

Semantische Interoperabilität: Optimierung der intersektoralen Kommunikation

Frank Oemig, Michael Reiher
AGFA HealthCare GmbH
Konrad-Zuse-Platz 1-3
53227 Bonn

Einleitung

Mit den im deutschen Gesundheitswesen adressierten Umstrukturierungen verschärfen sich zusehends die Bemühungen einer intersektoralen Zusammenarbeit der verschiedenen Leistungserbringer. Dieses im englischsprachigen Raum häufig als „Continuity of Care“ bezeichnete Versorgungskonzept erfährt auch im internationalen Kontext merklich an Brisanz. Grundgedanke dieses Ansatzes ist hierbei zunächst die Ausgestaltung der medizinischen Versorgung über verschiedene Disziplinen und Sektoren hinweg mit dem Ziel der verbesserten Effektivität und Effizienz im Gesundheitswesen. Auf informatorischer Ebene setzt dies die mögliche Kommunikation zwischen der Vielzahl an existierenden IT-Systemen, den beteiligten Leistungserbringern, auch über die verschiedenen Sektoren hinweg, voraus. Die meisten dieser Systeme kommunizieren jedoch nicht oder nicht ausreichend miteinander. So sind der Austausch von Dokumenten auf Papierbasis zwischen einem niedergelassenen Zuweiser und einem Krankenhaus keine Seltenheit. Initiativen wie die elektronische Fallakte oder die ePA Ruhr sind ein Beweis für den dringenden Handlungsbedarf zur Realisierung eines „Information Continuity“. Elementare Voraussetzung für das erfolgreiche Umsetzen einer intersektoralen Kommunikation ist das Erreichen einer weit reichenden „Interoperabilität“, die es ermöglicht Daten von jedweder Quelle zu verwenden. Dies setzt jedoch eine Erweiterung der bislang vorhandenen Systeme, sowohl auf architektonischer, als auch auf Applikationsebene voraus. Denn semantische Interoperabilität bedeutet immer auch die Realisierung eines „integrierten“ Verständnisses der übertragenen Daten.

Grundlagen

Die oben skizzierten Herausforderungen münden in einem sich verändernden Kommunikationsbedürfnis innerhalb des sehr stark informationsgetriebenen Gesundheitswesens. Noch vor 10 Jahren war man zufrieden, wenn nur die wichtigsten administrativen Informationen über einen Patienten innerhalb eines Krankenhauses ausgetauscht werden konnten. Erreicht wurde dies durch "einfaches" Verpacken der geforderten Daten in einer Zeichenkette, die vermeintlich relativ leicht zu erzeugen ist.

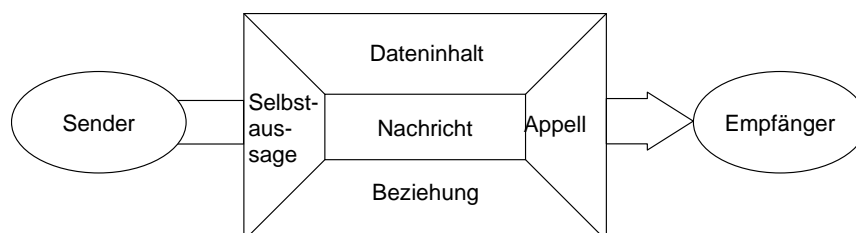


Abbildung 1: 4 Seiten einer Nachricht

Leider ist die Kommunikation im Gesundheitswesen ebenso wie die im realen Leben von mehreren Faktoren geprägt - wie die obige Grafik veranschaulicht. Dies hat implizite Auswirkungen auf die Implementierung von Schnittstellen und die Dokumentation: Der offensichtlichste Aspekt in einer Kommunikation sind die eigentlichen Daten, d.h. die Informationen, die zu übertragen sind, ungeachtet der Form, in der dies geschieht. Schwieriger ist bereits die Entschlüsselung des Appells an den Empfänger. Normalerweise löst ein Ereignis die Übermittlung einer Nachricht aus, so dass die Intention in enger Korrelation zu diesem Ereignis steht. Eng verknüpft damit ist auch eine Aussage über das sendende System verbunden, d.h. in welchem Zustand es sich befindet. Daraus ergibt sich wiederum die Beziehung zwischen diesen beiden Systemen, also bspw. die Erwartungshaltungen untereinander.

Eine unidirektionale Interoperabilität kann über einen manuellen Abgleich der Spezifikationen mit der dazugehörigen Konfiguration der Systeme hergestellt werden, d.h. die Daten können dann übertragen und von der Gegenseite übernommen werden.

Aus der Definition von "Interoperabilität" als "the ability of two or more systems to exchange information based on previously agreed upon structure and/or meaning and to use the information that has been exchanged" leiten sich folgende Dimensionen ab:

Eine syntaktische Interoperabilität gewährleistet den Austausch von Daten auf Basis von vordefinierten und exakt abgesprochenen Strukturen. Allerdings kann dies nur innerhalb der abgesprochenen Grenzen funktionieren. Ein Verständnis der Inhalte über verschiedene Nachrichten hinweg ist nicht möglich.

Die semantische Interoperabilität hingegen geht davon aus, dass Bedeutungen einzelner Informationen übertragen werden können. Dazu müssen aber präzise Absprachen getroffen werden, wie diese Bedeutung auszudrücken und zu interpretieren ist.

Die computerisierte semantische Interoperabilität geht sogar noch einen Schritt weiter, in dem verschiedene Systeme dieselben Daten gleich interpretieren. Erst damit wird es möglich, Informationen über Systemgrenzen hinweg zu übertragen und ohne größeren Zusatzabsprachen zu benutzen. Dies ist die Grundvoraussetzung der intersektoralen Kommunikation.

Randbedingungen

Die Komplexität der Umsetzung wird in diesem Zusammenhang durch die beteiligten Organisationen erhöht. Andererseits ist dies eine wichtige Voraussetzung für die Generierung positiver Netzwerkeffekte. Häufig werden die IT-Systeme an die Workflows der beteiligten Organisationen angepasst. Erreicht wird dies durch eine Vielzahl von Einzelparametern innerhalb der Applikation, die wiederum eine direkte und/oder indirekte Auswirkungen auf den Kommunikationsfluss haben können. Während im ersten Fall die Kommunikation gezielt abgefragt und berücksichtigt wird, spricht man von indirekten Auswirkungen, wenn mehr oder weniger Daten bereitgestellt werden.

Darüber hinaus bieten diese IT-Systeme aber auch Konfigurationsmöglichkeiten, die es jedem Arzt gestatten, mit minimalem Schulungsaufwand selbst Formulare für eigene dokumentarische Zwecke zu erstellen und zu nutzen. Hierbei werden Daten erhoben, die im Sinne eines Kommunikationsszenarios nicht weiter verwendet werden können, da die Schnittstellenprogramme nicht wissen, dass diese Daten überhaupt existieren. Genau genommen kann nur derjenige, der die Definition des Formulars erstellt hat, die erfassten Daten nutzen - und sei nur zu statistischen Zwecken.

Intersektorale Kommunikation

Der sich beschränkende Datenaustausch auf zwei bekannte Systeme – etwa eines Laborinformationssystems mit einer elektronischen Krankenakte innerhalb einer Institution – gilt gemeinhin als beherrschbarer Aufwand. Die Anforderung erhöhen sich jedoch sprunghaft in dem Moment, in dem diese „geschützte“ Umgebung verlassen wird. Dies betrifft nicht nur die Mechanismen, um Instanzen einzelner Daten (Personen, Aufenthalte, etc.) zu identifizieren, sondern insbesondere auch die Herkunft von Daten aus unterschiedlichen Tabellen und Katalogen. Hierzu werden bspw. bei der 2er Versionen des HL7-Standards [1] von Version zu Version zusätzliche Details angefügt. So waren ursprünglich nur kodierte Informationen dazu in der Lage, weil die Angabe eines Codesystems vorgesehen war. Inzwischen ist dies auch für eine Identifikatoren der Fall, indem die ausgebende Stelle benannt werden muss (bzw. kann).

Insgesamt ist aber festzuhalten, dass dazu eine integrierte Kommunikationslösung geschaffen werden muss. Mit "integriert" ist in diesem Zusammenhang gemeint, dass innerhalb der Applikation entsprechende Voraussetzungen geschaffen werden müssen und nicht ein abgesetztes Programm derartige Anforderungen erfüllen kann. (Gemeinhin wird ein Schnittstellenprogramm als Zusatz aufgefasst und entsprechend abgesetzt implementiert.)

Ein erster Schritt in diese Richtung ist sicherlich eine ausführliche Dokumentation der Schnittstellen [5]:

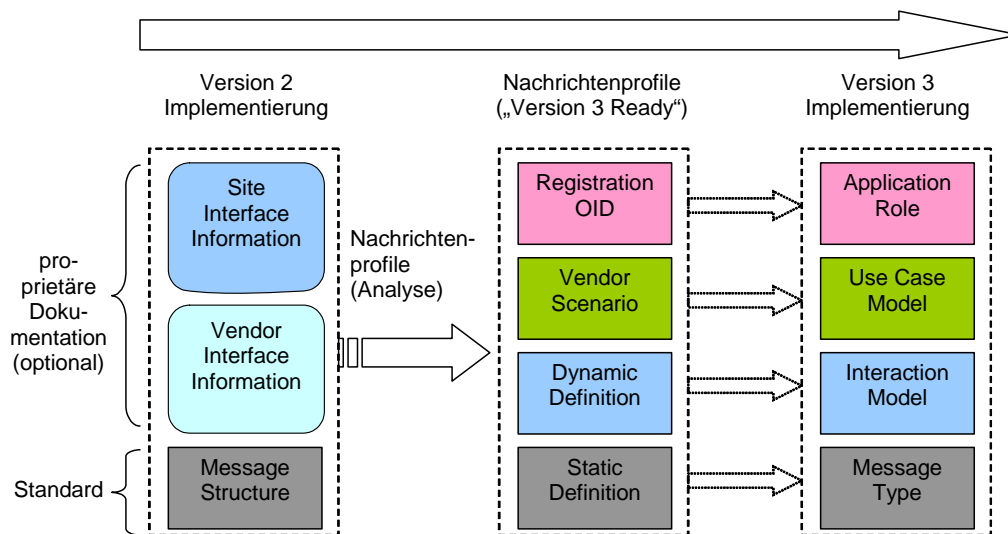


Abbildung 2: Migrationsszenario

Gestaltet sich diese Dokumentation etwas umfassender und zukunftsorientierter, wie sie bspw. durch HL7 Version 3 definiert werden, dann ist schon ein nicht unerheblicher Teil der notwendigen Arbeiten erledigt. Hierzu sind lediglich die schon in den 4 Seiten einer Nachricht angesprochenen Details (Abb.1) explizit auszuarbeiten.

Dieses Vorgehen löst einen Teil des Problems. Es bleibt, die Flexibilität der Applikation wie oben schon beschrieben abzudecken. Jeder Anwender kann über individuelle Erweiterungen Anpassungen vornehmen, die im Rahmen der Kommunikation unberücksichtigt bleiben. Abhilfe schafft hier, jede Einzelinformation geeignet zu markieren, damit ein Verständnis für den Informationsinhalt geschaffen wird. Dies betrifft zum einen die Ablage der Daten in der Applikation, aber auch während der Übermittlung zu einem Kommunikationspartner.

Eine Markierung der Daten während der Übermittlung muss in allgemein verständlicher Art und Weise erfolgen und darf keinerlei Absprachen im Voraus erfordern.

OIDs

Es zeigt sich, dass die einzelnen Details einer Nachricht über Objekt-Identifikatoren - den sog. OIDs [6] - relativ einfach identifiziert werden können. Dies ist ein relativ einfacher Mechanismus, um jede ID über sog. "delegierte Verantwortlichkeiten" eindeutig machen zu können. Hierbei wird jeder ID ein Namensraum zu Seite gestellt.

Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um Instanzen individueller Objekte oder Katalogwerte handelt. Für allgemein genutzte Objekte müssen allerdings global bekannte OIDs benannt werden, damit eine Wiedererkennung möglich ist.

Terminologien

Wie bereits angesprochen, sollte (muss) eine Applikation - insbesondere eine, die einen sehr hohen Grad an Adaptationsmöglichkeiten bietet - demzufolge eine Möglichkeit schaffen, die gespeicherten Informationen semantisch einwandfrei zuzuordnen [7]. Hierdurch werden jeder in der Datenbank gespeicherten Information in einem mehrstufigen Prozess beginnend mit der Definition der Daten Grundlageninformationen (semantische Konzepte) zugeordnet, die eine Wiedererkennung ermöglichen und die Daten einer automatisierten Nutzung zuführen. Man spricht dann von einem „Medical Dictionary“.

Die Grundlageninformationen sind Konzepte, die als Codes aus anerkannten Klassifikationen und Terminologien ([2] und [4]) ausgedrückt werden. Die Zuordnung einer Semantik erfordert hierbei eine umfangreiche Menge an Werten, um Detailausprägungen exakt wiedergegeben zu können, d.h. der einzelnen Detailinformation wird ein eigener Code zugeordnet. Um die hierdurch entstehende Komplexität handhaben zu können, sind ausgefeilte Terminologien [2] erforderlich, die die einzelnen Konzepte in Beziehung zueinander setzen, um Auswertungen zu ermöglichen.

Erst mehrdimensionale Nomenklaturen erlauben es, eine Vielzahl an Einzelinformationen in Beziehung zueinander zu stellen. Hierbei ergänzt sich das in Bibliotheken zur Verfügung gestellte Expertenwissen mit den Detailinformationen über einen Patienten.

CDA

Optimal wäre es, beliebige Informationen, d.h. medizinische Datenobjekte wie bspw. Diagnosen und Prozeduren, auf diese Art und Weise strukturiert zwischen beliebigen Kommunikationspartnern austauschen zu können. Es zeigt sich aber, dass für eine pragmatische, einsatzfähige Lösung (in einem ersten Schritt) der Austausch auf Dokumente reduziert werden sollte.

Dokumente stellen hierbei eine Sammlung von Daten dar, die in sich valide sind. Allerdings können diese in den unterschiedlichsten Repräsentationsformen (Formaten) ausgedrückt werden, die nur bedingt durch einen Computer auswertbar sind.

Abhilfe schafft in diesem Fall die klinische Dokumentenarchitektur - oder kurz CDA - die, wie der Name schon andeutet, eine allgemeine Struktur für beliebige medizinische Dokumente spezifiziert.

Diese gestattet es, alle Anforderungen, die ein Arzt an einen Arztbrief stellt, abzudecken. Hierbei steht der geschriebene Text im Vordergrund. Die gewählte Repräsentationsform XML gestattet es außerdem, den Text nachträglich, d.h. in späteren Ausbaustufen, um codierte Informationen anzureichern. Man spricht hierbei von den sog. Levels, wobei „1“ für den Text steht, und „3“ die codierte Information darstellt.

CDA-Dokumente gestatten eine recht hohe Flexibilität in der Darstellung der medizinischen Information. Templates (Muster) hingegen schematisieren diese wiederum für verschiedene Anwendungszwecke. So kann eine Einweisung von einem Entlassbrief oder auch eine kardiologischer Entlassbrief von einem internistischen hinsichtlich Struktur als auch des Inhaltes unterschieden werden.

Ein CDA-Dokument, das auf rein textuellen Informationen beruht, wird wahrscheinlich nur für die Visualisierung (Ansicht oder Ausdruck) als Ganzes vorgehalten (gespeichert). Wenn aber auch strukturierte Informationen (Level 2 und 3) enthalten sind, dann ist auch eine strukturierte Speicherung zu überlegen. Hierbei werden die enthaltenen Informationen extrahiert und auf den Informationsgehalt hin überprüft. Die dabei zugeordneten Codes stellen die Basis für die weitere Aufbereitung dar.

Da es sich um XML-Dokumente handelt, ist die einfachste Variante die Speicherung der gefundenen Codes mit den dazugehörigen Xpath-Ausdrücken, um auf die Informationen zuzugreifen. Allerdings wird dabei nicht auf die einzelne Repräsentation Rücksicht genommen, so dass eine individuelle nachgelagerte Aufbereitung notwendig wird.

Die zweite Alternative ist die Extraktion der Informationen aus dem Dokument mit Übernahme in Felder und Tabellen, die bereits in der Datenbank der Applikation vorhandenen sind.

Wenn es sich aber um Informationen handelt, für die es keine direkte Speichermöglichkeit gibt, so muss diese erst geschaffen werden. Dazu werden die Informationen in einem zweistufigen Verfahren extrahiert. In dem ersten Schritt wird für das Dokument eine äquivalente Dokumentdefinition erzeugt, die auf den in dem Dokument enthaltenen Codes beruht. Hierbei wird für jede Information ein geeignetes Feld angelegt. In dem zweiten Schritt wird dann auf Basis dieser Definition ein Formular instanziiert. Dabei werden die Daten in die entsprechenden Felder übernommen.

Bei der intersektoralen Kommunikation werden die Daten (oder hier Dokumente) in beiden Richtungen kommuniziert. Daher müssen sowohl Dokumente über Informationen in einem Medical Dictionary aus den gefüllten Formularen erzeugt (exportiert) als auch Formulare auf Basis der übermittelten Dokumentinhalte in Kombination mit einem Medical Dictionary neu angelegt und gefüllt (importiert) werden.

Ergebnisse

Es zeigt sich, dass diese Anforderungen nur über ein Verzeichnis der medizinisch relevanten Konzepte erfüllt werden können.

Das vorrangige Ziel muss deshalb sein, dass ein IT-System Wissen über die eigenen Daten erlangt!

Erst damit ist es möglich, alle Informationen in die Kommunikation mit einzubeziehen. Umgekehrt müssen die übermittelten Daten soweit mit Informationen angereichert sein, dass deren Bedeutung klar wird. Beispielsweise muss gesagt werden, aus welchem Katalog bestimmte Werte stammen. Genauso muss nicht nur die ID eines Patienten übermittelt werden, sondern auch das System, das diese ID vergeben hat.

Erst in Kombination mit einem Medical Dictionary wird es möglich, die Daten abzuspeichern und in Beziehung zueinander zu setzen.

Für die intersektorale Kommunikation ist eine Zuordnung von semantischen Konzepten zuden übermittelten Daten unabdingbare Voraussetzung, um ohne vorhergehende Absprachen Informationen interoperabel austauschen zu können.

Literatur

- [1] Health Level Seven, Inc.: <http://www.hl7.org>
- [2] SNOMED: Systemized Nomenclature of Medicine, <http://www.snomed.org>
- [3] NLM: National Library of Medicine, <http://www.nlm.nih.gov>
- [4] LOINC: Logical Observation Identifiers Names and Codes: <http://www.loinc.org>
- [5] "HL7 Conformance Statements - Nachrichtenprofile zur Zertifizierung und Vereinfachung einer Schnittstelleneinführung"
Telemedizinführer Deutschland 2007, 8. Ausgabe, S.82ff
<http://www.telemedizinfuhrer.de>
ISBN: 3-937948-05-8
- [6] OBJECT IDENTIFIER (OID) Konzept für das Deutsche Gesundheitswesen
<http://www.hl7.de/downloads/documents/oid-konzept/OIDKonzeptDE-v102.pdf>
- [7] Oemig, Platter: „Semantische Interoperabilität – Kommunikation im Gesundheitswesen“
Jahrbuch Gesundheitswirtschaft 2007, S.162ff.,
ISBN 3-932661-57-5