GmbH, Wiesbaden
- Städt. Klinikum Karlsruhe, Karlsruhe
- Städt. Klinikum München, München
- Städtisches Klinikum Braunschweig, Braunschweig
- SysTek EDV Vertriebs GmbH & Co KG, Detmold
- T-Systems International GmbH, Weingarten
- T-Systems International GmbH, Berlin
- TMF e. V., Berlin
- Thieme Compliance GmbH, Erlangen
- Trion Visual Concepts GmbH, München
- Universitätsklinikum Dresden, Dresden
- Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf
- Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen
- Universitätsklinikum Essen, Essen
- Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg
- Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg
- Universitätsklinikum Köln, Köln
- Universitätsklinikum Münster, Münster
- Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel
- Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg
- VISUS Health IT GmbH, Bochum
- VITEC GmbH, Ralsdorf
- Vitaphone GmbH, Mannheim
- X3.Net GmbH, Moers
- ZTG GmbH, Bochum
- Zimmer MedizinSysteme GmbH, Neu-Ulm
- astraia software gmbh, München
- atacama Software GmbH, Bremen
- cusanus trägergesellschaft trier mbH, Trier
- custo med GmbH, Ottobrunn
- dc-systeme Informatik GmbH, Heiligenhaus
- easy-soft GmbH Dresden, Dresden
- emineo AG, Zürich (Schweiz)
- gematik GmbH, Berlin
- getemed AG, Teltow
- gevko GmbH, Bonn
- i-SOLUTIONS Health GmbH, Mannheim
- iTech Laux & Schmidt GmbH, Lichtenau-Atteln
- ifasystems AG, Frechen
- ixmid Software Technologie GmbH, Köln
- knowledgepark GmbH, Neu-Isenburg
- medVISION AG, Unna
- medatiXX GmbH & Co KG, Bamberg
- medavis GmbH, Karlsruhe
- mediDok Software-Entwicklungs-GmbH, Dossenheim
- medisite Systemhaus GmbH, Hannover
- medzapp GmbH, Köln
- metek Medizin Technik Komponenten GmbH, Roetgen
- seca GmbH & Co KG, Hamburg
- soffico GmbH, Augsburg
- softgate GmbH, Erlangen

Ehrenmitglieder

- Blobel, Bernd, Prof. Dr., Magdeburg
- Mollerus, Bernd, Dr., Berg

HL7 Österreich

Förderer

- ELGA GmbH, Wien
- Technikum Wien GmbH, Wien

Kooperative Mitglieder

- AGES GmbH, Wien
- Agfa HealthCare, Wien
- Agilion GmbH, Stainz
- AIT - Austrian Institute of Technology, Wien
- ALPHAVILLE Computeresamtösungen GesmbH, Wien
- AUVA, Wien
- BAP, Klagenfurt
- Bartelt GmbH, Graz
- Becton Dickinson Austria GmbH, Wien

- Betriebskrankenkasse der Wiener Verkehrsbetriebe, Wien
- Bundesrechenzentrum GmbH, Wien
- BVA - Versicherungsanstalt öffentlich Bediensteter, Wien
- CAS GmbH, Gmunden
- Cerner Oesterreich GmbH, Wien
- CGM Clinical Österreich GmbH, Steyr
- Comarch Solutions GmbH, Wien
- contextflow GmbH, Wien
- DXC Technology, Wien
- Fachhochschule Technikum Wien, Wien
- FH Burgenland, Eisenstadt
- FH Joanneum GmbH - Studiengang eHealth, Graz
- FH Oberösterreich - Hagenberg, Hagenberg
- GESPAG - ÖÖ.Gesundheits-&Spitals AG, Linz
- Hanusch-Krankenhaus Wien, Wien
- Hauptverband der österr. Sozialversicherungsträger, Wien
- HCS - Health Communication Service GmbH, Wiener Neudorf
- Herr Univ. Doz. Dr. Markus Exner, Wien
- Herz-Kreislauf-Zentrum Groß Gerungs, Groß Gerungs
- Humanomed IT Solutions GmbH, Klagenfurt
- IBM Austria GmbH, Wien
- ITH Icoserve, Innsbruck
- IT-Services der Sozialversicherung GmbH, Wien
- Joanneum Research, Graz
- KABEG - Kärntner Landeskrankenanstalten-Betriebsges.mbH, Klagenfurt am Wörthersee
- Kardinal Schwarzenberg Klinikum, Schwarzach im Pongau
- Krankenhaus der Elisabethinen LINZ GmbH, Linz
- LABENE Medizin-Software GmbH, Graz
- Medexter Healthcare GmbH, Wien
- Medizinische Universität Wien, CeMSiUS, Wien
- Mindbreeze GmbH, Linz
- MP2 IT-Solutions GmbH, Wien
- NÖ Landeskliniken-Holding, St. Pölten
- OeMS - Verband Österreichischer Medizinssoftware-Hersteller, Wien
- Österreichische Apotheker-Verlagsgesellschaft m.b.H., Wien
- Österreichische Ärztekammer, Wien
- PANSOMA GmbH, Korneuburg
- PCS Professional Clinical Software GmbH, Klagenfurt
- PKP Handelsges.m.b.H., Wien
- Programmierfabrik GmbH, Linz
- S2 - Smarter Software Engineering & Consulting GmbH, Klagenfurt am Wörthersee
- SALK - Salzburger Landeskliniken, Salzburg
- Salzburg Research, Salzburg
- Sana Health Management GmbH, Wien
- SAP Österreich GmbH, Wien
- Siemens Healthcare Diagnostics GmbH, Wien
- Sigma Software Solutions OG, Wien
- Steiermärkische Krankenanstaltenges. mbH, Graz
- Südtiroler Sanitätsbetrieb, Meran
- SustSol GmbH Sustainable Solutions, Frohnleiten
- SVC - Sozialversicherungs-Chipkarten B. u. E. GmbH, Wien
- Synedra IT GmbH, Innsbruck
- Tauernklinikum - Standort Zell am See, Zell am See
- tirol kliniken, Innsbruck
- T-Systems Austria, Wien
- UMIT - Private Universität für Gesundheitswissenschaften, Medizinische Informatik und Technik GmbH, Hall in Tirol
- Vinzenz Gruppe, Linz
- Voralberger Landeskrankenhaus, Feldkirch
- Wiener Krankenanstaltenverbund, Wien
- World-Direct eBusiness solutions GesmbH, Sistrans
- x-tention Informationstechnologie GmbH, Wels



Intelligente Verbindungen.
Auf höchstem Niveau.



Wollen Sie Mitglied in der HL7-Benutzergruppe
Deutschland, Österreich oder Schweiz werden?

Informationen finden Sie im Internet unter
www.hl7.de, www.hl7.at, www.hl7.ch

IT with care.

Intelligente Lösungen für das Gesundheits- und Sozialwesen



Integration & E-Health

IT Security

Datacenter

Cloud Services



Orchestra

Vernetzung im Gesundheitswesen

Die x-tention Unternehmensgruppe betreut mit über 220 qualifizierten Mitarbeitern an neun Standorten mehr als 500 Kunden im gesamten deutschsprachigen Raum. Wir begleiten Sie von der IT-Planung bis zur IT-Betriebsführung und sind durch unsere langjährige Erfahrung in der Lage maßgeschneiderte Lösungen für Sie zu entwickeln.

 **Orchestra**
Anwendertreffen
21. – 22. November 2018
Annahof, Augsburg

Sind Sie schon angemeldet?

[www.x-tention.at/
orchestra-anwendertreffen-2018](http://www.x-tention.at/orchestra-anwendertreffen-2018)

xtention
IT with care.

Die Themen der nächsten Ausgabe sind voraussichtlich



- ▶ Pathologiebefund APSR
- ▶ GENEaLYSE – Standards für Genetische Befunde in Deutschland
- ▶ Blick über den Teich: Apple und Co on FHIR
- ▶ Entlassmanagement