



# ByMedCard-HCPP: Elektronischer Arztbrief – Generierung und Kommunikation

Christine Birkmann<sup>1</sup>, Hans Demski<sup>1</sup>, Claudia Hildebrand<sup>1</sup>, Andreas Weigel<sup>2</sup>, Rolf Engelbrecht<sup>1</sup>

<sup>1</sup>GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Institut für Medizinische Informatik, Neuherberg

<sup>2</sup>Diabeteszentrum Augsburg, Standort Haunstetten, Augsburg

## 1 Einleitung

In unserem heutigen Gesundheitswesen werden Arztbriefe in der Regel noch immer konventionell erstellt. Der Arzt diktiert den Arztbrief anhand der meist in Papierform geführten Patientenakte mit dem Diktiergerät. Im Krankenhaus erfolgt dies üblicherweise erst nach der Entlassung des Patienten zu einem Zeitpunkt, zu dem alle Befunde, die während des stationären Aufenthalts erhoben worden sind, vorliegen. Das auf diese Weise besprochene Band wird in das Schreibbüro gebracht, wo der Arztbrief geschrieben und dem jeweiligen Arzt zur Durchsicht und Unterschrift zurückgeschickt wird. Unter Umständen durchläuft der Arztbrief auf diese Weise mehrere Korrekturzyklen, bis er unterschrieben von der Poststelle des Krankenhauses versandt wird. Dieses Procedere nimmt meist Wochen bis Monate in Anspruch [1] und stellt für die meisten Ärzte eine ungeliebte Pflicht dar. In der Praxis führt dies dementsprechend häufig zu Zeit- und Qualitätsverlusten in der medizinischen Behandlung, verursacht damit unnötige Kosten und bedeutet nicht zuletzt häufig eine Belastung für den Patienten. Um den weiterbehandelnden Arzt zumindest über das Wichtigste kurz sofort zu informieren, wird dem Patienten zum Zeitpunkt der Entlassung ein Entlassbrief mitgegeben, der vor allem Entlassungsdiagnosen und Therapieempfehlungen listet.

Das Projektconsortium BIT4health bereitet derzeit im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit eine Telematikarchitektur für das deutsche Gesundheitswesen vor [2]. Durch diese soll die medizinische Behandlung in Deutschland wirtschaftlicher, transparenter und qualitativ hochwertiger werden [2, 3]. Bis zum Jahr 2006 sollen die Gesundheitskarte für die Patienten und der elektronische Arzt-

ausweis flächendeckend eingeführt sein [2, 3]. In einer weiteren Ausbaustufe ist u. a. auch der elektronische Arztbrief als freiwillige medizinische Leistung vorgesehen [2, 3].

Anforderungen an einen elektronischen Arztbrief wurden in Deutschland von dem Aktionsforum Telematik im Gesundheitswesen (ATG) formuliert [4]. Das ATG wurde als bundesweite Konsensplattform aller Selbstverwaltungsorganisationen des Gesundheitswesens – also wichtiger Anwender von Telematik im Gesundheitswesen – unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Gesundheit gegründet. Es erstellt Handlungsempfehlungen zur Gestaltung konkreter Anwendungen im Informations- und Kommunikationsprozess des Gesundheitswesens mit dem Ziel eines schrittweisen Aufbaus einer Telematikplattform. Die erhobenen Anforderungen an einen elektronischen Arztbrief beziehen sich auf dessen Inhalte, Anlässe und Zeitpunkte der Kommunikation, Adressaten, Datenformate, Datenschutz und Sicherheitsinfrastruktur sowie technische Infrastruktur [4]. Dem elektronischen Arztbrief wird deutliches Potenzial in der Umsetzung der Ziele, die mit der Telematikarchitektur im Allgemeinen verfolgt werden, eingeräumt [4].

Kommerziell erhältliche Systeme und Forschungsprototypen [5-9], die eine elektronische Arztbriefschreibung beinhalten, existieren. Ein großflächiger Einsatz findet jedoch nicht statt.

Das Projekt ByMedCard-HCPP [10-12], das im Rahmen von Bayern-Online

durch den Freistaat Bayern gefördert wurde, zeigt die Generierung eines Arztbriefes aus einer elektronischen Patientenakte und dessen Kommunikation an einen unbekannten Empfänger. ByMedCard-HCPP wendet moderne Informations- und Kommunikationstechnologien an, um die Qualität der medizinischen Versorgung chronisch Kranker zu verbessern. Dies wird beispielhaft für die Versorgung von Diabetikern demonstriert. Es werden die computergestützte Dokumentation und Kommunikation von Behandlungsdaten mit einem Diabetesarbeitsplatz, d. h. einem Diabetes spezifischen Dokumentationssystem für das Krankenhaus, und einer Internet basierten Kommunikationsinfrastruktur unterstützt.

## 2 Arztbrief-Generierung

Die Generierung des Arztbriefes aus den erfassten Behandlungsdaten ist eine Funktionalität des Diabetesarbeitsplatzes [11]. Dieser wurde auf der Basis von e-Health.Solutions (EHS), einem Web basierten Stationsmanagementsystem der Firma GMD, entwickelt, in EHS integriert und damit in der Benutzerumgebung von EHS verfügbar gemacht. Für die Arztbrief-Generierung des Diabetesarbeitsplatzes wird die Arztbriefschreibung von EHS verwendet, die an die spezifischen Bedürfnisse des Anwenders anpassbare Vorlagen vorsieht. Diese Vorlagen sind mit EHS-spezifischen Tags zu versehen, die bei der Erstellung des Arztbriefes durch die so referenzierten Datenbank-

3.3

Autoren: Christine Birkmann, Hans Demski, Claudia Hildebrand, Andreas Weigel, Rolf Engelbrecht  
Titel: ByMedCard-HCPP: Elektronischer Arztbrief – Generierung und Kommunikation  
In: Jäckel (Hrsg.) Telemedizinführer Deutschland, Ober-Mörlen, Ausgabe 2005  
Seite: 190-196



inhalte ersetzt werden. Das entstandene HTML-/RTF-Dokument kann mit einem Textverarbeitungsprogramm oder Browser geöffnet werden. Dabei steht für MS Word ein Makro von EHS zur Verfügung, mit dem der Arztbrief in der Datenbank von EHS abgespeichert werden kann.

Eine spezifische HTML-Vorlage wurde für die Übernahme von Daten aus dem Diabetesarbeitsplatz entwickelt. Patientenstammdaten, Diagnosen mit ICD-Code, allgemeine und Diabetes spezifische anamnestische Daten, Untersuchungen und Diabetes spezifische Entlassdaten – Therapieempfehlungen, Informationen über erfolgte Schulungen und Einweisungen sowie Bemerkungen – können so übernommen werden. Die Vorlage wurde mit standardisiertem Text (z. B. „abschließend berichten wir über o. g. Patienten, der ...“) und dem Logo des klinischen Projektpartners versehen. Zudem wurde sie umfassend mit Script-Code (JavaScript) erweitert, um eine flexible und umfassende Datenübernahme bei zugleich überschaubarer Länge des generierten Arztbriefes zu gewährleisten. Damit wird auch eine korrekte sprachliche Formulierung und Interpunktion in Abhängigkeit von den erfassten Werten möglich.

Zur Ausführung des Script-Codes wird das generierte HTML-Dokument im MS Internet Explorer 6.0 geöffnet. Damit der Arztbrief editiert und im Diabetesarbeitsplatz abgespeichert werden kann, muss der Quellcode des im Browser angezeigten Dokumentes vom Arzt abgespeichert und anschließend in MS Word geöffnet werden.

### 3 Internet basierte Kommunikation des Arztbriefes

Der Arztbrief wird nach seiner Generierung und Editierung auf einem Dokumentenserver [12] zur Verfügung gestellt. Aufgrund der physikalischen Trennung von Intranet und Internet im Krankenhaus Augsburg wird der Arztbrief dazu derzeit manuell vom Diabetesarbeitsplatz, der sich im Intranet des Krankenhauses befindet, zu dem Dokumentenserver, der sich auf einem Rechner mit Internetzugang befindet und durch eine Firewall geschützt ist, transportiert. Der Dokumentenserver verwaltet medizinische Daten in

Form von Dokumenten, die von anderen Institutionen angefordert werden können. Lokalisation und Art dieser Daten werden durch einen Link [12] beschrieben, der bei der Entlassung am Diabetesarbeitsplatz auf die Patientenakte des Patienten geschrieben wird.

Als Patientenakte wird die DIABCARD [2] des EU-Projektes DIABCARD [13] eingesetzt. Dies ist eine Prozessorchipkarte mit 16 KB Speicherkapazität. Die medizinischen Daten der DIABCARD sind erst nach erfolgreicher Authentifizierung des Arztes mit dem elektronischen Arztausweis und Zustimmung des Patienten mit seiner PIN zugreifbar. Als Kartenschnittstelle zwischen der DIABCARD und dem Diabetesarbeitsplatz wird die DIABCARD-com Kartenschnittstelle [2, 12] verwendet. Diese Java-Anwendung ermöglicht das Lesen und Schreiben XML-formatierter Daten von der bzw. auf die Patientenakte.

In der Arztpraxis liest der weiterbehandelnde Arzt den Link von der Patientenakte und fordert den Arztbrief anhand der Adressangabe und der Identifikationsnummer, die im Link enthalten sind, in einer sicheren E-Mail von dem Dokumentenserver an. Der angeforderte

Arztbrief wird in einer sicheren E-Mail zurückgeschickt, sobald dieser auf dem Dokumentenserver verfügbar ist.

Zur Kommunikation verwendet der Dokumentenserver den HCPP-Client Version 1.0 von it.medice, der E-Mails als HCPP-Nachrichten entsprechend des Health Care Professionals' Protocol (HCP-Protokoll) [14] verschickt. Das HCP-Protokoll der Bayerischen Landesärztekammer und der Kassenärztlichen Vereinigung Bayerns dient der sicheren, vertraulichen und beweisbaren Übertragung medizinischer Patientendaten per E-Mail über das Internet.

Beim Starten des HCPP-Clients erfolgt eine Authentifizierung des Arztes anhand seines elektronischen Arztausweises. Vor dem Verschicken einer E-Mail wird diese einschließlich der angehängten medizinischen Daten digital signiert und verschlüsselt. Dazu werden ein elektronischer Arztausweis gemäß der deutschen HPC-Spezifikation 1.0 [15] mit dem berufsbezogenen Attribut "Arzt", der öffentliche Schlüssel des Empfängers zur Verschlüsselung und die dazugehörige Public Key Infrastruktur benötigt. Der HPC-Spezifikation teilweise entsprechende elektronische Arztausweise wurden von dem Trustcenter

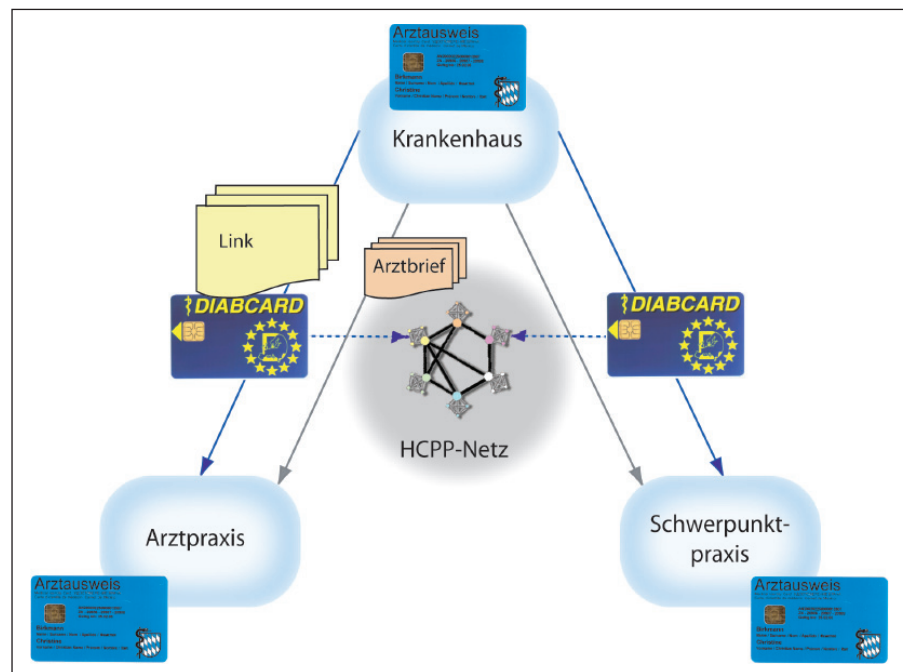


Abbildung 1: Internet basierte Kommunikation des Arztbriefes: Die Patientenakte transportiert den Link auf den Arztbrief, der später über das Internet geholt wird.



## Dokumentation, Archivierung, Patientenakte, Rezept

Signtrust ausgegeben, nachdem die Gültigkeit der Approbation des beantragenden Arztes durch die Bayerische Landesärztekammer bestätigt wurde. Ein in den HCPP-Client integriertes Adressbuch verwaltet die öffentlichen Schlüssel aller teilnehmenden Ärzte. Die Gültigkeit der Sender- und Empfängerzertifikate wird vor dem Versenden einer E-Mail online über den Verzeichnisdienst der Public Key Infrastruktur überprüft.

In der Arztpraxis wird zum Lesen des Links von der Patientenkarte das Diabetes spezifische Dokumentationssystem DIABCARD-com der GSF mit integrierter DIABCARD-com Kartenschnittstelle verwendet. Zum Versenden und Empfangen von HCPP-E-Mails wird in der Arztpraxis der HCPP-Client benutzt.

### 4 Ergebnisse

Der Arztbrief, die sichere Kommunikationsinfrastruktur wie auch die übrigen beschriebenen Systeme wurden erfolgreich implementiert bzw. adaptiert. Das gesamte System, das zusammen mit dem Diabeteszentrum des Klinikums Augsburg entwickelt wurde, wurde mit dem Bayerischen Landesbeauftragten für den Datenschutz abgestimmt. Es wurde in der Region Augsburg installiert und wird dort derzeit von dem Diabeteszentrum Augsburg und mehreren Arztpraxen in dem im Folgenden beschriebenen Szenario (Abb. 1) evaluiert.

Im Rahmen des Projektes wird die stationäre Behandlung von Diabetikern mit dem Diabetesarbeitsplatz dokumentiert. Bei Entlassung des Patienten wird ein Link für den Abruf des Arztbriefes zusammen mit einem Entlassbrief auf die Patientenkarte geschrieben und durch den Patienten von dem Krankenhaus zu dem weiterbehandelnden niedergelassenen Arzt übermittelt. Der weiterbehandelnde Arzt liest den Entlassbrief und fordert den Arztbrief mit dem Link von der Patientenkarte in einer sicheren HCPP-E-Mail an.

Der elektronische Arztbrief (Abb. 2) wird mit dem Diabetesarbeitsplatz erzeugt, sobald alle relevanten Befunde vorliegen. Der Arztbrief wird anschließend auf dem Dokumentenserver zur Verfügung gestellt und in einer HCPP-E-Mail an den anfordernden Arzt geschickt.

Arztbrief - Microsoft Internet Explorer

Diabeteszentrum Augsburg  
St. 11, Standort Hausstetten  
Sauerbruchstraße 6  
86179 Augsburg  
Tel.: 0621/400 - 73 29

Klinikum Augsburg

Dr. med. Markus Müller  
Im Tal 3  
85799 München

25.10.03

Patient: Hans Mustermann  
Fall-ID: 900909000001 geb. am: 23.07.1969

Sehr geehrte Damen und Herren Kollegen,

abschließend berichten wir über o.g. Patienten, der sich vom 22.10.2003 bis zum 28.10.2003 in unserer stationären Behandlung befand.

**Diagnosen:** Diabetes mellitus Typ I ohne Komplikation entgleist, E10.9

**Aktuelle Anamnese:**  
**Grund der stationären Aufnahme:** Manifestation. Der Patient wurde mit typischen Beschwerden eines hyperglykämisch entgleisten, neu manifestierten Diabetes mellitus notfallmäßig aufgenommen.  
**Ernährung/Lebensgewohnheiten:** Regelmäßiger Alkoholkonsum: 150 g/Woche. Raucher: 5 Zigaretten/Tag. Körperlich aktiv. Kein Übergewicht/Adipositas. Keine Hyperurikämie/Gicht. Keine arterielle Hypertonie. Keine sensorimotorische Neuropathie. Keine autonome Neuropathie. Kein diabetischer Fuß. Keine pAVK. Keine KHK. Keine zerebrale arterielle DBS. Keine Herzinsuffizienz.

**Frühere Erkrankungen:** Masern, Mumps, Bronchopneumonie 2001. Unterschenkelfraktur nach Motorradunfall 1988. Kurzsichtig, Röntgen (i. d. letzten 2 J.) Röntgenthorax in 2 Ebenen. Allergien: Wespen.  
**Sozialanamnese:** mit Partner(n) lebend. Kinderlos. Pflegebedarf: nein. Kein Rentner. Beruf: Schreiner.  
**Familienanamnese:** unauffällig.

**Vegetative Anamnese:** unauffällig. Appetit: normal. Durst: übermäßig. Gewicht: Abnahme. Keine Übelkeit. Kein Erbrechen. Kein Fieber. Schwitzen: Normal. Kein Husten. Miktion: Polyurie. Stuhlgang: normal. Schlaf: normal. Keine Müdigkeit. Keine Schmerzen. Kein Juckreiz. Sehschärfe: normal.

**Körperliche Untersuchung bei Aufnahme:**  
**Bewußtsein:** klar. **AZ:** gut. **EZ:** unauffällig. **Psyche:** unauffällig. **Haut:** unauffällig. **Kopf/Hals:** unauffällig. **Lymphknoten:** unauffällig. **Thorax/Lunge:** unauffällig. **Dyspnoe:** nein. **Herz:** unauffällig. **Frequenz:** 95/min. **Blutdruck:** 15/9 mmHg, sitzend in mmlHg rechts 125/95; links 120/95. **Puls:** unauffällig. **Abdomen:** unauffällig. **Wirbelsäule/Extremitäten:** unauffällig. Keine Ödeme. **Fuß:** unauffällig. **Nervensystem:** unauffällig.

**Laborbefunde**

**Weitere Untersuchungen**  
EKG o. B.

**Verlauf und Beurteilung**  
**Problemdiskussion und Ziele:** Symptomfreiheit. Einstellung eines neu manifestierten Diabetes mellitus.  
**Schulungen:** Spätschäden, Insulin, Hypoglykämien.  
**Einweisungen:** keine weiteren Einweisungen.

**Empfohlene Therapie zum Entlasszeitpunkt**  
Insulin: Actrapid (Normalinsulin), Lantus (Basalinsulin) Spot 10 I.E.

Mit freundlichen kollegialen Grüßen  
Dr. med. Weigel

Abbildung 2: Generierter elektronischer Arztbrief. Die automatische Übernahme der Laborwerte aus dem Laborinformationssystem des klinischen Projektpartners ist vorbereitet und wird so bald als möglich umgesetzt.

### 5 Diskussion

Die zukünftige Telematikarchitektur des Gesundheitswesens wird u. a. auch die Übermittlung eines elektronischen Arztbriefes ermöglichen. Eine integrierte elektronische Arztbriefschreibung einschließlich elektronischer Übermittlung des Arztbriefes an den weiterbehandelnden Arzt ermöglicht eine schnellere, bessere und wirtschaftlichere Kommunikation zwischen den behandelnden Ärzten [4]. Informationen können schneller – d. h. möglichst zeitnah zur Ein-, Überweisung oder Entlassung des Patienten – weitergegeben werden. Ein einheitlicher Aufbau und standardisierte Inhalte des elektro-

nischen Arztbriefes können eine Mindestqualität der Arztbriefe sichern. Elektronische Generierung und Transport, automatische Weiterverarbeitung der beinhalteten Daten und die Optimierung von Abläufen rund um die Handhabung von Arztbriefen sollten vor allem das ärztliche Personal deutlich entlasten.

Indem bedeutende Teile des Arztbriefes automatisch erstellt werden, kann die elektronische Generierung des Arztbriefes den Arzt wesentlich unterstützen [4]. In ByMedCard-HCPP werden administrative Patientendaten, Name und Adresse des Absenders, Datum der Arztbriefschreibung, Aufenthaltsdauer des Patienten und standardisierte Formulierungen (Anrede,



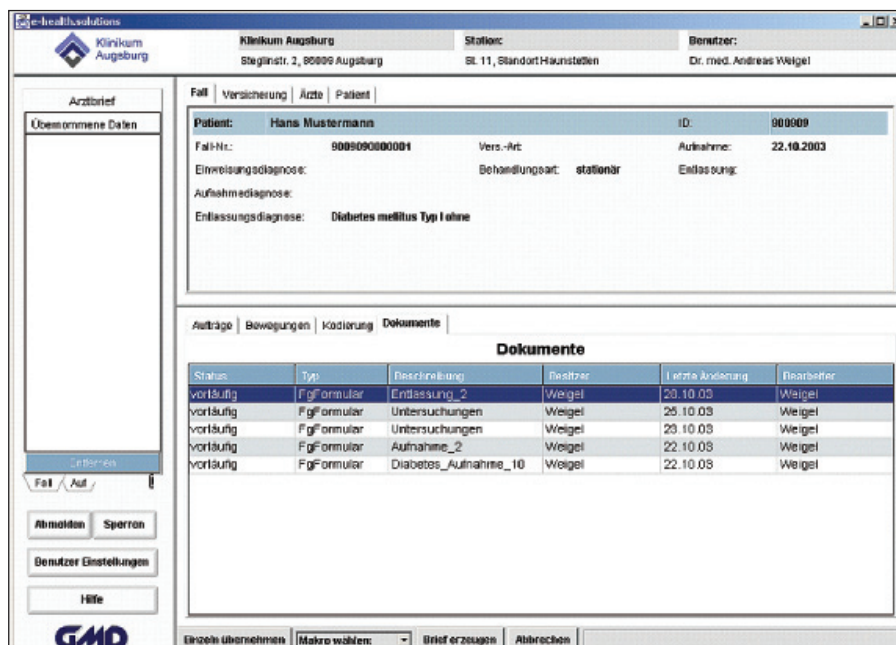


Abbildung 3: Dokumenten orientierte Präsentation der medizinischen Patientendaten im Diabetesarbeitsplatz

Schlussformel etc.) automatisch übernommen. Der Aufbau des Arztbriefes ist automatisch vorgegeben. Voraussichtliche Adressaten und medizinische Patientendaten werden vom Arzt während der Routine der Arztbrief-Generierung angegeben oder ausgewählt. Die Angabe der Adressaten einschließlich deren Adresse wird durch die komfortable Suchfunktionalität eines Adressmanagers unterstützt. Die medizinischen Patientendaten werden Dokumenten orientiert in übersichtlichen, fallbezogenen Listen ausgewählt (Abb. 3). Damit entfällt das sonst übliche, mühsame Blättern in der Papierakte. Fehler bei der Übernahme von Daten werden durch die elektronische, teilweise automatisierte Übernahme vermieden.

Alle Abschnitte des Arztbriefes bis auf die epikritische Bewertung des Falles werden generiert. Die Epikrise als zusammenfassende Bewertung des stationären Aufenthaltes in dem Abschnitt „Verlauf und Beurteilung“ kann nicht generiert werden und bleibt weiterhin Aufgabe des behandelnden Arztes. Nach der Generierung können alle Abschnitte des elektronischen Arztbriefes editiert werden. Mit dieser Routine der Arztbrief-Generierung wird es dem Arzt möglich, sich auf das Wesentliche beim Schreiben eines Arzt-

briefes zu konzentrieren. Er kann sich der Darstellung von Anamnese, persönlichem Untersuchungsbefund und Therapieempfehlung durch Editieren der entsprechenden generierten Abschnitte sowie der epikritischen Zusammenfassung widmen. Damit wird die ungeliebte Pflicht vielleicht wieder zur Herausforderung.

Der Arzt kann noch weitergehend als in ByMedCard-HCPP gezeigt entlastet werden. Gewisse medizinische Patientendaten, z. B. Therapieempfehlungen bei der Entlassung, können automatisiert in den Arztbrief übernommen werden. Auch sollte der generierte Arztbrief in einer Form präsentiert werden, in der er zugleich vom Arzt fertig gestellt werden kann.

Arbeitsabläufe, die in Institutionen mit der Arztbriefschreibung verbunden sind, sollten – auch wenn in diesem Projekt nicht gezeigt – durch Software unterstützt werden. So sind für den stationären Bereich Arbeitslisten vorgesehen, die die Arbeitsabläufe bei der Arztbriefschreibung für alle an der Arztbriefschreibung beteiligten Instanzen im Krankenhaus berücksichtigen.

Eine zeitnahe Informationsweitergabe wird ermöglicht. So entfällt beispielsweise auch die Versendung durch die Poststelle. Eines der meistgenannten Kommunika-

tionsdefizite zwischen dem ambulanten und dem stationären Leistungssektor kann demnach mit dem elektronischen Arztbrief ausgeglichen werden [4].

Mit dem in ByMedCard-HCPP entwickelten Arztbrief werden die Anforderungen des ATG [4] an einen elektronischen Arztbrief größtenteils erfüllt. So werden klassische Inhalte und Aufbau des Arztbriefes, der exemplarisch für die Entlassung aus dem Krankenhaus gezeigt wird, beibehalten. Zeitnahe Erstellung und Verfügbarmachung werden unterstützt. Die freie Arztwahl bleibt gewährleistet. Eine Übermittlung des Arztbriefes im XML-Format ist vorgesehen. Datenschutz und -sicherheit werden entsprechend moderner standardisierter Technologien umgesetzt. Die benötigte technische Infrastruktur wurde aufgerüstet.

## 5.1 Inhalte und Aufbau des Arztbriefes

Der Diabetes spezifische elektronische Arztbrief von ByMedCard-HCPP basiert auf allgemein-internistischen und Diabetes spezifischen Datensätzen, mit denen die stationäre Behandlung von Diabetikern am Diabetesarbeitsplatz dokumentiert wird. Dies sind der Diabetes spezifische Datensatz des „Strukturierten Aufnahmebogens für Diabetiker“ des Deutschen Diabetes-Forschungsinstituts für die stationäre Aufnahme von Diabetikern, ein Datensatz für die allgemein-internistische stationäre Aufnahme, ein Befunddatensatz und ein Diabetes spezifischer Datensatz für die Entlassung. Die von dem ATG geforderten unverzichtbaren Inhalte – Unterzeichner, Adressat, Patientennamen und -geburtsdatum, Aufnahme- und Entlassungstag, Diagnosen, Anamnese, Befunde, Behandlungsverlauf, Epikrise sowie aktuelle Therapie bzw. Therapieempfehlungen – sind in dem hier vorgestellten elektronischen Arztbrief enthalten. Die Anamnese ist mit der aktuellen Anamnese, einer Eigenanamnese, Vorgeschichte, Sozial-, Familien-, Sexualanamnese und vegetativer Anamnese sehr ausführlich berücksichtigt. Die Befunde beinhalten die körperliche Untersuchung bei Aufnahme, Laborbefunde sowie weitere Untersuchungen.

Damit werden die Minimalforderungen des ATG bezüglich der Inhalte erfüllt. Diabetes spezifische relevante Inhalte



## Dokumentation, Archivierung, Patientenakte, Rezept

werden sehr detailliert übernommen. Das Volumen der übermittelten Daten hängt von der Selektion medizinischer Patientendaten durch den Anwender ab. Redundante Information wurde, soweit möglich, durch die Script-Programmierung vermieden. Die Vorlage zur Generierung des Arztbriefes ist prinzipiell um die Übernahme weiterer Daten erweiterbar. Dadurch ist auch die Integration von Multimediadaten wie z. B. Röntgenbildern und Videos möglich.

Aufbau und Gestaltung des elektronischen Arztbriefes von ByMedCard-HCPP orientieren sich an der weithin üblichen Form von Arztbriefen. „Diagnosen“, „Anamnese“, „Körperliche Untersuchung bei Aufnahme“, „Laborbefunde“, „Weitere Untersuchungen“, „Verlauf und Beurteilung“ sowie „Therapieempfehlungen“ bilden die größeren Abschnitte. Die Daten werden als Fließtext stichpunktartig nacheinander angeordnet und, falls erforderlich, mit einem erklärenden Text versehen. Dabei wird auf Übersichtlichkeit geachtet. Einheitlicher, professioneller Aufbau, Layout und standardisierte Formulierungen sorgen für eine standardisierte Erscheinung der Arztbriefe einer Institution.

Um die Weiterverarbeitung der inhaltlichen Daten des Arztbriefes zu ermöglichen, ist eine Übermittlung im XML-Format anzustreben. Auch dann sollte der Arztbrief dem Arzt als Fliesstext präsentiert werden. Der generierte Arztbrief wird derzeit als HTML-Dokument in die Elektronische Patientenakte des Arztes übernommen und kann zusätzlich ausgedruckt werden.

### 5.2 Anlässe und Zeitpunkte der Kommunikation

Im Projekt wird die Kommunikation des Arztbriefes anlässlich der Entlassung aus dem Krankenhaus gezeigt. Mit der eingesetzten Kommunikationsinfrastruktur können jedoch auch die übrigen von dem ATG geforderten, verpflichtenden und optionalen Kommunikationsanlässe, wie die elektive Krankenhauseinweisung und die Überweisung zur Mit- und Weiterbehandlung, unterstützt werden – gegebenenfalls unter leichter Modifikation des Verfahrens.

Der Arztbrief wird erstellt und verfügbar gemacht, sobald alle relevanten Befun-

de vorliegen. Der tatsächliche Zeitpunkt der Arztbrieferstellung bleibt jedoch dem Arzt überlassen. Ein Entlassbrief [11] wird in ByMedCard-HCPP bereits bei der Entlassung auf die Patientenkarte geschrieben und steht dementsprechend sofort zur Verfügung.

### 5.3 Adressaten des Arztbriefes

Die gewählte Kommunikationsinfrastruktur trägt dem informationellen Selbstbestimmungsrecht des Patienten Rechnung. Die indirekte Kommunikation über den Dokumentenserver ermöglicht es, den Arztbrief einem nicht festgelegten Empfänger zu übermitteln. Voraussetzung ist, dass dieser Arzt ist und mit der benötigten Infrastruktur ausgestattet ist. Auf Verlangen kann dem Patienten von dem weiterbehandelnden Arzt auch ein Ausdruck des elektronischen Arztbriefes ausgehändigt werden

### 5.4 Datenformate

Aufgrund der gegebenen Möglichkeiten der Arztbriefschreibung des Stationsmanagementsystems EHS wurde für den elektronischen Arztbrief das Datenformat HTML gewählt. Ein standardisiertes Datenformat für den sektorübergreifenden Datenaustausch von Behandlungsdaten ist im deutschen Gesundheitswesen nicht etabliert [4]. Eine Migration des elektronischen Arztbriefes von ByMedCard-HCPP auf das Datenformat XML als zukunftsträchtiges, mittlerweile gängiges Format für Datenaustausch und -darstellung auch im Gesundheitswesen, das große Flexibilität in der Darstellung und Weiterverarbeitung von Daten zulässt, ist jedoch vorgesehen. Hier erscheinen die Arbeiten der Initiative SCIPHOX eine viel versprechende Grundlage für weitere Entwicklungen zu sein [16, 17].

### 5.5 Datenschutz und Sicherheitsinfrastruktur

Der elektronische Arztbrief von ByMedCard-HCPP wird den weiterbehandelnden Ärzten – wie die Papierversion bisher auch – als Ganzes verfügbar gemacht. Das Einverständnis des Patienten bezüglich des Empfängers ist gegeben, da der Patient seine Chipkarte dem Arzt seiner Wahl aushändigt und diese durch Eingabe seiner PIN zugreifbar machen muss.

Durch das gewählte Verfahren – HCPP – zur Übertragung medizinischer Patientendaten werden die Patientendaten unter Einsatz des elektronischen Arztausweises für den Transport zuerst digital signiert und dann im Hybridverfahren verschlüsselt. Damit wird ein unberechtigter Zugriff Dritter während des Transportes verhindert und die Integrität der Daten während des Transportes gewährleistet. Durch die digitale Signatur eines elektronischen Dokumentes kann dieses auf seine Integrität, d. h. seine Unversehrtheit seit dem Anbringen der Signatur, geprüft werden.

Die Zwischenspeicherung der Patientendaten auf dem Dokumentenserver ist derzeit durch eine Firewall vor Zugriffen über das Internet geschützt. Ein ausreichender Schutz vor dem unberechtigten Zugriff Dritter kann durch eine weitergehende technische Lösung zur verschlüsselten Ablage der Patientendaten gewährleistet werden. Damit kann die erforderliche Vertraulichkeit auch während der Zwischenspeicherung hergestellt werden. Dies wird beispielsweise in dem Projekt D2D gezeigt [18].

Eine dauerhafte Signatur der kommunizierten Inhalte wird momentan vom HCPP-Client leider nicht unterstützt. Durch die während des Versendens angebrachte Signatur wird jedoch die Authentizität des sendenden Arztes beim Empfang bestätigt. Für die indirekte Kommunikation des Arztbriefes basierend auf dem HCPP-Client wird die zum Transport auf den Dokumentenserver angebrachte Signatur zwar beim Hinterlegen geprüft, geht dann jedoch verloren. Beim Abruf vom Dokumentenserver wird der Arztbrief zum Versenden vom Dokumentenserver signiert. Dadurch kann vom Empfänger nur die Authentizität des Dokumentenservers, nicht jedoch die des ursprünglichen Verfassers geprüft werden. Die Authentizität des Senders ist jedoch konzeptuell [19] vorgesehen und kann beispielsweise durch die in den Diabetesarbeitsplatz integrierte Signatur des Arztbriefes zusammen mit einem integrierten HCPP-Client erreicht werden. Die Authentizität des Empfängers ist durch die Verwendung des HCPP-Clients und des elektronischen Arztausweises gewährleistet.

Die häufig in Kliniken vorhandene physikalische Trennung von Intranet und



Internet ist zu berücksichtigen. Arztbriefe können für den Zugriff aus dem Internet jedoch z. B. über den Lock-Keeper [21] als sicheren Shuttle-Service zwischen den Netzen bereitgestellt werden. Zur Automatisierung der beschriebenen indirekten Kommunikation fehlt dem HCP-Protokoll momentan die Verwendung einer Institutskarte, die erst in der HPC-Spezifikation 2.0 [20] vorgesehen ist.

Das HCP-Protokoll fordert einen obligatorischen Quittungsversand [14], damit der Empfang des Arztbriefes vom Empfänger nicht abgestritten werden kann. Der Quittungsversand wird durch den HCPP-Client automatisch gestartet. Der Client kann aber weder die digitale Signatur der Quittung durch den Arzt noch den tatsächlichen Versand der Quittung erzwingen.

## 5.6 Technische Infrastruktur

Der hier vorgestellte technische Lösungsansatz der Internet-basierten Übermittlung des Arztbriefes unter Verwendung eines Links, der die zukünftige Lokalisation des Arztbriefes angibt und bei der Entlassung auf die Patientenkarte geschrieben wird, entspricht der vom Konsortium bIT4health vorgesehenen Rahmenarchitektur [22] für die vorgesehene Telematikinfrastruktur im Gesundheitswesen. Dabei wird berücksichtigt, dass der Arztbrief zum Zeitpunkt der Entlassung des Patienten in der Regel noch nicht zur Verfügung steht, dem Patienten also nicht sofort mitgegeben werden kann. Werden auch umfassendere Datenmengen, z. B. Röntgenbilder und Videosequenzen, im elektronischen Arztbrief übermittelt, reicht zudem die Speicherkapazität einer Chipkarte, als dem heute üblichen mobilen Datenträger des Patienten, nicht aus. Das Internet dagegen kann derartige Datenmengen problemlos transportieren, wobei durch die Verwendung des HCP-Protokolls die erforderliche Vertraulichkeit geschaffen wird. Auch ermöglicht dieser Lösungsansatz unter Einbezug eines Dokumentenservers den indirekten Versand des elektronischen Arztbriefes und damit die freie Arztwahl.

Zur Evaluation des vorgestellten Systems mussten alle Ärzte und Patienten mit einem elektronischen Arztausweis bzw. einer Patientenkarte ausgestattet

werden. Bei den Ärzten waren außerdem Kartenleser und teilweise auch PCs oder Internetanschlüsse erforderlich. Den Ärzten wurde die notwendige Software zur Verfügung gestellt und die Nutzung einer kommerziellen Public Key Infrastruktur ermöglicht. Nach der Einführung der Telematikinfrastruktur werden diese Investitionen – abgesehen von spezifischer Software – allerdings nicht mehr erforderlich sein.

## 6 Schlussfolgerung

Derzeit werden in ByMedCard-HCPP die technischen Funktionalitäten und die Akzeptanz des gesamten Systems, also auch des Arztbriefes und der Kommunikationsinfrastruktur, evaluiert. Dabei werden Klinikärzte, niedergelassene Ärzte und Patienten als unterschiedliche Benutzergruppen jeweils gesondert berücksichtigt. Mit diesem Ansatz soll die Grundlage für ein erweiterbares, flächendeckendes Kommunikationssystem geschaffen werden, das sich in das vom Bundesministerium für Gesundheit geplante Konzept zur Telematikarchitektur und Gesundheitskarte mühelos einpasst.

Es ergibt sich die Forderung nach Modulen zur Generierung, Präsentation und Weiterverarbeitung von Arztbriefen. Für einen überregionalen, sektoren- und fachübergreifenden Einsatz des elektronischen Arztbriefes sind diese mit standardisierten Schnittstellen zur einfachen Integration in bestehende Dokumentationssysteme in Praxis und Krankenhaus auszustatten. Die Generierung des Arztbriefes basierend auf Patientendaten, die im jeweiligen Dokumentationssystem dokumentiert wurden, und die Übernahme des gesamten Arztbriefes bzw. einzelner Bestandteile des Arztbriefes können auf der Basis von wieder verwendbaren Routinen und strukturierten, für den Anwender leicht anpassbaren Vorlagen unterstützt werden. Bei zukünftigen Entwicklungen sollen außerdem HL7-CDA [23] sowie die Aktivitäten der Initiative SCIPHOX [17] berücksichtigt werden.

Für die vollständige Realisierung einer sicheren indirekten Kommunikation basierend auf dem HCP-Protokoll werden eine API des HCPP-Clients zur einfachen Integration, eine sichere Lösung zur Über-

brückung der physikalischen Trennung von Intra- und Internet, die dauerhafte Signatur der transportierten Dokumente, die Verschlüsselung der Daten für die Zwischenspeicherung und die Umsetzung der HPC-Spezifikation 2.0 benötigt.

Ob der elektronische Arztbrief erfolgreich eingeführt werden kann, hängt letztendlich auch von erkennbaren Vorteilen für die Anwender ab [24]. Investitionen in die technologische Infrastruktur in Krankenhäusern und Arztpraxen sind im Zuge der in den nächsten Jahren aufzubauenden Telematikinfrastruktur ohnehin erforderlich. Die Fertigkeiten der Anwender in der Nutzung neuer Technologien werden insofern ebenso in den nächsten Jahren geschult werden müssen.

## 7 Literatur

- [1] Kuckelsberg K: Marketinginstrument Arztbrief. Management & Krankenhaus 10 (1997), S. 44–44
- [2] Aktuelles zur Gesundheitskarte. URL: <http://www.dimdi.de/de/ehealth/karte/index.htm> oder <http://www.bIT4health.de> (Stand: 24.06.2004)
- [3] Goldschmidt AJW: Die Gesundheitskarte. bIT4health – bessere IT für bessere Gesundheit. mdi 1 (2004), S. 22–26
- [4] ATG. URL: <http://atg.gvg-koeln.de/> ->Publikationen ->Elektronischer Arztbrief ->20.06.2001 Managementpapier download (Stand: 24.06.2004)
- [5] Optimal Systems. URL: <http://www.optimal-systems.de/> (Stand: 02.07.2004)
- [6] XML-Anwendungen nach SCIPHOX-Vorgaben. URL: [http://www.kvno.de/mitglieder/d2d/xml\\_anwen.html](http://www.kvno.de/mitglieder/d2d/xml_anwen.html) (Stand: 02.07.2004)
- [7] VCS-Standard - 2. URL: [http://www.medizinpartner.de/epraxis/art\\_2.htm](http://www.medizinpartner.de/epraxis/art_2.htm) (Stand: 02.07.2004)
- [8] Herzlich Willkommen beim DPV-WWW-Server der Universität Ulm. Diabetes-Patienten-Verlaufsdokumentation. URL: <http://dpv.mathematik.uni-ulm.de/> (Stand: 02.07.2004)
- [9] easymed ECOnomy. URL: <http://www.arztware.de/>



## Dokumentation, Archivierung, Patientenakte, Rezept

- 0 1 a 3 c 0 9 2 b d 0 a c 1 e 0 8 / 01a3c092df07d2604/ (Stand: 02.07.2004)
- [10] Engelbrecht R, Birkmann C, Demski H, Hildebrand C: Chipkarte und Internet für die Behandlung chronisch Kranker: das ByMed-Card-Projekt. Diabetes-spezifische Dokumentation und sichere Kommunikation der erfassten medizinischen Daten. PraxisComputer (2002), S. 2–4
- [11] Birkmann C, Engelbrecht R, Demski H, Hildebrand C: Klinikarbeitsplatz mit Chipkarte für die Behandlung chronisch Kranker. In: 8. DVMD-Tagung Proceedings, Schweizer B, Großmann Ch, Meule M, Gaus W, eds., Universitätsverlag, Ulm, 2004, S. 133–136
- [12] Birkmann C, Engelbrecht R, Demski H, Hildebrand C, Weigel A, Kunder J: Patientenkarte für die Kommunikation medizinischer Daten in der Diabetologie. mdi 1 (2004), S. 19–21
- [13] DIABCARD. URL: [http://medis.gsf.de/forschung/diabcard/dc\\_001.php](http://medis.gsf.de/forschung/diabcard/dc_001.php) (Stand: 24.06.2004)
- [14] Das gemeinsame Förderprojekt „HCP-Protokoll“ für BayNet. URL: <http://www.hcp-protokoll.de> (Stand: 24.06.2004)
- [15] Erste deutsche HPC. Der elektronische Arztausweis. URL: [www.hcp-protokoll.de](http://www.hcp-protokoll.de) -> Elektronischer Arztausweis (Stand: 02.07.2004)
- [16] Arbeitsgemeinschaft SCIPHONX GbR mbH. URL: <http://www.sciphox.de> (Stand: 02.07.2004)
- [17] Heitmann KU, Schweiger R, Dudeck J: Discharge and referral data exchange using global standards-the SCIPHONX project in Germany. International Journal of Medical Informatics 70 (2003), S. 195-203
- [18] Mohr G: D2D – Doctor to doctor. Telematik-Initiative der KV Nordrhein. PraxisComputer 4 (2001), S. 2-5
- [19] Blobel B, Pharow P, Spiegel V, Engel K, Engelbrecht R: Securing interoperability between chip card based medical information systems and health networks. International Journal of Medical Informatics 64 (2001), S. 401-415
- [20] German Health Professional Card Specification V. 2.0. URL: [http://www.wuv-gmbh.de/media/HPC\\_Apotheker\\_-\\_Aerzte\\_V2.0.pdf](http://www.wuv-gmbh.de/media/HPC_Apotheker_-_Aerzte_V2.0.pdf) (Stand: 02.07.2004)
- [21] Die Lock-Keeper-Architektur. URL: [http://www.telematik-institut.org/publikationen/technische\\_berichte/2000/pp0002.pdf](http://www.telematik-institut.org/publikationen/technische_berichte/2000/pp0002.pdf) (Stand: 02.07.2004)
- [22] Telematik-Rahmenarchitektur für das Gesundheitswesen - Ein Überblick. URL: <http://www.dimdi.de/de/ehealth/karte/bit4health/ergebnisse/b4hArchUeberbl.pdf> (Stand: 02.07.2004)
- [23] Health Level 7. URL: <http://www.hl7.org> (Stand: 02.07.2004).
- [24] Semler SC: „Automatische Arztbriefschreibung“ – was sollte sie können, wie weit darf sie gehen? Der Computer-Führer für Ärzte (2001), S. 103–113.