

Die elektronische Patientenakte – Ist eine Standardisierung in Sicht?

Dr.-Ing. Steffen Märkle, Prof. Dr. Heinz U. Lemke
Technische Universität Berlin
Fachgebiet Computer Graphics & Computer Assisted Medicine
FR 3-3, Franklinstr. 28/29, 10587 Berlin

Kurzfassung

Die „Elektronische Patientenakte“ (EPA) als Zusammenfassung aller elektronisch gespeicherten Dokumente eines Patienten wird zunehmend in der klinischen Routine vieler Krankenhäuser eingesetzt. Allerdings ist die Vielfalt realisierter Lösungen fast so groß wie die Anzahl der installierten Systeme. Damit die Daten der Elektronischen Patientenakte nicht nur im jeweiligen Krankenhaus genutzt werden können, müssen die Bestandteile der EPA und ihre Übertragung standardisiert werden.

In diesem Artikel soll ein Überblick über die Vielzahl verschiedener nationaler und internationaler Regelungen und Standards gegeben werden. Die Bemühungen, zu einer internationalen Vereinheitlichung der Standards zu kommen, haben mittlerweile zu gemeinsamen Modellierungsprinzipien geführt, die hier aufgezeigt werden sollen. Auf dieser Grundlage lassen sich Tendenzen erkennen, die eine mittelfristige Konvergenz wahrscheinlich machen.

1 Einleitung

1.1 Motivation

Im Freistaat Sachsen wurde in den letzten Jahren zur Modernisierung des Gesundheitswesens Informationstechnik eingeführt, die unter anderem die Kommunikation medizinischer Einrichtungen und den Datenaustausch bei gemeinsamer Behandlung von Patienten unterstützen soll. Dabei wurden im Rahmen des SaxTeleMed-Projektes [1] verschiedene Telemedizinische Szenarien realisiert und erprobt.

Um den Datenaustausch zwischen den installierten Systemen verschiedener Projektteilnehmer möglich zu machen, sollten internationale Standards eingesetzt werden. Dabei sollten auch zukünftige Entwicklungen so weit wie möglich berücksichtigt werden. Dies war Gegenstand einer von den Autoren durchgeführten Evaluation [2]. Einige Ergebnisse dieser Untersuchungen sollen in diesem Artikel vorgestellt werden.

1.1 Die elektronische Patientenakte

Grundlage der Behandlung eines Patienten sind die über ihn vorliegenden Daten. Die „Elektronische Patientenakte“ (EPA) wird verstanden als „Menge von gesundheitsbezogenen Daten und Informationen über ein Individuum, die in elektronischer Form gespeichert sind“ [3]. Dies sind also nicht nur Abrechnungsdaten, Messwerte und Texte, sondern können alle möglichen elektronischen Daten eines Patienten, wie Laborwerte, strukturierte Diagnosen, Bilder und even-

tuell sogar Audiosignale, Filme oder rekonstruierte dreidimensionale anatomische Modelle sein.

1.2 Standardisierung der EPA

Die Standardisierung der Repräsentation dieser Daten und ihres Austausches ist ein weites Feld, das von zahlreichen Organisationen, Gremien und Arbeitsgruppen bearbeitet wird. Entsprechend zahlreich sind die erarbeiteten Standardisierungsansätze, die sich zum Teil ergänzen, zum Teil aber auch widersprechen. Wie in der Informatik weit verbreitet, besitzen nicht alle Regelungen auch den Status eines offiziell anerkannten Standards. Diese „Quasi-Standards“ werden in dieser Betrachtung aber gleichberechtigt berücksichtigt, da sie aufgrund ihrer potentiellen Verwendung die gleiche Bedeutung haben können.

Die in den Krankenhäusern eingesetzten Systeme, die eine EPA, oder Teile davon, zur Verfügung stellen, sind in der Regel individuell zusammengestellt und bauen nur zum Teil auf Standards auf.

Neben Standards zur Festlegung medizinischer Fachtermini oder Diagnosen, wie beispielsweise SNOMED oder ICD, finden sich in den Systembeschreibungen hauptsächlich HL7 und DICOM als Kommunikations- und Speicherstandards medizinischer Daten wieder. Die wichtigsten Standardisierungsgremien und ihre Standards sollen im folgenden Kapitel kurz vorgestellt werden.

2 Standardisierungsgremien und ihre Standards

Für unterschiedlichste Einsatzzwecke in der medizinischen Informationsverarbeitung wurden und werden von verschiedenen Gremien und Arbeitsgruppen zahlreiche Standards entwickelt. Für die EPA ist zur Zeit und auch zukünftig nur ein Teil davon relevant. Als solche wurden in unserer Untersuchung selektiert und bewertet:

2.1 CEN TC 251

Das Technische Komitee 251 (Health Care) des Europäischen Standardisierungskomitees hat mit seinem Pre-Standard ENV 13606 zur „Electronic healthcare record communication“ (EHRcom) [4] die Grundlagen zur Modellierung und Kommunikation einer einheitlichen Elektronischen Patientenakte geschaffen.

Er besteht aus folgenden vier Teilen

- 1 : Extended architecture
- 2 : Domain term list
- 3 : Distribution rules
- 4 : Messages for the exchange of information

und befindet sich zur Zeit in der Phase der Überarbeitung vor der Verabschiedung.

2.2 HL7 – Health Level 7

HL7 ist der wichtigste Kommunikationsstandard zwischen klinischen Informationssystemen [5]. Zwei Kernbestandteile der aktuellen HL7 –Arbeiten sind CDA und RIM. Die Clinical Document Architecture (CDA), in der Vorversion als Patient Record Architecture (PRA) bekannt, ist im November 2000 als ANSI-Standard übernommen worden. Sie stellt ein Austauschmodell für klinische Dokumente (z.B. Entlassungsberichte und Notizen über Veränderungen im Gesundheitszustand eines Patienten) zur Verfügung. Das „Reference Information Model (RIM)“ stellt eine explizite Repräsentation der semantischen und lexikalischen Verbindungen dar, die zwischen den Informationen der Felder von HL7-Nachrichten bestehen.

CDA und RIM zusammen mit Begriffscodes können die Grundlage einer elektronischen Patientenakte darstellen, die durch Codierung in XML mit Hilfe der Webtechnologien eine Integration ermöglichen.

2.3 DICOM

DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) [6] ist der Standard zur Kommunikation zwischen bildgebenden Systemen. Er hat sich in diesem Bereich etabliert und wird in der Regel in neuinstallierten Geräten verwendet. Bei der Weiterentwicklung von DICOM werden auch neuere Bereiche wie spe-

zielle Bildgebungsverfahren und 3D-Modellierung berücksichtigt.

2.4 ISO – TC 215 „Health Informatics“

Das Technische Komitee „Health Informatics“ der Internationalen Standardisierungsorganisation [7, 8, 9] ist das internationale und damit höchste Standardisierungskomitee im Gesundheitsbereich. Seine Aufgabe ist: „Standardisierung im Gebiet der Information für Gesundheit und Gesundheits-Information- und Kommunikations-Technik, um Kompatibilität und Interoperabilität zwischen unabhängigen Systemen zu erreichen. Darüber hinaus soll die Kompatibilität von Daten für vergleichende statistische Zwecke (z.B. Klassifikationen) sichergestellt werden und doppelte Arbeiten und Redundanzen vermieden werden.“

Es erarbeitet also selber keine Standards, sondern soll als politisches Gremium die Standardisierung übergreifend regeln.

2.5 IHE Integrating the Healthcare Enterprise

Neben den existierenden Standardisierungsgremien hat sich unter dem Kürzel IHE die Arbeitsgruppe „Integrating the Healthcare Enterprise“ gebildet [10, 11]. Sie wird von der „Radiological Society of North America (RSNA)“ und der „Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS)“ gesponsort und will die Integration der gesundheitsbezogenen Daten vorantreiben. Dabei versucht sie, die großen Gerätehersteller zur Einigung auf standardisierte Schnittstellen und Datenarchitekturen zu bewegen.

2.6 OMG – Healthcare DTF

Die „object management group“ ist ein Zusammenschluss zahlreicher „general purpose“ IT-Hard- und Softwarehersteller mit dem Ziel, verteilte, unternehmensweite Interoperabilität heterogener Systeme zu schaffen. Die „healthcare domain task force“, die aus „CorbaMed“ hervorgegangen ist, versucht aufbauend auf den OMG-Quasi-Standards die Standardisierung im Gesundheitswesen voranzutreiben [12, 13].

2.7 openEHR - The Open Health Record Foundation

Die relativ junge openEHR-Gruppe wurde ins Leben gerufen, um aufbauend auf den Erfahrungen der GEHR-Projekte in England und Australien zu versuchen, einen offenen, modernen Standard für EPAs zu schaffen [14]. Ihr Konzept der domänenspezifischen

Modellierung und der Archetypen wird in Kapitel 4.4. kurz vorgestellt.

3 Untersuchung der Standardisierungsbemühungen in Deutschland und der EU

Neben den im vorigen Abschnitt beschriebenen internationalen Standardisierungsgremien gibt es eine Vielzahl von Organisationen, Instituten und Forschungsprojekten, die sich mit der Weiterentwicklung von EPA-Systemen beschäftigen.

3.1 Untersuchung relevanter internationaler Projekte

Um einen Überblick über die Standardisierungsbemühungen in Deutschland und der weiteren Europäischen Union zu bekommen, wurden aus einem großen Fundus von Projektinformationen relevante publizierte Ergebnisse von zahlreichen, hauptsächlich europäischen Forschungs- und Entwicklungsprojekten ausgewählt und untersucht:

- GEHR – The Good European Health Record Project [15]
- EHCR - Electronic Healthcare Records [16]
- EHCR-SupA – Electronic Healthcare Record Support Action [17]
- Synapses – federated healthcare records [18]
- SynEx – Umbrella Project (1999-2000) [19]
- Hygieia (Regional health telematics network of Crete) [20]
- Medimedia (Medical Images Integration for Multimedia European Databases Interconnection and Common) [21]
- CATCH - Citizen's Advisory System present on Telematics for Communication and Health [22]
- EHTO - European Health Telematics Observatory [23]
- CHIN - Co-operative Health Information Networks for the Community – A marketplace for Telemedicine Services [24]
- ProREC - Promotion Strategy for European Electronic Healthcare Records [25]
- HANSA - Healthcare Advanced Networked System Architecture [26]
- HARP - HARmonisation for the secuRity of web technologies and aPplications [27]
- RESHEN - Regional Secure Healthcare Networks [28]
- Healthwatch - Healthcare Database [29]
- INFOCARE - Interactive information systems for health / social care [30]
- INTERCARE - The interworking and interoperability of networked services for health-

care using Internet-based technology networks [31]

- ERDIP - Electronic Record Development and Implementation Programme [32]
- SCIPHOX - Standardisation of Communication between Information Systems in Physician's Offices and Hospitals using XML [33]

3.2 Weitere Informationsquellen

Darüber hinaus wurden Informationen aus bedeutenden Institutionen mitberücksichtigt.

- MRI – Medical Records Institute [34]
- CAEHR – Centre for the Advancement of Electronic Health Records [35]
- EHTO – European Health Telematics Observatory [36]
- NHSIA – National Health Service Information Authority (UK) [37]
- CHIME – Centre for Health Informatics & Multiprofessional Education, University College London [38]
- Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie. [39]
- Kassenärztliche Bundesvereinigung. [40]
- Verband der Hersteller von IT-Lösungen für das Gesundheitswesen. [41]

3.3 Untersuchungskriterien

Bei der Untersuchung der Projektimplementierungen sollten als Kriterien für die Verwendbarkeit überprüft werden, ob die realisierte EPA einerseits die klinischen Daten in einer standardisierten Art und Weise zur Verfügung stellt und ob die verwendete Modellierung sich auf andere Krankenhäuser übertragen lässt. Für eine mögliche einrichtungübergreifende Verknüpfung der klinischen Daten sollte gleichfalls zu überprüft werden, ob eine Übertragbarkeit gegeben ist und sich auf vorgegebene Randbedingungen einstellen lässt.

Die untersuchten Projekte haben die praktische Implementierungen einer Elektronischen Patientenakte oder Teile davon realisiert oder waren zum Zeitpunkt der Untersuchung noch damit beschäftigt. Ein kleiner Teil der Projekte schien auch unter Berücksichtigung der o.a. Kriterien interessant zu sein. Allerdings ließen sich alleine aufgrund der Projektdokumentationen keine definitiven Aussagen über die Verwendbarkeit der Projektergebnisse für den Einsatz in anderen Einrichtungen machen.

Die für interessant befundenen Projektergebnisse sollten anschließend noch genauer untersucht werden im Hinblick auf konkrete Realisierungen und Informatik-Kriterien wie Programmiersprachen- und Systeme, Verwendung von aktuellen Software-Techniken, Por-

tabilität, Modularität, Änderbarkeit, Anpassbarkeit, Erweiterbarkeit, etc..

Aufgrund von Informationen, die aus der Teilnahme an Sitzungen von Standardisierungsgremien (DICOM, IHE, CEN TC 251, GMDS – AG SKI, GMDS, AG SEKA, ProREC) resultierten, stellte sich schließlich heraus, dass für den geforderten Zweck keines der Projekte eine wirklich einsetzbare praktische Implementierung zur Verfügung stellen konnte.

4 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

4.1 Entwicklungslinien

Als Resultat der Untersuchung lassen sich die Entwicklungslinien der Standardisierung erkennen und die Richtung für die Zukunft abschätzen. Grob kategorisierend könnte man sagen: die Standardisierung ist im Moment von gegenläufigen Bewegungen geprägt. Auf der einen Seite, die hauptsächlich in den USA vorangetrieben wird, lassen sich die industriellen Akteure finden, die auf proprietären Standards wie HL7 und DICOM sowie IHE-Integration Profiles aufsetzen. Auf der anderen Seite stehen hauptsächlich universitäre und staatliche Akteure in Europa (CEN), die auf offenen Standards aufbauen wollen.

Schon bis vor kurzem dieser Gegensatz fast unüberbrückbar und nur auf dem Wege einer Machtauseinandersetzung innerhalb der für beide Parteien verbindlichen Internationalen Standardisierungsorganisation (ISO) regelbar, ist heute das Interesse an einem Aufeinanderzugehen und voneinander zu lernen deutlich gewachsen.

Gemeinsam ist allen Akteuren, dass die Standards, die sie entwickeln, in Richtung generischer Modellierung gehen. D.h. es wird immer weiter von einer festen Codierung der medizinischen Sachverhalte innerhalb der DV-Systeme abgerückt. Stattdessen sind die Entwürfe geprägt von einem kleinen Referenzmodell und domänenspezifischen Komponenten.

Dieser Ansatz ist vergleichbar der Modellierung einer Welt durch zusammengesetzte Bausteine. Die Grundelemente (Komponenten / Bausteine) werden im Referenzmodell festgelegt. Bei HL7 v.3 ist dies das RIM, bei CEN ist dies der Kern von ENV 13606. Aus diesen Komponenten lassen sich für unterschiedliche klinische Bereiche spezielle domänenspezifische Modelle aufbauen. Durch geeignete Kombination dieser Domänenmodelle wird die Welt, also das gesamte klinische Informationssystem, realisiert.

Allerdings dauert die Umsetzung dieser Konzepte in die Praxis voraussichtlich noch einige Jahre, da sowohl HL7 v.3 als auch die Verabschiedung von CEN ENV 13606 noch einige Überarbeitungsstufen vor sich haben.

4.2 IHE – Integration Profiles

Im Moment arbeiten HL7 / DICOM / IHE noch auf ihren „großen, veralteten“ Modellen und konstruieren durch die Festlegung von sogenannten „IHE-Integration Profiles“ spezielle Anwendungsszenarien, die Beispiele für eine Integration hin zur Elektronischen Patientenakte darstellen können. Allerdings können diese festcodierten Arbeitsabläufe nicht als wirklich zukunftsfähig betrachtet werden, denn jedes neue „Integration Profile“, das in die klinischen Systeme integriert wird, macht diese noch größer, unhandlicher und schlechter wartbar.

4.3 Generische Modellierung

Viel moderner und eleganter ist der Ansatz der generischen Modellierung, der durch GEHR geschaffen worden ist, und mittlerweile über openEHR in die europäischen Standardisierungsaktivitäten Einzug gehalten hat. Während beim traditionellen Modellierungsansatz versucht wird, ein möglichst vollständiges Bild der Problemstellung zu erhalten, also alle Komponenten und Parameter in ein Modell überführt werden, und das System sehr groß und entsprechen schwer handhabbar wird, versucht der generische Modellierungsansatz, durch Trennung des Modells in ein Referenzmodell und domänenspezifische Komponenten das System „leichter“, „schlanker“, „flexibler“ und „zukunftsfähig“ zu machen.

CEN TC 251 und openEHR haben sich nun in einem „Memorandum of Understanding“ darauf geeinigt, das Konzept von openEHR in der europäischen Standardisierung anzuwenden. Begleitend zur Standardisierung durch openEHR soll eine OpenSource-Implementierung eines Referenzsystems erfolgen.

4.4 Archetypen

Auf Grundlage der generischen Modellierung hat openEHR das Konzept der „Archetypen“ vorgestellt, um bei der Modellierung nicht für jede Einrichtung und jede Abteilung bei Null anfangen zu müssen: Bei der Modellierung durch Archetypen ist beabsichtigt, anhand von vorgegebenen Beispielen die Modellierung neuer domänenspezifischer Komponenten zu erleichtern [42]. Diese Beispielausprägungen, genannt „Archetypen“ (also „Ur-Formen“) werden bei der Entwicklung eines einrichtungsspezifischen „Domain-Modells“ verwendet. Dabei werden die passendsten existierenden Archetypen ausgesucht und die KH-spezifischen Datenmodelle durch entsprechende Abänderung der Archetypen erstellt. Die Domänenmodellierung ist also kein mühsamer Prozess des Neuschaffens, sondern in den meisten Fällen nur noch ein Anpassen eines existierenden Modells.

Da es sowohl Bestrebungen zur Zusammenarbeit zwischen CEN und HL7 gibt als auch neben der Kooperation zwischen openEHR und CEN eine Kooperation zwischen openEHR und HL7, ist davon auszugehen, dass sich langfristig dieser Modellierungsansatz durchsetzen wird.

5 Zusammenfassung

Die Standardisierung für die EPA ist noch in vollem Gange, d.h. es wird voraussichtlich noch einige Zeit und mehrere Standardisierungsschritte dauern, bis mit einer dauerhaften Festlegung weltweiter Standards zu rechnen sein wird. Allerdings sind eindeutige Tendenzen erkennbar und grundlegende Übereinkünfte absehbar. Dabei werden domänenspezifische Modellierungen und Personalisierungen, die u.a. eine angemessene Zugangsmöglichkeit des Patienten zu seiner Patientenakte schaffen, zukünftig an Bedeutung gewinnen.

Von den internationalen Standardisierungsgremien wird zunehmend eine engere Kooperation mit der Industrie angestrebt, um eine schnellere Umsetzung der Standards in den kommerziellen Systemen zu ermöglichen.

Darüber hinaus wird zur praktischen Umsetzung der Standards an der Entwicklung von Implementierungen zum Teil auch auf OpenSource-Basis gearbeitet. In der Praxis einsetzbare, einrichtungübergreifende Programme sind allerdings noch nicht verfügbar.

6 Danksagung

Die vorgestellten Ergebnisse wurden durch die finanzielle Unterstützung im Rahmen des SaxTeleMed-Projektes des Freistaats Sachsen ermöglicht. Die Autoren bedanken sich beim Sächsischen Staatsministerium für Gesundheit und Soziales und beim Krankenhaus Dresden-Friedrichstadt [43].

7 Literatur

- [1] Wedekind, R.; Rösler, R.: The SaxTeleMed model programme – requirements and goals from the standpoint of the Ministry of Health of Saxony“. In Lemke, H.U.; Vannier, M.V.; Inamura, K.; Farman, A.G.; Doi, K. (Eds.): Computer Assisted Radiology and Surgery. Proceedings of the 15th International Congress and Exhibition. Excerpta Medica International Congress Series 1230. Elsevier Amsterdam, 2001. pp 809 - 813.
- [2] Märkle, S.; Köchy, K. Tschirley, R.; Lemke, H.U.: „Integration von Radiologischen Bildern in die elektronische Patientenakte unter Berücksichtigung internationaler Standardvorschläge.“

Projektbericht für das Sächsische Staatsministerium für Gesundheit und Soziales.

- [3] Waegemann, C. P.:”Current Status of EPR Developments in the US. In: Toward an Electronic Health Record ‘99, Medical Records Institute. 116 - 118.
- [4] European Committee for Standardization, Technical Committee for Health Informatics Pre-Standard ENV 13606 – “Electronic healthcare record communication”. <http://www.cen251.org/>
- [5] Health Level Seven. <http://www.hl7.org/>
- [6] Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) Standards Committee <http://medical.nema.org/dicom.html>
- [7] International Organization for Standardization, Technical committee Health Informatics. <http://www.iso.ch/>
- [8] International Organization for Standardization, Technical committee Health Informatics, Working Group 1, Health records and modelling coordination. <http://www.health.nsw.gov.au/iasd/imcs/iso-215/>
- [9] International Organization for Standardization, Technical committee Health Informatics, Working Group 2, Messaging and communication. <http://www.hl7.org/special/committees/tc215/>
- [10] Integrating the Healthcare Enterprise. <http://www.rsna.org/IHE/index.shtml>
- [11] IHE-Europe [<http://www.ihe-europe.org/>]
- [12] Object Management Group. <http://www.omg.org/>
- [13] Object Management Group, Healthcare Domain Task Force. <http://healthcare.omg.org/>
- [14] The Open EHR Foundation. <http://www.openehr.org/>
- [15] The Good European Health Record. <http://www.chime.ucl.ac.uk/HealthI/GEHR/>
- [16] Electronic Healthcare Records. http://www.ehto.org/ht_projects/html/dynamic/31.html
- [17] EHCR-SupA – Electronic Healthcare Record Support Action. <http://www.chime.ucl.ac.uk/HealthI/EHCR-SupA/>
- [18] Synapses – federated healthcare records. <http://www.chime.ucl.ac.uk/HealthI/SYNAPSES/>
- [19] SynEx – Umbrella Project. <http://www.chime.ucl.ac.uk/HealthI/SynEx/>
- [20] Hygeianet (Regional health telematics network of crete). <http://www.hygeianet.gr/>
- [21] Medical Images Integration for Multimedia European Databases Interconnection and Common Access. <http://medimedia.gmd.de/>
- [22] Citizen’s Advisory System present on Telematics for Communication and Health. <http://catch.cs.uni-magdeburg.de/>
- [23] European Health Telematics Observatory. http://www.ehto.org/ht_projects/html/dynamic/32.html
- [24] Co-operative Health Information Networks for the Community – A market-place for Telemedi-

- cine Services http://www.ehto.org/ht_projects/html/dynamic/23.html
- [25] Promotion Strategy for European Electronic Healthcare Records. <http://www.prorec.be/>
 - [26] Healthcare Advanced Networked System Architecture. <http://www.med.uni-magdeburg.de/fine/institute/ibmi/dmi/respro/hansa.htm>
 - [27] Harmonisation for the secuRity of web technologies and aPplications. <http://telecom.ntua.gr/~HARP/HARP/HARP.htm>
 - [28] Regional Secure Healthcare Networks. <http://www.biomed.ntua.gr/reshen/>
 - [29] Healthcare Database. http://www.ehto.org/ht_projects/html/dynamic/59.html
 - [30] Interactive Information System for Health / Social Care, http://www.ehto.org/ht_projects/html/dynamic/72.html
 - [31] The interworking and interoperability of networked services for healthcare using Internet-based technology networks, <http://intercare.imsgrp.net/>
 - [32] Electronic Record Development and Implementation Programme. <http://www.nhsia.nhs.uk/erdip/>
 - [33] Standardisation of Communication between Information Systems in Physician's Offices and Hospitals using XML. <http://www.sciphox.de/>
 - [34] Medical Records Institute. <http://www.medrecinst.com/>
 - [35] Centre for the Advancement of Electronic Health Records. <http://www.tehre.co.uk/index.shtml>
 - [36] European Health Telematics Observatory. <http://www.ehto.org/>
 - [37] National Health Service Information Authority. <http://www.nhsia.nhs.uk/def/home.asp>
 - [38] Centre for Health Informatics & Multiprofessional Education, University College London. <http://www.chime.ucl.ac.uk/>
 - [39] Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie. <http://www.gmds.de/>
 - [40] Kassenärztliche Bundesvereinigung. <http://www.kbv.de/>
 - [41] Verband der Hersteller von IT-Lösungen für das Gesundheitswesen. <http://www.vhitg.de/>
 - [42] Z. Tun, L. Bird and A. Goodchild. "Validating Electronic Health Records Using Archetypes and XML", submitted to ACSC'2002.
 - [43] Das Krankenhaus Dresden Friedrichstadt. <http://www.khdf.de/>