



Gesundheitstresor®

Integrationsframework und Open-Source-Toolbox für sichere medizinische Anwendungen im vernetzen Gesundheitswesen insbesondere für Mehrwertdienste und Anwendung im Rahmen der zukünftigen Telematikplattform

Claus Köster, Gi Gesundheitsinformatik GmbH

Einleitung

Ursprung der Gesundheitsinformatik und Innovationsmotor für gesicherte Anwendungen im Medizinischen Datenmanagement

Aus dem Gesundheitsnetz Rhein-Neckar-Dreieck und in konsequenter Weiterentwicklung des Projekts Gesundheitsforum Rheinland-Pfalz, einem Gewinner des Multimedia-Wettbewerbs des Landes im Jahre 1999, wurde ein medizinisches Datenmanagement für integrierte und interdisziplinäre Versorgungsmodelle aufgebaut. Dazu hatte sich der heutige Geschäftsführer der Gi Gesundheitsinformatik GmbH, Dr. med. Claus Köster (Arzt, Medizinische Informatik) als Arzt mit dem Zusatz medizinische Informatik niedergelassen und kooperiert im Verbund mit etablierten Hochsicherheitsrechenzentren. Somit wird der sichere Systembetrieb über die Gesundheitsinformatik GmbH gewährleistet.

Durch die Kombination von ärztlicher Kompetenz, Medizinischer Informatik und den Erfahrungen spezialisierter Rechenzentren wurde mit dem Einsatz medizinischer Datenmanagementsysteme eine optimale Basis für Speicherung, Übermittlung und Verarbeitung von Patientendaten geschaffen. Das ärztliche Datenmanagement ist für Teilkomponenten der interdisziplinären und interinstitutionellen Zusammenarbeit und Archivierung von Patientendaten erforderlich. Ärztliches Datenmanagement und technische Kompetenz sind Garant für den Schutz personenbezogener medizinischer Daten sowie die Gewähr der ärztlichen Schweigepflicht. Damit können

Gesundheitseinrichtungen, Krankenhäuser oder Gesundheitsnetze Anwendungen, wie z. B. den elektronischen Arztbrief, die elektronische Krankenakte und interdisziplinäre Archive betreiben.

Die medizinischen Datenmanagementsysteme machen mit Teilkomponenten den Aufbau und Betrieb von Datenbanken mit Patientendaten und die Integration in medizinische Anwendungen möglich. So zum Beispiel Teilbereiche für den Aufbau eines Patienteninformationsdienstes und Anwendung von Tools zur Unterstützung der Prävention und Behandlung.

Damit wurde die ärztliche Einrichtung im Verbund mit Rechenzentrumskompetenzen eine ideale Mittlerkomponente zum laufenden medizinischen Betrieb der Kliniken oder medizinischer Institutionen auf der einen Seite und den Managementeinheiten und Service-Unternehmen/Bereiche auf der anderen Seite. Die Unternehmung konnte Werkzeuge und Lösungen für das medizinische und ärztliche Datenmanagement zwischen den verschiedenen medizinischen Einheiten generieren. Hierbei sind die medizinischen Anwendungsserver in gesicherten Rechenzentren installiert.

In einer Umfrage unter niedergelassenen Ärzten, Apothekern und weiteren Teilnehmern im Gesundheitswesen trat deutlich zutage, dass unter allen ein großes Interesse an sicherem Datentransport und

sicherer Datenspeicherung gerade von Patientendaten besteht. Insbesondere bestehen z. T. Aufbewahrungszeiten für erhobene und verarbeitete Daten von 30 Jahren und mehr. Dies war der Ursprung zur Realisierung des Frameworks „Gesundheitstresor“ und das Dienstleistungsportfolio der Gi Gesundheitsinformatik GmbH.

Problematik

Das deutsche Gesundheitssystem steht aufgrund der ständigen Weiterentwicklung von Diagnostik und Therapie, der demographischen Veränderungen und der gestiegenen Qualitätsansprüche vor großen Herausforderungen. Diese werden zusätzlich durch die begrenzten finanziellen Mittel und durch ständig erweiterte Möglichkeiten und damit steigende Kosten erschwert. Die vorhandenen und begrenzten Ressourcen zwingen zu einer verbesserten Koordination und Kooperation im Gesundheitswesen, insbesondere durch eine Optimierung der medizinischen Versorgungsketten.

In der täglichen Praxis wird die rechtzeitige Verfügbarkeit der benötigten Informationen (z. B. Arzt- und Überleitungsbriefe) und die Erreichbarkeit von Ärzten häufig nicht zufrieden stellend sichergestellt. Zum Beispiel erreichen Arztbriefe den weiterbehandelnden Arzt erst nach Wochen oder der Operateur ist

Autor: Claus Köster

Titel: Gesundheitstresor®

In: Jäckel (Hrsg.) Telemedizinführer Deutschland, Bad Nauheim, Ausgabe 2006

Seite: 324-333

für Fragen des niedergelassenen Kollegen nicht erreichbar. Befunde, OP-Berichte oder Akten sind häufig im Notfall nicht vorhanden. Im Sinne der Behandlungsqualität bedarf dieser Punkt einer Verbesserung.

Sektorenübergreifende Behandlungsabläufe bedürfen einer Optimierung. Dazu gehören auch die Verkürzung der stationären Aufenthalte und der ambulanten Behandlungszeiten. Hierzu kann eine sinnvoll verzahnte Informationslogistik und eine rechnerunterstützte medizinische Datenübermittlung beitragen. Zur Durchführung zielgerichteter Behandlungen gehören auch eine Vermeidung von Doppeluntersuchungen, Hinweise zur Medikation oder zu medizinischen Sachverhalten, die der Patient nicht ohne weiteres als Laie wiedergeben kann.

Die integrierte Versorgung von Patienten wird durch die bestehende Informationstechnologie noch nicht befriedigend unterstützt. In den einzelnen Sektoren, dem stationären, rehabilitativen und ambulanten Bereich, gibt es Unzulänglichkeiten bei der Informationsversorgung, wie Inkompatibilitäten und Grenzen zwischen den Softwaresystemen. Die vorhandenen Informationssysteme können zur Zeit nicht flächendeckend und interoperabel für die integrierte Versorgung eingesetzt werden. Die Informationssysteme im Gesundheitswesen greifen bei der Abbildung von Behandlungsprozessen sowie bei der Übermittlung von Informationen noch nicht nahtlos ineinander. Eine Rechnerunterstützung bei einer institutionsübergreifenden Behandlung eines Patienten ist heute so gut wie nicht realisiert.

Der Aufbau von sektorenübergreifenden digitalen Patientenakten bietet eine gute Grundlage für die möglichst schnelle Einführung einer elektronischen Gesundheitskarte. Im Umkehrschritt bietet auch die Einführung der Gesundheitskarte eine technische Basis für die Anwendung der elektronischen Patientenakte insbesondere zur Patientenidentifikation. Diese soll zum Jahre 2006 eingeführt werden. Nach dem geplanten Gesetz zur Modernisierung des Gesundheitssystems (GMG) hat die elektronische Gesundheitskarte die Bereitstellung und Nutzung von Befunden, Diagnosen, Therapieempfehlungen sowie Behandlungsberichte in elektronischer

und maschinell verwertbarer Form für eine einrichtungübergreifende, fallbezogene Kooperation (z. B. elektronischer Arztbrief) zu unterstützen. Ferner soll sie die Bereitstellung und Nutzung von weiteren durch den Versicherten selbst zu Verfügung gestellten Daten unterstützen.

Herausforderungen

Für die heutigen und die zukünftigen Lösungen ergeben sich z. T. sehr hohe Anforderungen an die Systemhersteller und Gesundheitsdienstleister, wie z. B.

- Träger der Verantwortung für fehlerfreie Datenverarbeitung medizinischer Informationen
- die langfristige oder dauerhafte Archivierung von medizinischen Informationen
- die unklaren Anforderungen für die Integrierbarkeit der zukünftigen Telematikplattform und Anwendungen mit der Gesundheitskarte
- die Möglichkeit für einen Investitionsschutz im Rahmen der Weiterentwicklung von Kommunikationssystemen, wie z. B. DICOM, Telematikplattformen, ...
- die Nutzung von Standards (die leider heute in den praktischen Anwendungen oft fehlen oder Systeme, welche inkompatibel sind)
- häufiger Investitionsstau der IT-Infrastruktur im Bereich der medizinischen Versorgung und damit fehlende Basis zur Kommunikation
- die Hersteller- oder Produktabhängigkeit durch abgeschottete oder proprietäre Lösungen
- Vielfalt und Kompliziertheit der Gesetzeslage, wie:
 - Bundesdatenschutzgesetz
 - Landesdatenschutzgesetze
 - Landeskrankenhausesetze
 - Sozialgesetzbuch I, IV, X
 - Röntgenverordnung
 - Transfusionsgesetz
 - Krebsregistergesetz
 - Medizinproduktegesetz
 - Arzneimittelgesetz
 - etc.
- den bedingten Systembetrieb als Medizinprodukt und eine hierfür erforderliche Auditierung

Lösungsansatz und Systembeschreibung des Gesundheitstresors

Strukturveränderungen im Gesundheitswesen erfordern sektorenübergreifende, workflow-orientierte Telematik- und IT-Lösungen. Telemedizin und elektronische Gesundheitsakten sind ein Schlüssel für eine erhöhte Effizienz im Gesundheitswesen. Zu den wichtigsten allgemeinen Zielsetzungen der Einführung sektorenübergreifender Telemedizinanwendungen und elektronischen Gesundheitsakten zählen

- die Verbesserung der Behandlungsqualität und der Gesundheitsversorgung für die Bevölkerung durch die Förderung des Aufbaus der Informationslogistik für medizinische Leistungserbringer und Versorgungsketten
- die Erbringung eines Beitrags zu einer höheren Effizienz und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen
- die Förderung der Entwicklung datenschutzrechtlicher Konzepte und Techniken
- die Förderung der Verbreitung von elektronischen Gesundheitsakten in der Bevölkerung
- die Förderung des Wirtschaftsstandorts Deutschland in einem Wachstums- und Innovationsbereich und
- die Förderung des praxisorientierten Wissenstransfers im Bereich Telemedizin

Telemedizin und elektronische Gesundheitsakten ermöglichen eine schnelle und effektive integrierte Informationsversorgung zwischen verschiedenen medizinischen Versorgern. Hierdurch kann die diagnostische, therapeutische und pflegerische Zusammenarbeit sektorenübergreifend verbessert und folglich optimiert werden. Hierbei kann eine Verbesserung der medizinischen Behandlungsqualität und Versorgung durch eine Nutzung von Standards und Anwendungen von Leitlinien erreicht werden.

Darüber hinaus sollen die Schnittstellen zwischen dem niedergelassenen Bereich, dem stationären Bereich, der Rehabilitation und der häuslichen Pflege überwunden werden und durch den Aufbau einer sektorenübergreifenden digitalen Patientenakte ein Beitrag zur integrierten Gesundheitsversorgung geleistet werden.

Medizinische Informationen

Die Effizienz der medizinischen

- Diagnostik (Krankheitsfindung) und
- Therapie (Behandlung)

ist direkt abhängig von

- dem Umfang,
- der Qualität und
- der Verfügbarkeit

der Informationen zu einem Patienten (aus Sicht der Versorger)

und den Informationen zu den Dienstleistern
des Gesundheitswesens (aus Sicht der Patienten)

Abbildung 1: Korrelat zwischen medizinischer Information und Behandlungseffizienz

Telemedizin und elektronische Gesundheitsakten unterstützen direkt den Prozess der Informationsversorgung im Sinne der Versorger und der Patienten und erhöhen damit die Effizienz der Behandlung.

Das Angebot von Krankenhäusern, den weiterbehandelnden Institutionen Informationen schneller bereit zu stellen (z. B. über exklusive Akteneinsicht) und Terminierungen kurzfristig zu ermöglichen, kann durchaus auch zu einer sinnvollen Einweiserbindung von niedergelassenen Ärzten und anderen Krankenhäusern mit einer verbesserten Zusammenarbeit und Wettbewerbsvorteil führen.

Durch die Telemedizin und die Anwendung von elektronischen Gesundheitsakten werden eine Dokumentation und Informationsbereitstellung ermöglicht, die erstmals Gesundheitsinstitutionen genutzt werden können. Hierdurch wird die Eigenverantwortung des Patienten unterstützt und gestärkt.

Angesichts der Risiken für das Patientengeheimnis beim Einsatz telematischer Anwendungen ist es aus Akzeptanzgründen zwangsläufig notwendig, dass der Interessenschwerpunkt nicht einseitig bei Effizienz und Wirtschaftlichkeit liegen darf, sondern dass dem Sicherheitsbedürfnis der Patienten und dem medizinischen Nutzen deutlich Rechnung getragen wird.

In konsequenter Ableitung der Anforderungen wurde ein Sicherheitsframework

definiert mit dem Markennamen „Gesundheitstresor“. Der Gesundheitstresor ist ein modulares System in dem personenbezogene Daten, Dokumente und Materialien sicher übermittelt, gespeichert und verarbeitet werden können.

Der Gesundheitstresor kann mit einem Banktresor verglichen werden, statt Geld und Wertpapiere werden personenbezogene Informationen und Materialien sicher aufbewahrt. Dies sind z. B. Akten, Verträge, Befunde, Röntgenbilder und der Gleichen. In dem Gesundheitstresor finden sich personenbezogene individuelle Gesundheitsschließfächer[®]. Entsprechend der erteilten Zugriffsberechtigungen können durch spezifische Schlüssel verschiedene Sichten auf die in dem Gesundheitsschließfach liegende Daten und Informationen ermöglicht werden.

Im Gesundheitstresor werden personenbezogene Informationen und Materialien in Obhut genommen und unter Einhaltung der gesetzlichen Forderungen nach Datenschutz und Schweigepflicht sicher gespeichert. Die abgelegten Informationen und Materialien werden nach standardisieren Verfahren in fest definierten Prozessen verarbeitet. Alle Prozessschritte sind einer Qualitätssicherung unterworfen.

Der Gesundheitstresor stellt eine dauerhafte Archivierung der eingelagerten Informationen und Materialien sicher. Auf der

Basis von Berechtigungskonzepten, Signaturen, Protokollierung und Datensicherung wird die Revisionssicherheit garantiert.

Der Gesundheitstresor beinhaltet eine intelligente Middleware, welche mit Backend-Systemen (Hochsicherheitsrechenzentren) die Funktionen eines elektronischen Tresors erfüllt. Zukünftige Organisations- und IT-Strukturen müssen durchgängige Geschäftsprozesse (Workflows) über Institutionen und Abteilungen definieren und diese integrativ koppeln. Notwendig hierfür werden gekapselte Funktionsbausteine mit standardisierten Schnittstellen, wie z. B. WEB-Services. Nur so wird eine hohe Flexibilität durch die Möglichkeit der Austauschbarkeit von Systemkomponenten die Investitionssicherheit gewährleisten. Monolithische IT-Systeme werden zunehmend durch komponentenbasierte Systeme abgelöst. Daher wurde der Gesundheitstresor mit einer mehrdimensionalen Schnittstelle als Komponentensystem realisiert. Damit ist grundsätzlich die Anschluss- und Integrationsmöglichkeit an die verschiedensten Applikationen im Gesundheitswesen möglich und jederzeit update- und upgradefähig.

Die Grundsätzliche Systemstruktur des Gesundheitstresors ist das „CORE-Modell“. Im Groben gibt es 3 Hauptschalen bzw. Kernschichten:

CORE I:
Speicher- und Archivsystem
(Kernspeicherschicht)

CORE II:
Funktions- und Workflow-System
(Kernarbeitsschicht)

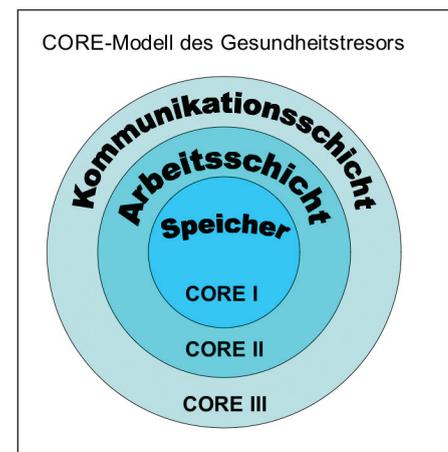


Abbildung 2: Kernschichtenmodell



Abbildung 3: OSI Schichtenmodell

CORE III:
Schnittstellensystem
(Kernkommunikationsschicht)

Die drei Kernschichten werden über spezifische Schnittstellen in ihrer Aktivitäten protokolliert (Nachvollziehbarkeit) und kontrolliert (Autorisierung).

Die einzelnen Kernschichten sind durch spezifische Subschichten weiter zu unterteilen:

In Anlehnung an das OSI-Schichtenmodell (Abb. 3) erstrecken sich die Schnittstellendimensionen der CORE III-Schicht über verschiedene Kommunikationsebenen. Beispielhafte Kommunikationsprotokolle sind: SOP-basierte (Standard Operating Procedures) Austauschverfahren für Papierdokumente und Archivmedien, http, https, SMTP, webDAV, FTP, Telnet, DICOM, etc. für technische Verfahren.

Die Aktivitäten und Ereignisse, welche die Schnittstelle betreffen, werden dauerhaft protokolliert. Wenn erforderlich, dann können auch die Daten, welche die Schnittstelle passieren, überwacht und protokolliert werden.

Das Integrationsmodell des Gesundheitstresors läuft über ein Mehrschichtenmodell (Kommunikation via HTML, XML, SOAP, WEBDAV) bzw. WEB-Service.

Folgende Layer bzw. Ebenen können im Groben beschrieben werden:

1. Präsentationsebenen
2. Anwendungsebenen
3. Ebene der Telematikinfrastruktur (Architektur für die Gesundheitskarte)
4. Ebene des Gesundheitstresors (CORE I-III)

5. Ebene der zertifizierten (integrierten) Backend-Systeme

Der Gesundheitstresor besitzt für spezielle Einsatzgebiete angepasste Module. Aktuell sind dies Module für Praxen, Ärzte- und Medizinetze, Telemedizin, Archiv, Medikamentenherstellung (Blutplasma), Radiologie und Klinische Forschung. Weitere sind in Vorbereitung oder werden nach Anforderungen entwickelt. Die offene Komponentenarchitektur erlaubt die Verwendung von Modulen in bestehenden Anwendungssystemen und ist damit insbesondere für Systemhäuser und Entwicklungsabteilungen interessant.

Die einzelnen Module und Verfahren des Gesundheitstresors sind im Sinne des Medizinprodukte- und Arzneimittelgesetzes zertifiziert und validierbar (u. a. GCP, GMP, GAMP, ISO, ...). Gerade die Kommunikationskomponenten für die Telemedizin erfüllen auch die Anforderungen nach der aktuellen und zukünftigen Röntgenverordnung. Das System entspricht den vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnologie (BSI) herausgegebenen Grundsätzen. Die Kompatibilität zu bestehenden Authentifizierungssystemen, einer zukünftigen Telematikplattform und der Gesundheitskarte wird sichergestellt.

Medizinische Systemhersteller haben die Möglichkeit für Ihre Anwendungssysteme das Framework des Gesundheitstresors zu nutzen und personenbezogene medizinische Daten strukturiert in die personalisierten Gesundheitsschließfächer des Gesundheitstresors abzulegen. Damit sind die o. g. Anforderungen für medizinische Dienstleister bzgl. der Datenintegration und des Schutzes leichter zu erfüllen.

Einsatzgebiete des Gesundheitstresors

Die Einsatzgebiete des Gesundheitstresors erstrecken sich über die Bereiche der

- Telemedizin, insbesondere der
- Teleradiologie nach Röntgenverordnung, der
- Integrierten und sektorenübergreifenden Versorgung (Technische Produkte zur informationslogistischen Verzahnung des ambulanten und stationären Sektors), zur Erstellung von
- elektronischen Gesundheitsakten (Baukastenprinzip), der
- Verarbeitung sicherheitsrelevanter (personenbezogener) Daten und dem erforderlichen
- zentralen Hosting (ASP-Dienste), der
- gesicherten medizinischen Kommunikation unter Nutzung standardisierter Übertragungsprotokolle und der
- Archivierung

Vorteile für den Einsatz des Gesundheitstresors

Der Einsatz der Komponenten des Sicherheitsframeworks Gesundheitstresors bietet

- **Mehrwert durch Integration und Innovation**
Realisierung von Interoperabilität zwischen verschiedenen Sektoren und Systemen, Anbindung an die Telematikinfrastruktur und die Gesundheitskarte sowie die Nutzung von Standards bzw. Systematisierung und Definition von Abläufen unter Einhaltung von Produkt- und Innovationszyklen
- **nachhaltige Kostensenkung und geringe Betriebskosten**
insbesondere durch eine konsequente Standardisierung und Verwendung von Open-Source-Modulen, sofern dies möglich und sinnvoll ist. Die Erstellung von robusten und kostengünstigen Anwendungen ist damit grundsätzlich möglich
- **den Schutz der Investitionen eigener Entwicklungen**
da durch Verwendung der Komponenten des Frameworks Gesundheitstresor technische Updates und Anpassungen

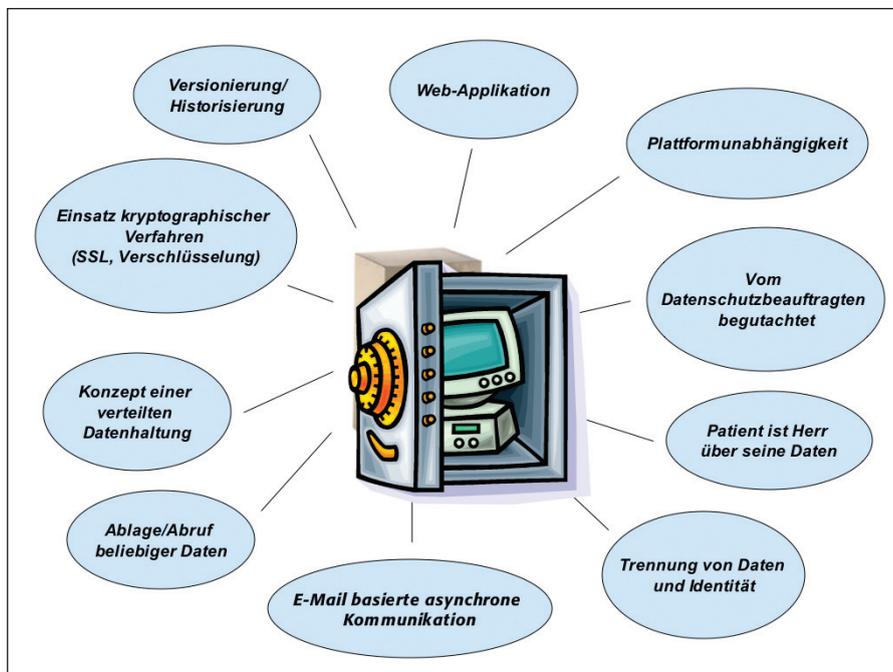


Abbildung 4: Eigenschaften und Funktionen des Gesundheitstresors

ein herstellerübergreifendes Protokoll für die Teleradiologie einschließlich Notfall-Teleradiologie entworfen. Mit Landesmitteln aus Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg wurden Pilotprojekte realisiert. Eine Referenzimplementierung zur freien Nutzung wurde auf Basis des Gesundheitstresors entwickelt.

Das Netzwerk wird zu Neurochirurgischen und Neurologischen Konsilen, zur Teleradiologie nach Röntgenverordnung, zur Second opinion und zur Anbindung des Hintergrunddienstes benutzt. Überwachungsinstrumente zur prospektiven Fehlererkennung sind im Routineeinsatz.

GI-DKON

Der telemedizinische und insbesondere teleradiologische Konnektor Gi-DKON ist ein Basismodul aus dem Framework (Baukasten) des Gesundheitstresors der Gi Gesundheitsinformatik GmbH. Der Gi-DKON ist als spezifischer Datenkonverter für telemedizinische insbesondere teleradiologische Anwendungen einsetzbar. Die Gi Gesundheitsinformatik GmbH liefert den Gi-DKON als komplett installierte Komponente aus, welcher in einer einfachen Art und Weise in bestehende radiologische Abteilung oder Praxen zu integrieren ist. Der Gi-DKON wirkt wie ein eigenes Radiologiegerät (Modalität) angesprochen und versteht die Sprache (DICOM-Syntax) der radiologischen Infrastruktur. Der Gi-DKON wird an einen typischen E-Mail-Anschluss konnektiert und versendet und empfängt die radiologischen Bilder verschlüsselt über diesen Anschluss. In den meisten Fällen ist die Installation ohne großen Aufwand möglich. Nach dem Einrichten (Customizing des Gi-DKON) der Partnerkliniken und/oder Praxen kann, insbesondere durch den Einsatz und die Entwicklung von Open-Source-Modulen, günstig und einfach über bestehenden E-Mail-Anschlüsse Teleradiologie betrieben werden.

Der Gi-DKON orientiert sich an den Vorgaben der Arbeitsgemeinschaft Informationssystem der Deutschen Röntgen-gesellschaft (@GIT). Initiator war hier die Gruppe um Dr. Weisser aus dem Universitätsklinikum Mannheim. Mit dem Einsatz des Gi-DKON ist eine Kompatibilität zu Partnern, welche DICOM-E-Mail ver-

an zukünftige Entwicklungen, wie z. B. Veränderungen der Telematik-Rahmenarchitektur mit der Weiterentwicklung des Gesundheitstresors einfach erfolgen

- **den Schutz sensibler Daten und eine Erhöhung der Systemsicherheit**
Ziel ist ein „ROSI“ (Return-on-Security-Investment), welches neben dem Zugewinn an Sicherheit und Leistungsfähigkeit in letzter Konsequenz mit hoher Wahrscheinlichkeit auch zu einer Reduzierung von Versicherungsprämien, Kapitalschäden, Ausfallzeiten und Administrationsaufwendungen führen wird
- **eine Erleichterung für die Gesamtvalidierung von Anwendungssystemen**
gerade im Rahmen der Qualitätssicherung und ggf. Auditierung und Zertifizierung

Der Gesundheitstresor als Werkzeug zur Ablage, Verarbeitung und Archivierung von personenbezogenen Informationen und Materialien schützt das besondere Vertrauensverhältnis zwischen medizinischen Dienstleistern und ihren Patienten. Damit wird den Nutzern und Patienten das Recht auf informationelle Selbstbestimmung gesichert.

Beispiele für realisierte Anwendungsszenarien mit Komponenten des Gesundheitstresors

Die folgende Auswahl zeigt Referenzbeispiele für die Anwendung des Gesundheitstresors:

1. Komponenten und Module für das Sicherheits-Hosting (CORE I)

Für einen Weltmarktführer und Hersteller der blutverarbeitenden Industrie, der für mehrere Humanplasmazentren einen ASP-Dienst betreibt, stellt die Gi Gesundheitsinformatik GmbH mit ärztlicher Kompetenz ein gesichertes Rechenzentrumsumfeld für das zentrale Serverhosting im Framework des Gesundheitstresors zur Verfügung.

2. Komponenten und Module für Kommunikations- und Konvertierungsdienste (Telemedizinserver) (CORE III)

In der länderübergreifenden Region Rhein-Neckar-Metropole wird seit 2002 ein herstellerübergreifendes Teleradiologie-Netzwerk aufgebaut. Eingebunden sind 19 Kliniken, hiervon 4 Häuser der Maximalversorgung, mehrere Praxen und Heimarbeitsplätze.

Hierfür wurde auf Grundlage von Internetnormen und DICOM-Standards

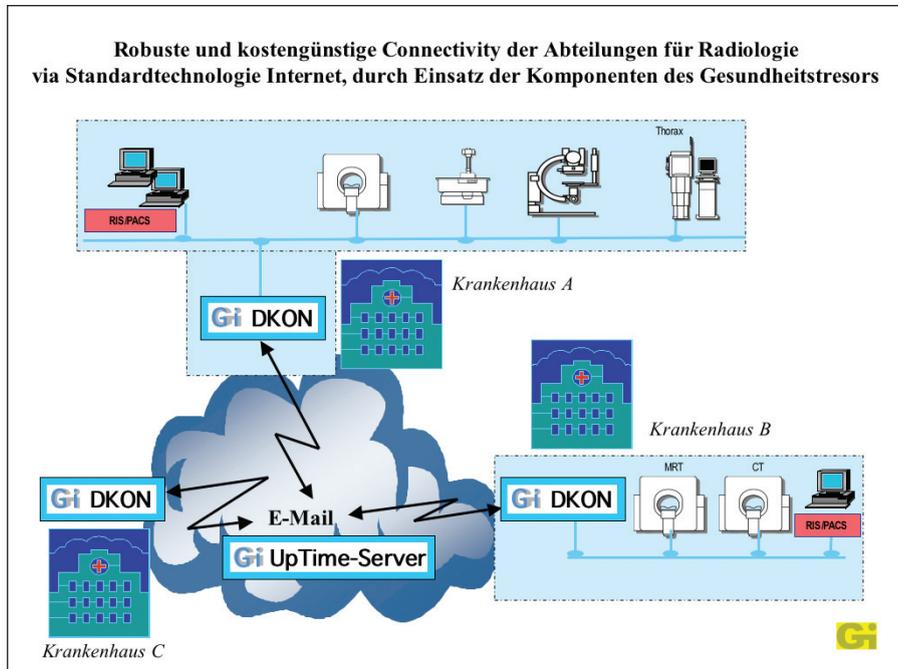


Abbildung 5: Teleradiologie via DICOM-E-Mail

wenden, gewährleistet und dies herstellerunabhängig. Der Gi-DKON verfügt über die neuesten Eigenschaften der Datenverschlüsselung und DICOM-E-Mail-Konvertierung, so dass die Röntgenbilder datenschutzkonform und sicher übertragen werden.

3. Komponenten und Module für Systemüberwachung, Controlling und Messung (UpTime-Server) (CORE II)

UpTimeServer: System zur Präsentation und Messung der Verfügbarkeit von telemedizinischen Einrichtungen

Eine weitere Komponente des Frameworks Gesundheitstresor ist die Messung der Verfügbarkeit von Kommunikationsservern mittels eines so genannten UpTime-Server.

Z. B. wird mit der oben beschriebenen Installation des Gi-DKON (CORE III) das angeschlossene Krankenhaus oder die Praxis auch mit dem Gi-UpTime-Server (CORE II) verbunden. Hierdurch erkennen die Kooperationspartner mittels eines Präsentationsmanagers (Client) sofort die teleradiologische Verfügbarkeit der radiologischen Kommunikationspartner. Mit dem Gi-UpTime-Server wird mittels Statistiken die teleradiologische Verfügbarkeit nachge-

wiesen und damit können telemedizinische Empfehlungen und Vorgaben durch Radiologieverordnungen erfüllt werden.

Die Abbildung 6 zeigt den von der Gi Gesundheitsinformatik GmbH realisierten Gi-UpTime-Server für das Teleradiologie-

netzwerk Rhein-Neckar-Dreieck. Dieser ist über das Internet „www.teleradiologie-rnd.de“ erreichbar.

4. Komponenten und Module für elektronische Patientenakten (CORE I-III)

Realisierung der

HEIDELBERGER Gesundheitsakte

Medizinische Betreuung weltweit

Die Heidelberger Gesundheitsakte (HDGA) bietet medizinische Sicherheit zu jeder Zeit und an jedem Ort, weltweit. Sie kombiniert ärztliche Betreuung und medizinische Information mit modernster Internet-Technik. Das Angebot, das jedem Interessenten offen steht, wendet sich vor allem an Führungskräfte, Manager und Gesundheitsbewusste, die häufig auf Reisen sind oder öfter den Wohnort wechseln. Die Gesundheitsakte wird von einem Ärzteteam im Raum Heidelberg-Mannheim gesteuert und in der Qualität gesichert.

Reisende im Ausland haben im Erkrankungsfall oft das Problem, dass dem Arzt vor Ort wichtige medizinische Daten fehlen und eine optimale Behandlung des-

3.7



Abbildung 6: Spezifische Präsentationsoberfläche des UpTimeServers

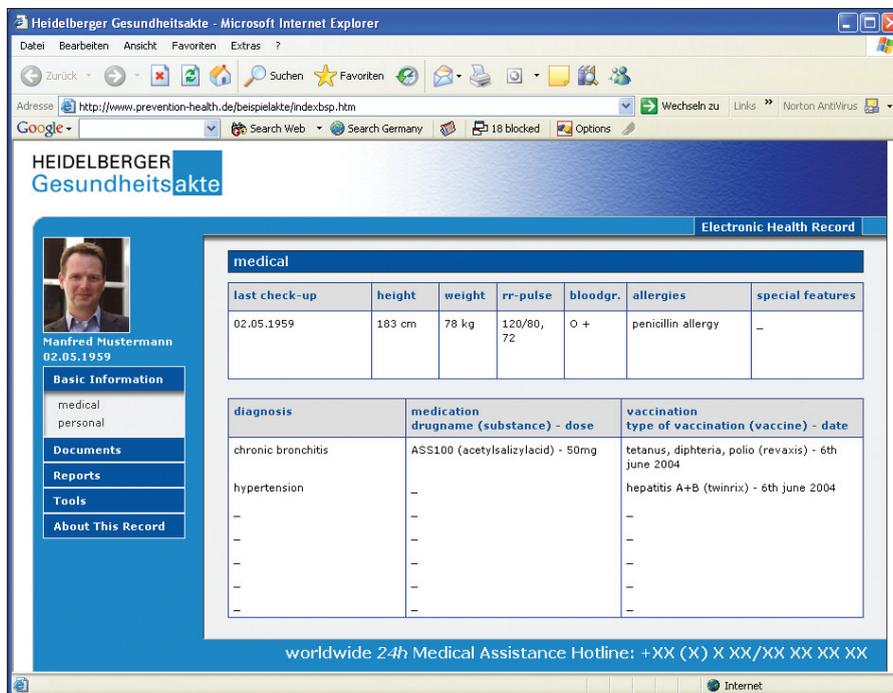


Abbildung 7: Eingangsmaske der Heidelberger Gesundheitsakte

vollständige, logisch aufgebaute und aktuelle Dokumentation dem behandelnden Arzt zur Verfügung steht.

Ärztlich kontrollierte Vorsorge und qualitätsgesicherte Dokumentation

Die Gesundheitsakte kann nur dann ihre Funktion erfüllen, wenn sie die notwendigen medizinischen Daten tatsächlich enthält und absolut zuverlässig verwaltet wird. Das gilt besonders bei einem medizinischen Notfall. „Die Akte muss deshalb aktuell und ärztlich geführt sein“, betont Dr. med. Gunter Frank, Allgemeinarzt und ärztlicher Leiter von „Prevention & Health“.

Ärztlich geführt bedeutet dabei zweierlei:

- Verwaltung und Kontrolle der Akte liegen in ärztlicher Hand. „Die Verantwortung für die Akte trägt ein Arzt“, sagt Frank. „So weiß auch jeder andere Arzt, dass er sich auf die Inhalte verlassen kann.“
- Der Heidelberger Gesundheitsakte liegt ein hoher, eindeutig definierter medizinischer Standard zugrunde: der Heidelberger Präventionsstandard.

3.7

halb nicht möglich ist. Ein Heidelberger Ärzteteam hat unter Leitung von Dr. med. Gunter Frank zusammen mit der Mannheimer Gi Gesundheitsinformatik GmbH mittels des beschriebenen Gesundheitstresor folgende Lösung entwickelt:

Die Heidelberger Gesundheitsakte ermöglicht es, medizinische Daten in einem geschützten Internetbereich zu dokumentieren und im Gesundheitstresor zu hinterlegen. Im Krankheitsfall kann ein Arzt via verschlüsseltem Internet auf diese Daten zugreifen – im Einverständnis mit dem Patienten zu jeder Zeit und an jedem Ort.

Die Teilnahme an dem neuen Vorsorge-system ist ganz einfach. Ein Interessent nimmt mit Dr. Gunter Frank in Heidelberg Kontakt auf. Dort erhält er eine Aufstellung der notwendigen ärztlichen Untersuchungen, die er bei einem Arzt seiner Wahl durchführen lässt. Dieser sendet die Informationen an das Heidelberger Ärzteteam, das die Gesundheitsakte anlegt und pflegt. Wenn Befunde oder Untersuchungsergebnisse bereits vorliegen, werden diese in die Gesundheitsakte integriert. Läuft der Vorsorgezeitraum ab, wird der Inhaber der Akte daran erinnert, die jeweiligen Untersuchungen wieder durchführen zu lassen. Dadurch wird der Zeitkorridor einer sicheren Prävention nicht verlassen und die

Dokumentation bleibt aktuell. Zusätzliche Untersuchungen – ob Laborwerte oder ausführliche radiologische Bilder – und ärztlichen Berichte werden ebenfalls nach medizinischen Kriterien in die Gesundheitsakte eingepflegt, so dass im Erkrankungsfall eine

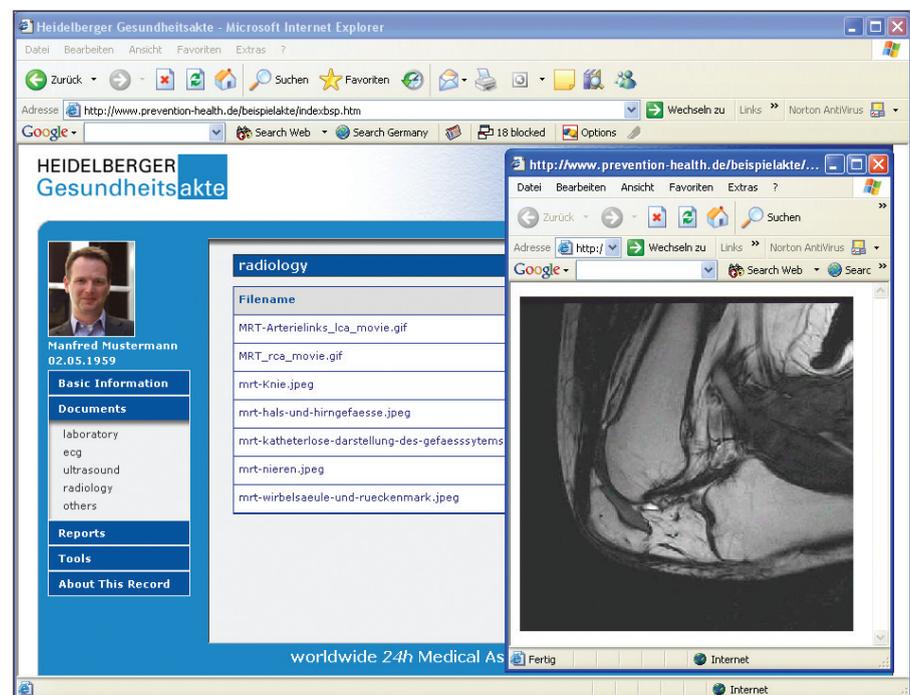


Abbildung 8: Der Gesundheitstresor als Baukastensystem für EPAs und Telemedizin

Zusammenspiel von Medizin und Technik

Die Heidelberger Gesundheitsakte verbindet medizinisches Know-how mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik. Der intuitiv verständliche und logische Aufbau der Internetakte bietet endlich eine praktikable Lösung, die langfristige Pflege wichtiger medizinischer Daten – von Laborwerten bis hin zu kompletten radiologischen Bildern – anzubieten. Der von Dr. Frank konzipierte übersichtliche Aufbau der Akte ermöglicht es auch Ärzten im Ausland, im Behandlungsfall schnell auf wichtige Informationen zuzugreifen. Mit der technischen Umsetzung des Konzepts durch Einsatz des Framework Gesundheitstresor ist es gelungen, eine einfache Handhabung durch den betreuenden Arzt unter Berücksichtigung der Datenschutzgesetze und der Vorgaben des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik zu verwirklichen.

Dem Inhaber der Akte bringt das Zusammenspiel von Medizin und Technik einige interessante Vorteile:

- Prävention nach dem Stand der Wissenschaft
- medizinische Sicherheit und Betreuung weltweit (Hotline im Notfall, Zugriff auf die Akte)
- freie Arztwahl
- Kontinuität – das heißt die Gesundheitsakte ist räumlich unabhängig. Diese besteht zum Beispiel nach jedem Umzug und dem Wechsel behandelnder Ärzte unverändert weiter

Für Unternehmen bietet die Heidelberger Gesundheitsakte ebenfalls Vorteile: Sie können ihre mobilen Mitarbeiter – insbesondere bei Auslandseinsätzen – professionell medizinisch absichern. Zudem kann die Akte dazu beitragen, die Gesundheit und damit die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter dauerhaft zu fördern.

Zu den Unternehmen, die die neuen Möglichkeiten nutzen, zählen Firmen, welche damit für ihre Führungskräfte auch bei Erkrankungen im Ausland eine möglichst gute und schnelle medizinische Behandlung sicherstellen. Der Automobilzulieferer will damit für seine Führungskräfte auch bei Erkrankungen im Ausland

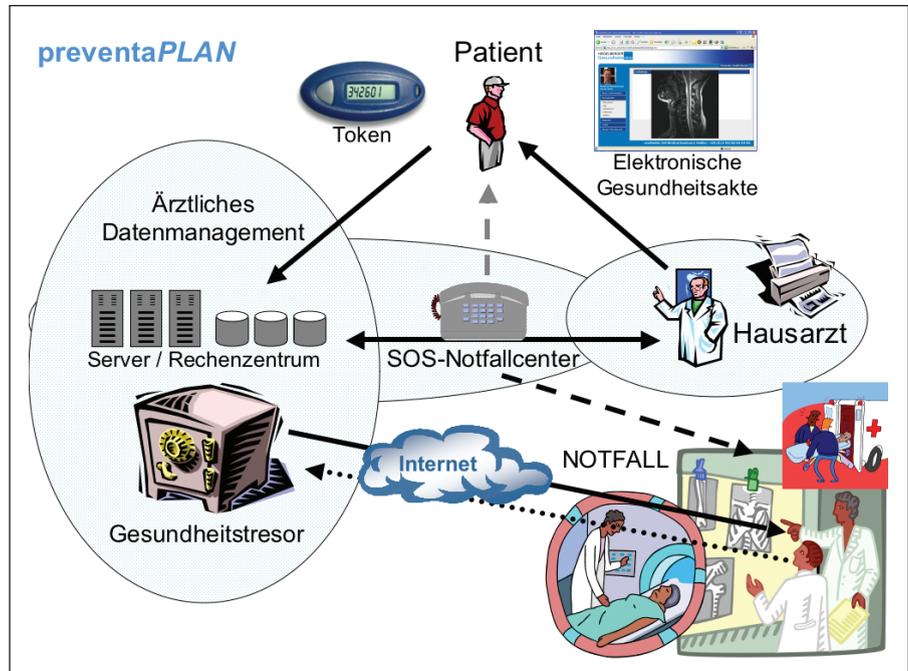


Abbildung 9: Unterstützung des Workflows durch das Framework Gesundheitstresor

eine möglichst gute und schnelle medizinische Behandlung sicherstellen.

Das Leistungsangebot der Heidelberger Gesundheitsakte ist eine individuelle ärztliche Dienstleistung. Eine Beispielversion der Heidelberger Gesundheitsakte kann eingesehen werden unter www.prevention-health.de.

5. Komponenten und Module für elektronische Gesundheits- und Präventionsakten (CORE I-III)

preventaPLAN – Vorsorge nach Plan

Im Auftrag eines Unternehmens für Präventionsmedizin wird eine global verfügbare elektronische Gesundheitsakte für gesundheitsbewusste Bürger realisiert und betrieben. Bei der Implementierung standen die folgenden Punkte im Vordergrund:

- höchstmögliche Sicherheit
- Übersichtlichkeit
- einfache und intuitive Bedienung
- Datenpflege durch ein medizinisches Behandlungszentrum

Viele Vorsorgeuntersuchungen können heute Krankheiten verhindern oder so früh erkennen, dass sie noch rechtzeitig behandelt werden. Heute sollte niemand

mehr an Darmkrebs, einem Riss der Bauchschlagader oder an den Folgen eines zu spät erkannten Diabetes oder Bluthochdrucks sterben müssen. Solche Erkrankungen lassen sich vorher entdecken, verhindern oder heilen. Andererseits kann zu viel Vorsorge auch zu unnötigem Aufwand und unnötigen Therapien führen. Vorsorgeuntersuchungen sollten daher nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen sorgfältig ausgewählt und verantwortungsvoll durchgeführt werden.

Da das System über das Komponentensystem des Gesundheitstresors entwickelt wurde, ist eine beliebige Anpassung bzw. Ergänzung der Gesundheitsakte auf vielfältige Anforderungen und das spezifische Layout verschiedenster Systemhersteller oder Gesundheitsdienstleister jederzeit möglich.

Die Daten der Gesundheitsakte sind in einem Hochsicherheitsrechenzentrum sicher verwahrt. Die Datenansicht kann weltweit über einen normalen Internetbrowser erfolgen. Die Datenübermittlung erfolgt verschlüsselt durch das Internet. Der Zugang zu den persönlichen Daten erfolgt über einen elektronischen Schlüssel (Token). Dies ist zurzeit eine der sichersten Methoden, welche nach heutigem Stand der Technik realisierbar und finanzierbar ist und wird zunehmend auch von Banken für das Internetbanking eingesetzt. So ver-



bleiben die sensiblen personenbezogenen Daten in einem hochgeschützten medizinischen Bereich und sind vor unbefugtem Zugriff geschützt. Nur der berechtigte Besitzer des Gesundheitsschließfaches kann die Ansicht der persönlichen Daten erlauben und wenn gewünscht diese auch ausdrucken. Die dauerhafte Archivierung der Datenbestände und die Kompatibilität zu der zukünftigen Telematikplattform sind gewährleistet.

Gerade für Gesundheitsdienstleister/-unternehmen, welche schon heute Informationssysteme einsetzen, ist es ohne großen Aufwand möglich, dass die erforderlichen Daten über eine Schnittstelle gefiltert und in einer global verfügbaren Gesundheitsakte (Gesundheitstresor) exportiert werden. Die Datenhoheit hierfür haben die Anwender über den geschützten Zugang mittels Token selbst.

Ausblick

Ziel ist die stetige Weiterentwicklung und Ergänzung neuer Komponenten, insbesondere mit Open-Source-Technologien zu einem umfassenden Framework für medizinische Datenübertragung (Kommunikation), Datenverarbeitung, deren Speicherung, Sicherung und Archivierung.

Konkret sind z. Z. die Entwicklungen von Komponenten zur Realisierung von sektorenübergreifenden Patientenakten (SEPA):

Grundgedanke hierbei ist die Verzahnung der Klinikinformationssysteme mit den niedergelassenen Kollegen. Hierdurch sollen bei der stationären Behandlung oder Notfallbehandlung von Patienten vorhandene Vorbefunde aus dem ambulanten Bereich oder anderen Kliniken für die behandelnden Ärzte schnell eingesehen und wenn sinnvoll, einfach in die haus eigenen Informationssysteme übernommen werden können. Dies gilt insbesondere für Arztbriefe, OP-Berichte, Laborbefunde, Befunde von Funktionsuntersuchungen wie Röntgen, CT, MRT und endoskopischen Untersuchungen.

Die niedergelassenen Kollegen sollen ebenfalls die Möglichkeit haben, nach Entlassung des Patienten aus der Klinik, die Dokumente wie Arztbrief, Überleitungsbrief oder ebenfalls Ergebnisse aus Funktionsuntersuchungen schnell und einfach einzusehen, und wenn gewünscht in ihr Praxisinformationssystem zu übernehmen.

Technische Grundlage wird zum einen die elektronische Gesundheitskarte sein, welche ab dem Jahre 2006 eingeführt wird. Hiermit wird erstmals eine organisatorisch durchführbare übergreifende Identifikation des Patienten möglich sein, die eine Zuordnung von Daten des Patienten in verschiedenen Informationssystemen ermöglicht. Zum anderen sollen die schon bestehenden Systeme, wie z. B. die von der Kassenärztlichen Vereinigungen (KV) initiierten Projekte der Vernetzung von niedergelassenen Kollegen untereinander (D2D-Systeme) für die Anbindung über Standardschnittstellen genutzt werden. Für die einzelnen Rechtsträger, bzw. Kliniken sollen jedoch eigene Indexserver aufgebaut werden, so dass keine personenbezogenen medizinischen Daten außerhalb des notwendigen Behandlungsprozesses z. B. Daten der Klinikinformationssysteme innerhalb der KV-Systeme gespeichert werden und umgekehrt. Doppelte Datenhaltungen, welche dann synchronisiert werden müssten, sollten, soweit dies technisch, organisatorisch und informationslogistisch möglich ist, vermieden werden.

Die Berechtigung für den Zugriff auf Daten der Kliniken wird über die Telematik-Rahmenarchitektur geschehen. Behandelnde Ärzte haben dann Zugriff auf die Daten eines Patienten, wenn der betroffene Patient die Ärzte bzw. Gesundheitseinrichtung mit seiner Gesundheitskarte und der zugehörigen PIN autorisiert hat. Dies entspricht einer unterschriebenen Vollmacht im normalen Geschäftsverkehr. Anpassungen des Gesundheitstresors an die speziellen Bedürfnisse eines Workflows einer Klinik oder Behandlungsbefundes sind jeweils über ein so genanntes „Customizing“ erforderlich.

Die persönliche Einsichtnahme des Patienten in die Datenlage seines persönlichen Gesundheitsschließfaches im Gesundheitstresor mit den medizinischen Dokumenten ist gewollt und technisch realisierbar.

Mit dieser Technologie besteht die Möglichkeit einer deutlich besseren Verzahnung des ambulanten und stationären Bereiches. Es ist eine Vereinfachung von Arbeitsabläufen, eine Einsparung von Doppeluntersuchungen und eine bessere Anbindung von bestimmten Zuweisern möglich.

Für eine Klinik bieten sich diejenigen niedergelassenen Partner und Kliniken an, mit denen ein reger Patientenaustausch besteht oder bei denen ein solcher gewünscht wird.

Sinnvoll ist es, in der Anfangsphase der Implementierung Partner zu wählen, die bei einer gegebenen Patientengruppe einen hohen Abdeckungsgrad der Zuweiser erreichen.

Der evolutionäre Entwicklungsprozess des Gesundheitstresors erfolgte bisher über konkrete Anwendungsprojekte. Zur Beschleunigung soll in Zukunft eine Integrationsplattform für Strategie, Entwicklung und Implementierung installiert werden, auf der die Zusammenführung der Interessen von Anwendern (Bedarf), Wirtschaft (Finanzierung und Realisierung) und Wissenschaft (anwendungsnahe Forschung und Möglichkeiten) möglich werden.

In konsequenter Weiterentwicklung entsteht in naher Zukunft ein umfassendes Integrationsframework als Toolbox für Systemhäuser, Anwendungsentwickler, Forschungseinrichtungen, IT-Abteilungen, Radiologen und Telemedizin-Anwender zur Realisierung von Produkten mit sicherer medizinischer Datenverarbeitung in Verbindung mit der Telematik-Rahmenarchitektur und für den Schutz personenbezogener Daten und deren Archivierung.

Literatur

- BITKOM, VDA, VHI, ZVEI: Expertise zur Einführung einer Telematik-Architektur im deutschen Gesundheitswesen. Erschienen im Juni 2003.
- BMGS (2005). Medizinische Datensätze der elektronischen Gesundheitskarte – Notfallversorgung und Prüfung der Arzneimitteltherapiesicherheit. Version 2.0/10. Juni 2005
- eGKBW (2005). Bewerbung zur Erprobung der elektronischen Gesundheitskarte (eGK) in Baden-Württemberg im Stadt- und Landkreis Heilbronn. Stuttgart 13. Juni 2005
- Hanika, H. (2002a): Datenschutz. In: Rieger (Hrsg.): Lexikon des Arztrechts, 2. Auflage. Heidelberg: Springer.
- Hanika, H. (2002b): Telemedizin einschließlich elektronischer Patientenakte. In: Rieger (Hrsg.): Lexikon des Arztrechts, 2. Auflage. Heidelberg: Springer.
- Hanika, H. (2003a): Integrierte Versorgungsformen im deutschen Recht. Deidesheim: Eigenverlag.
- Hanika, H. (2003b): Gesundheitssysteme aus rechtlicher Sicht. Bundesgesundheitsblatt 4/2003.

Hermeler (2000): Rechtliche Rahmenbedingungen der Telemedizin, 175 f.

Klein, B.; Mittnacht, B. (2002): Institutionen- und berufsgruppenübergreifendes Qualitätsmanagement im Landkreis Heilbronn. Abschlussbericht, Mai 2002.

Köster, C. (2001): Telemedizinische Dienste für den Patienten. Deutsches Ärzteblatt / PraxisComputer 2/2001, 25-26.

Krüger-Brand, H. E. (2005): Versorgung à la carte. Deutsches Ärzteblatt/Jg. 102/Heft 31-32 / A2156-A2160

Müller, G.; Eymann, T.; Kreutzer, M. (2003): Telematik- und Kommunikationssysteme in der vernetzten Wirtschaft. München: Oldenbourg.

Prokosch, H. U. (2001a): KAS, KIS, EKA, EPA, EGA, E-Health: – Ein Plädoyer gegen die babylonische Begriffsverwirrung in der Medizinischen Informatik. Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie 32: 371-382.

Prokosch, H. U.; Engelmann, U.; Haas, P.; Handels, H.; Schug, S. H.; Steyer, G.; Walz, M. (2001b): GMDS-Thesenpapier zur telematischen Vernetzung von Versorgungseinrichtungen im deutschen Gesundheitswesen.

Roland Berger & Partner GmbH (1997): Telematik im Gesundheitswesen – Perspektiven der Telemedizin in Deutschland. München: Studie für das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie und das Bundesministerium für Gesundheit.

Schmücker, P.; Ohr, Ch.; Beß, A.; Bludau, H.-B.; Haux, R. (1998): Die elektronische Patientenakte – Ziele, Strukturen, Präsentation und Integration. Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie 29: 221-241.

Warda, F.; Noelle, G. (2002): Telemedizin und eHealth in Deutschland: Materialien und Empfehlungen für eine nationale Telematikplattform, 1. Auflage. Köln: Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information.

Weisser G, Walz M, Köster C, Dinter D, Düber C (2002): Neue Konzepte in der Teleradiologie mit DICOM E-Mail. Biomed Tech (Berl). 2002;47 Suppl 1 Pt 1:356-9

Weisser G, Ruggiero S, Köster C, Walz M, Düber C (2005): Teleradiologie im

Rhein-Neckar-Dreieck, Erfahrungen nach 3 Jahren. Telemed Berlin 2005

Links

www.atg.gvg-koeln.de

www.bgs-ag.de/

www.bundesaerztekammer.de/30/eArztausweis

www.datenschutzzentrum.de/medizin/gesundheitskarte

www.dimdi.de/static/de/ehealth

www.dimdi.de/static/de/ehealth/karte/index.htm

www.gematik.de

www.gesundheitsinformatik.de/

www.gesundheitsinformatik.de/forum/

www.gesundheitskarte-bw.de

www.gesundheitskarte-rlp.de

www.gn-rnd.de/

www.heilberufsausweis.de

www.kbv.de/telematik.htm

www.preventaPLAN.de/

www.prevention-health.de/

www.teleradiologie-rnd.de/

DICOM Supplement 31, Security Enhancements ftp://medical.nema.org/medical/dicom/final/sup31_ft.pdf, 1999

DICOM Supplement 41, Security Enhancements 2 - Digital Signatures ftp://medical.nema.org/medical/dicom/final/sup41_ft.pdf, 2000

DICOM Supplement 54, DICOM MIME Content-Type ftp://medical.nema.org/medical/dicom/final/sup54_ft.pdf, 2001

gematik (2005): „Grundsatzpositionen und -entscheidungen zu Telematikanwendungen der Gesundheitskarte“. <http://www.aerzteblatt.de/plus3105>

@GIT Ad-Hoc Working Group zur Standardisierung von Telemedizin, <http://www.tele-x-standard.de>

Beschreibung des Telemedizin E-Mail Austauschformates Ver. 1.1r (White Paper). http://www.tele-x-standard.de/download/white_paper_ver_1_1_r.pdf, 2004

GNU Privacy Guard Projekt, in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie BMWi, <http://www.gnupg.de>

Signaturgesetz SigG 2001 in der aktuellen Fassung von 5/2001 http://jurcom5.juris.de/bundesrecht/sigg_2001/gesamt.pdf

Uptime-Server des Teleradiologie-Projektes Rhein-Neckar-Dreieck. <http://www.teleradiologie-rnd.de/>

Ansprechpartner/Kurzinfo

Die Gi Gesundheitsinformatik GmbH und die BGS Systemplanung AG sind an der Schnittstelle zwischen der Medizin, Informations- und Kommunikationstechnik agierende Unternehmen. Diese haben sich auf den Schutz personenbezogener Daten spezialisiert. Hosting, Erfassung, Verarbeitung und Archivierung von personenbezogenen Daten sowie Software- und Systementwicklung im Auftrag sind die Kernkompetenzen. Die Mitarbeiter und Kooperationspartner besitzen spezifische Kompetenzen auf dem Gebiet der Medizin und Informatik und haben jahrelange Erfahrung im Bereich der Softwareentwicklung, Beratung und Medizinischen Informatik. Die Unternehmen handelnd nach den herausgegebenen Grundsätzen des Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnologie (BSI), überwacht von einem lizenzierten Auditor.

Gesundheitsresor und Gesundheitsschließfach sind eingetragene Warenzeichen der Firmen Gi Gesundheitsinformatik GmbH und BGS Systemplanung AG. Diese sind als offene und transparente Systeme angelegt, so dass diese ohne zusätzliche Lizenzkosten Dritter eingesetzt und systemtechnisch, gerade in Hinblick auf Qualitätsanforderungen, auditiert werden können.

Für weitere Fragen stehen gerne der Verfasser oder auch Mitarbeiter der Unternehmen Gi Gesundheitsinformatik GmbH oder BGS Systemplanung AG zur Verfügung.

Links und Veranstaltungshinweise zu weiterführenden Informationen finden sich unter www.gesundheitsinformatik.de/forum

Kontakt

Dr. med. Claus Köster
Gi Gesundheitsinformatik GmbH
Otto-Beck-Str. 48
68165 Mannheim
Tel.: 07 00/63 34 26 66
Fax: 06 21/717 66 88 11
Claus.Koester@ginfo.de
www.gesundheitsinformatik.de