

SEKTORÜBERGREIFENDE KOMMUNIKATION FÜR EIN INTEGRIERTES GESUNDHEITSWESEN

Brass A¹, Demski H¹, Hildebrand C¹, Engelbrecht R², Jedamzik S³

Kurzfassung

Die Vernetzung von Gesundheitseinrichtungen stößt unter anderem durch die große Anzahl verschiedener Routinesysteme an ihre Grenzen. Der EN13606 Standard strukturiert medizinische Inhalte und macht diese semantisch interoperabel. ByMedConnect evaluiert diesen Ansatz in der klinischen Praxis. Archetypen werden mit Hilfe praktizierender Ärzte definiert und standardkonform modelliert. Daten aus Routinesystemen sollen transformiert und in einem gesicherten Kommunikationsnetzwerk sektorübergreifend ausgetauscht werden.

Abstract

The vast amount of heterogeneous information systems used in German healthcare hampers communication between the different healthcare institutions. The EN 13606 standard defines an approach to structure clinical content and to enable semantically interoperable exchange of health data. ByMedConnect evaluates this method in clinical routine by exchanging health data between physicians. Data from routine systems will be extracted, transformed and communicated via a safe communication network. Archetypes are defined in close cooperation with practising physicians based on the Continuity of Care Record (CCR).

Keywords – Semantic Interoperability, EN 13606, Archetype, Standardization, Electronic Health Record

1. Einleitung

Ein Patient durchläuft im Laufe seines Lebens verschiedene Gesundheitseinrichtungen, in denen ihm die nötige medizinische Versorgung zu Teil wird. Hierbei werden oft dieselben Fragestellungen beantwortet und dokumentiert. Trotz der geographisch sehr nahe gelegenen Behandlungs- und Befundungsorte werden relevante Daten immer wieder neu erhoben. Dieser Aufwand könnte durch eine direkte und zeitnahe Kommunikation zwischen den Leistungserbringern gesenkt und so die Kontinuität in der Behandlung verbessert werden. Jedoch beschränkt sich der derzeit stattfindende Austausch auf unstrukturierte Formulare, die papierbasiert durch den Patienten, Post oder Fax übermittelt werden.

¹ Helmholtz Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt

² National ProRec Centre, Germany

³ GOIN Regional Health Network, Germany

Die Vielfalt vorhandener elektronischen Routinesysteme erschwert eine elektronische Vernetzung untereinander. Eine sektorübergreifende Kommunikation steht vor der Herausforderung, die existierenden heterogenen Systeme nicht auszutauschen, sondern zu integrieren. Diese Aufgabe soll ein Modul übernehmen, das schon vorhandene Routinedaten in die richtige Form überführt und dabei die Kommunikation über ein gesichertes Netzwerk ermöglicht.

In den letzten Jahren festigten sich Standards (EN 13606 / HL7 / openEHR) die medizinische Inhalte strukturiert repräsentieren und versuchen interoperabel zu machen [3]. Die darin formulierten Ansätze ermöglichen es, klinisches Wissen mit Hilfe sogenannter Templates und Archetypen direkt abzubilden und Informationen über Patienten auszutauschen und standardisiert zu archivieren.

ByMedConnect, ein Projekt, welches vom bayerischen Gesundheitsministerium gefördert wird, will diese Ansätze in der klinischen Routine evaluieren. Das Projekt befindet sich derzeit im Planungs- und Spezifikationsstadium und soll im Piloteinsatz 2011 demonstriert werden. Im Rahmen einer Partnerschaft mit dem GOIN Ärztenetzwerk werden die auszutauschenden Inhalte definiert und durch den Einsatz gegebener Modellierungswerkzeuge in Archetypen umgesetzt. ByMedConnect hat den Anspruch die geleisteten theoretischen Vorarbeiten in der Praxis zu evaluieren und dabei Lösungswege zu formulieren, die über den Piloteinsatz hinaus angewandt werden können.

2. EN 13606

Der Europäische Standard EN13606 – “Health informatics – Electronic Health Record Communication” wurde vom „European Committee for Standardization“ [4] entwickelt. Seit Februar 2010 ist er in kompletter Form auch als internationaler Standard durch die „Internationale Organisation für Standardisierung“ (ISO) zertifiziert. Er beschreibt einen Ansatz der den interoperablen Austausch von medizinischen Daten zwischen elektronischen Gesundheitsapplikationen ermöglicht. Dabei teilt er im sogenannten „Dualen Modell“ Daten in zwei Aspekte auf: Informationen und Wissen. So kann medizinische Expertise unabhängig von technischen Problemstellungen in die Entwicklung von Informationssystemen eingebunden werden.

Das Referenzmodell bildet die verschiedenen Charakteristiken einer medizinischen Akte ab. Es enthält generische Blöcke und Komponenten zur Zusammenstellung von klinischen Inhalten, welche ethischen und gesetzlichen Anforderungen genügen. Um die Organisation von medizinischen Informationen bestmöglich abzubilden, setzt das Modell auf eine hierarchische Struktur. Die generischen Strukturen werden durch eine Wissensdomäne ergänzt.

Archetypen sind formale klinische Definitionen, welche die vorhandenen Blöcke des darunter liegenden Referenzmodells kombinieren und limitieren. Sie beschreiben klinische Konzepte durch die Spezifikation des hierarchischen Aufbaus und der Limitierung von der eingesetzten Komponenten. So umfasst zum Beispiel der Blutdruck (Konzept) einen systolischen und diastolischen Druck (Komponente), welche keinen negativen Wert haben dürfen (Limitierung) und in mmHg (Wissen) gemessen werden. Berücksichtigt werden unter anderem auch Übersetzungen und die genutzten Terminologien.

Archetypen repräsentieren Metadaten, welche die komplexen und oft wechselnden Konzepte in der klinischen Praxis beschreiben und somit semantisch interoperable Inhalte ermöglichen [6]. Auf

diesem Prinzip basierend können medizinische Informationen richtig interpretiert werden, selbst wenn deren Struktur zuvor nicht vereinbart wurde. Dies ist zum Beispiel beim Austausch von klinischen Inhalten zwischen den Institutionen bei einer lebenslangen Gesundheitsakte oder bei der Anbindung an Entscheidungsunterstützungssysteme wichtig [10].

Die „Archetype Definition Language“ (ADL) ist dabei die formale Syntax mit der man Archetypen definieren kann. Die Komplexität des generischen Referenzmodells wird vor dem Wissensingenieur durch Archetypeditoren verborgen. Diese bieten eine benutzerfreundliche graphische Oberfläche, welche für die Definition von Archetypen genutzt werden kann. Somit können medizinische Experten, abseits der technischen Umsetzung, direkt in die Entwicklung von Dokumentationssystemen mit eingebunden werden [7].

3. Kommunikationspakete

In der klinischen Praxis unterscheidet man unterschiedliche Instrumente für den Datenaustausch. Darunter fallen zum Beispiel offizielle Formulare (Überweisungen, Einweisungen, Rezepte ect.) und unterschiedlich strukturierte Befund- und Arztbriefe (z.B. Laborbefunde, Entlassbrief, Untersuchungsbericht). Selbst wenn Daten digital erfasst werden, bleibt deren Papiausdruck trotzdem das meistgenutzte Übertragungsmedium. Dies behindert eine direkte Integration und Weiternutzung der Daten beim Empfänger. Um die Informationen elektronisch weiterverarbeiten zu können, müssen diese in einem zusätzlichen Schritt in einer fehlerträchtigen Prozedur neu erfasst werden. Das Archetypmodell des EN13606 liefert flexible Werkzeuge, um medizinische Inhalte und Wissen zu definieren mit denen der zuvor genannte Zusatzaufwand minimiert und optimiert werden kann.

Neben der technischen Implementierung ist vor allen Dingen die Definition der zu übertragenden klinischen Inhalte wichtig. Der „Continuity of Care Record (CCR)“ des ASTM [1] ist ein kompaktes und applikationsorientiertes Datensatz, welches eine kurze Zusammenfassung relevanter Informationen aus einer klinischen Akte beinhaltet. Der CCR wird in vielen Anwendungen in den USA genutzt und wurde unter Einbezug von medizinischem Fachpersonal entwickelt.

ByMedConnect untersucht den Datensatz auf Nutzbarkeit für das deutsche Gesundheitswesen mit Hilfe praktizierender Ärzte des GOIN Netzwerkes und leitet daraus die Definition eines allgemeinen Datensatz für die sektorübergreifende Kommunikation ab. Der CCR wurde in der derzeitigen Phase in Form eines Archetypen abgebildet und soll mit anderen Standardisierungsbemühungen, wie dem eRezept, dem VHitG Arztbrief oder dem Impfpass, abgeglichen werden.

Gleichzeitig werden im Rahmen des Projekts Kommunikationspakete für den Austausch in einem elektronischen Netzwerk modelliert, welche die konventionellen Dokumente abbilden und mit Zusatzinformationen komplementieren. Zusätzlich zu den medizinischen Inhalten enthält jedes Paket Informationen darüber, wer die Übertragung angestoßen hat und von wo die Transaktion veranlasst wurde.

4. Integration von Routinesystemen

In den Kliniken, bei Fach- und Hausärzten sind derzeit eine Vielzahl unterschiedlicher Routinesysteme im Betrieb. Die Softwarelösungen sind an die jeweils gegebenen Umgebungen angepasst und speziell für die verschiedenen Arbeitsvorgänge konzipiert. Ein Austausch der im Einsatz befindlichen Systeme kommt demnach nicht in Frage.

Der sich daraus ergebende Nachteil ist, dass Daten zu einem Patienten, die für eine Weiterbehandlung hilfreich sind, an verschiedenen Stellen in unterschiedlicher Form gespeichert sind. Um eine Interoperabilität zwischen den einzelnen Institutionen zu erreichen, müssen diese Daten standardisiert übertragen werden. EN 13606 liefert zwar die für diese Aufgabe nötigen Strukturen, gibt aber keine Hilfestellung wie man die Daten aus bereits bestehenden Systemen in diese überführen kann. ByMedConnect stellt sich dieser Aufgabe in Form eines Transformationsmoduls.

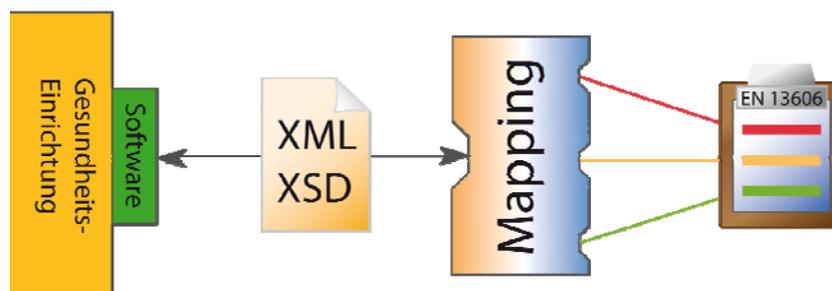


Abbildung 1: Integration von Routinesystemen

Das Transformationsmodul wird direkt bei der Gesundheitseinrichtung integriert und an die vorhandenen Schnittstellen der Routinesysteme angebunden. Auf Anfrage extrahiert es zunächst die notwendigen Daten aus den laufenden Systemen in XML oder einer in XML leicht zu übertragenen Form (CSV, JSON). Diese Daten folgen dabei einem zuvor definierten XML Schema (XSD). Diese Vorgehensweise ermöglicht es, eine hohe Anzahl an Systemen anzubinden, sofern diese Daten strukturiert exportieren können. Ansätze, die beschreiben wie Daten in archetypkonforme Strukturen überführt werden können (Abbildung 1), wurden schon im Rahmen verschiedener Forschungstätigkeiten veröffentlicht [8, 9]. Skripte können laut diesen automatisch aus einem Mapping zwischen den vorhandenen Daten und den archetypkonformen Strukturen generiert werden. Diese sind intern mit den Schemadateien verbunden, womit das System, auch ohne menschliches Zutun, die richtige Transformation durchführen kann.

Zusätzlich extrahiert das Modul auch ankommende Daten in die Routinesysteme zurück. Das ermöglicht es den Benutzern die Daten in gewohnter Form einzusehen und auch weiterzuverwenden.

5. Kommunikationsnetzwerk

Um eine schnelle und direkte Kommunikation zwischen allen Beteiligten gewährleisten zu können, müssen diese zwangsläufig auf elektronischem Wege vernetzt sein. In Deutschland mangelt es derzeit jedoch an einer Telematikinfrastruktur, die für diesen Zweck konzipiert ist. Bis es zu einer flächendeckenden Vernetzung im Gesundheitswesen kommt, arbeiten wir im Projekt ByMedConnect an eigenständigen Lösungen, die später übernommen werden können.

Um sich für eine Kommunikationsform entscheiden zu können, müssen die zu übertragenen Daten und die gegebene Umgebung analysiert werden. Da Gesundheitseinrichtungen sensible medizinische Informationen beherbergen, verfügen diese normalerweise über hohe Sicherheitsanforderungen. Um dieser Herausforderung gerecht zu werden, sichert ByMedConnect den Datenaustausch innerhalb des Netzwerks basierend auf den Erfahrungen vorheriger Projekte [2].

Eine weitere Problematik ergibt sich aus der freien Arztwahl des Patienten. Diese lässt zwar auf die Spezialisierung des Arztes schließen, jedoch nicht immer auf dessen Identität. Da somit der Empfänger vor der Übertragung unbekannt ist, ist eine adressierte Übertragung an den Empfänger aus-

geschlossen. Gleichzeitig kann nicht erwartet werden, dass jede Praxis rund um die Uhr ein Datenpaket empfangen kann. Vor diesem Hintergrund wird ein asynchrones gesichertes Netzwerk (*Abbildung 2*) entwickelt, welches nur von den Netzteilnehmern in Form installierter Kommunikationsmodule betreten werden kann.

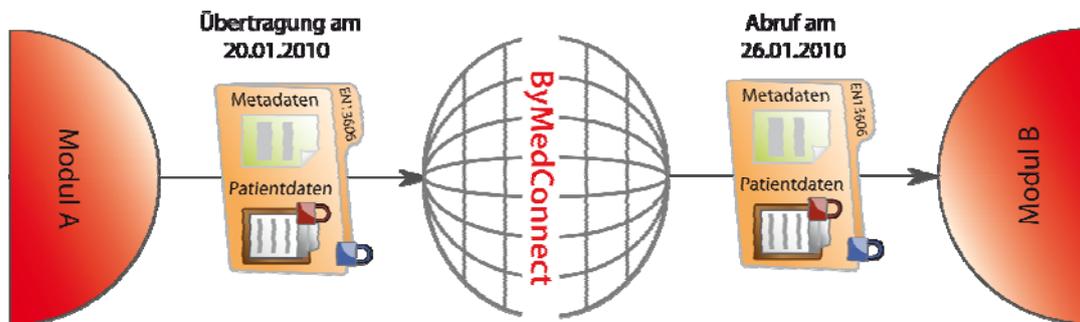


Abbildung 2: Asynchrone Kommunikation innerhalb des Netzwerks

Um Daten zu vermitteln, nutzt der Heilberufler das Modul in Absprache mit dem Patienten. Dazu wählt er die bereitzustellenden Informationen aus und vergibt gegebenenfalls Zugriffsrechte. Sind die Informationen im Paket zusammengefasst, können diese an das Netzwerk gesandt werden. Dabei werden dem Paket durch das Modul automatisch Metadaten (Akteur, Transaktionsnummer) hinzugefügt und anschließend verschlüsselt und signiert. Dieses Datenpaket kann nun über seine eindeutige Transaktionsnummer einmalig aus dem System durch einen anderen Netzteilnehmer geladen werden. Träger der Nummer ist im Normalfall der Patient, wobei auch eine direkte Übertragung von Arzt zu Arzt möglich ist. Nach dem Austausch werden alle Patienteninformationen aus dem Netzwerk entfernt.

6. Zusammenfassung und Ausblick

Eine digitale und sektorübergreifende Kommunikation zwischen den Gesundheitseinrichtungen verbessert die Kontinuität in der Behandlung und bietet die Chance, Qualität und Effizienz in der medizinischen Versorgung zu erhöhen. Abgesehen davon, dass es europaweit immer noch an einer allgemeinen Lösung für die Kommunikation zwischen den Leistungserbringer fehlt, ist es offensichtlich, dass die Vernetzung des behandelnden Personals in einem dedizierten Netzwerk einen schnellen und sicheren Austausch von relevanten Informationen ermöglicht [5]. Ein kontrollierter und ereignisgesteuerter Datenfluss optimiert schon vorhandene Prozesse. Im Rahmen der weiteren Entwicklung wird die Möglichkeit den Patienten selbst mit Informationen zu versorgen diskutiert werden.

Die Schwierigkeit eine semantische Interoperabilität zwischen den heterogenen und nicht austauschbaren Routinesystemen zu erreichen, wird mit dem EN 13606 kompensiert, der durch sein generisches Modell auch nach der Implementierung Flexibilität ermöglicht. Die Nutzung eines standardisierten Formats birgt die Chance, Daten weiter zu nutzen und zu verarbeiten [10], um zum Beispiel Daten nahtlos für Mehrwertanwendungen zur Verfügung zu stellen. Systeme, deren Informationsverarbeitungsprozesse der Norm folgen, brauchen nicht an die mannigfaltigen Umgebungen adaptiert werden und können somit direkt mit Datensätzen versorgt werden.

Das entwickelte Transformationsmodul erleichtert es, neue Routinesysteme mit dem Netzwerk zu verknüpfen. Um ein System interoperabel zu machen, müssen die Daten durch eine Konvertierung

normalisiert werden. Die Definition der Transformation muss dabei jedoch nur einmalig pro Systemanbieter durchgeführt werden. Erfahrungen, die dabei gesammelt werden, können dann auch auf andere Datenstrukturen angewandt werden.

ByMedConnect entwickelt eine standardisierte Kommunikationslösung welche im Rahmen eines Piloteinsatzes Anfang 2011 im GOIN Ärztenetzwerks demonstriert und evaluiert wird.

7. Literatur

- [1] ASTM E2369, Standard Specification for Continuity of Care Record (CCR), ASTM International, West Conshohocken, 2006
- [2] BIRKMANN C, DEMSKI H, ENGELBRECHT R, Introducing Patient Cards in Clinical Routine: Evaluation of Two Research Projects, *Methods of Information in Medicine* 45 (2006), 73-78
- [3] BLOBEL B, ENGEL K, PHAROW P, Semantic Interoperability – HL7 Version 3 Compared to Advanced Architecture Standards. *Methods Inf Med* 2006; 45: pp 343-353.
- [3] CEN standard EN 13606 Health informatics – Electronic health record communication Part 1-4 (2007)
- [4] EC Pilot on eHealth indicators: Benchmarking ICT use among General Practitioners in Europe, Final Report, page 8 http://ec.europa.eu/information_society/europe/i2010/docs/benchmarking/gp_survey_final_report.pdf
- [5] GARDE S, HOVENGA E, BUCK J, KNAUP P, Expressing Clinical Data Sets with openEHR Archetypes: A Solid Basis for Ubiquitous Computing, *International Journal of Medical Informatics* 76 (S3), 334-341.
- [6] LESLIE H, HEARD S, GARDE S, MCNICOLL I, Engaging clinicians in clinical content: herding cats or piece of cake?, *Studies in Health Technology and Informatics* 150 (2009), 125-129
- [7] MONER CANO D, MALDONADO SEGURA JA, BOSCA TOMÁS D, FERNÁNDEZ-BREIS JT, ANGULO FERNÁNDEZ C, CRESPO MOLINA P, VIVANCOS VICENTE PJ, ROBLES VIEJO M, Archetype-Based Semantic Integration and Standardization of Clinical Data, 28th Annual International Conference IEEE Engineering in Medicine and Biology, New York (2006)
- [8] RINNER C, WRBA T, DUFTSCHMID G, Publishing relational medical data as prEN 13606 Archetype compliant EHR extracts using XML technologies, Tagungsband der eHealth 2007 – Medical Informatics meets eHealth; Vienna, (2007), 35 – 39.
- [9] STROETMANN V, KALRA D, LEWALLE P, RECTOR A, RODRIGUES J.M, STROETMANN K.A, SURJAN G, USTUN B, VIRTANEN M, ZANSTRA P.E, Semantic Interoperability for Better Health and Safer Healthcare, Office, for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2009

Corresponding Author

Anton Brass

Helmholtz Zentrum München, German Research Center for Environmental Health

Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg, Germany

Email: anton.brass@helmholtz-muenchen.de