

Aus der Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe
des Medizinischen Fakultät Charité
der Humboldt-Universität zu Berlin

DISSERTATION

Konzept für den Einsatz von Telemedizin/Telecare in
einer allgemein-medizinischen Praxis

Zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät Charité
der Humboldt-Universität zu Berlin

von

Herrn Norbert Jacob

aus Berlin

Dekan: Prof. Dr. med. Joachim W. Dudenhausen

Gutachter:

1. Prof. Dr. med. R. Bollmann
2. Prof. Dr.hab. med. J. Szymas
3. Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. Kayser

Datum der Promotion: 15.05.2002

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	5
1.1	Der idealisierte Arbeitsablauf in einer allgemein-medizinischen Praxis	7
1.1.1	Die Patientenaufnahme	8
1.1.2	Die Untersuchung	8
1.1.3	Veranlassen weiterer Diagnostik	9
1.1.4	Die Vor-Ort-Behandlung	10
1.1.5	Verordnung weiterführender, häuslicher Therapiemaßnahmen	10
1.1.6	Vereinbarung von Terminen zur Wiedervorstellung	10
1.2	Stand der technologischen Forschung	11
1.2.1	Praxisprogramm	11
1.2.2	Datenaustauschstandards	13
1.2.3	Telemedizin	13
1.2.4	Telecare	15
1.2.5	Plattformen	16
1.2.6	Technische Übertragungsnetzwerke	17
1.2.7	Medizinische Netzwerke	17
1.2.8	Zentrale elektronische Patientenakten	18
1.2.9	Zugangsberechtigung/Authentifizierung	19
1.2.10	Abrechnung	19
1.3	Resümee	20
2	AUFGABENSTELLUNG	21
3	METHODIK	22
3.1	Allgemeine Strategie	22
3.2	Aufnahme des Ist-Zustandes	23
3.2.1	Internet	23
3.2.2	Interviews	23
3.2.3	Beobachtung in der eigenen Praxis	24
3.3	Der vorläufige SOLL-Zustand	24
3.4	Analyse des IST-Zustandes	24
3.5	Vorschlag für einen SOLL-Zustand	25
4	ERGEBNIS	27
4.1	Definition	27
4.2	Der IST-Zustand	28
4.3	Der vorläufige SOLL-Zustand/Roher Anforderungskatalog	30
4.3.1	Die Praxis	31
4.3.2	Die zentrale elektronische Patientenakte	32
4.3.3	Allgemeine Kommunikationsplattform	33
4.3.4	Weitere Aspekte	35
4.4	Analyse des IST-Zustandes	36
4.4.1	Die Praxis	36
4.4.2	Die zentrale Patientenakte	42
4.4.3	Offenheit der Praxissoftware	43
4.4.4	Einbeziehung der Papierdokumente	44
4.4.5	Gemeinsame Sprache, Terminologie	44
4.4.6	Interoperabilität	45
4.5	Priorisierter Anforderungskatalog	45

4.6	Der SOLL-Zustand	47
4.6.1	Entwurfsphilosophie	47
4.6.2	Annahmen	48
4.6.3	Die Systemarchitektur	50
4.6.4	Telemedizin-Plattform	52
4.6.5	Kommunikation in Telemedizin/Telecare	55
4.6.6	Technische Ausstattungen	56
4.6.7	Gesetzlicher Aspekt	57
4.6.8	Nebeneinanderexistenz von herkömmlichen und neuen Techniken	57
4.6.9	Abrechnung	57
5	DISKUSSION	58
5.1	Realisierbarkeit	58
5.2	Praktikabilität und Grenze des Konzepts	59
5.3	Vergleich mit anderen Systemen und Konzepten	59
5.4	Einführungsstrategie	61
5.5	Ausblick	61
6	ZUSAMMENFASSUNG	63
7	LITERATURVERZEICHNIS	64

1 Einleitung

Dass der Einsatz von Telematik im Gesundheitswesen, vielfach auch Telemedizin genannt, in vielen Situationen Vorteile sowohl für die Patienten als auch für die beteiligten Ärzte bringt, ist heute nicht mehr umstritten [1], [2], [3]. Nichtsdestotrotz ist die Telemedizin in Deutschland, im Gegensatz zu anderen westlichen Ländern wie USA, Großbritannien oder Norwegen, nicht verbreitet [4].

An vielen Institutionen wird die Telemedizin jedoch versuchsweise eingesetzt. Eine Routinenutzung ist nur in seltenen Fällen bekannt [5]. Die Ursachen liegen in vielfältigen Bereichen: fehlende allgemein anerkannte technische Standards und Ressourcen, fehlende Regelungen bezüglich der Abrechnung derartiger telemedizinischer Leistungen und juristische Fragen der Verantwortungsübernahme und des Datenschutzes. Auch die Patientenanfrage spielt hier eine große Rolle [6].

Zu diesen allgemeinen Fragen kommen noch die fachbezogenen Probleme beim Telemedizineinsatz hinzu. Besonders wichtig ist hier die Frage, wie sich die Telemedizin in die Routine so integrieren lässt, dass deren Nutzung weder eine Störung bzw. Verlängerung der Untersuchungen und Behandlungen darstellt, noch auf eine Inakzeptanz stößt.

Ein weiteres Problem ist die Tatsache, dass die Telemedizin in den Disziplinen, in denen komplexe technische Apparate eingesetzt werden, weiter entwickelt ist als in der allgemeinen Medizin, obwohl diese Disziplin die Mehrheit der Ärzte darstellt (36087 von den 110949 in freien Praxen tätigen Ärzten waren im Jahr 1999 Allgemeinmediziner – über 30%, gefolgt von 15824 Internisten – 14%, [7]). Ansätze für telemedizinische Anwendungen beschränken sich häufig auf die Übertragung von Messwerten bzw. Laborergebnissen.

Im Gegensatz zu Fachdisziplinen wie Radiologie, Pathologie, Gynäkologie, Geburtshelfer, Chirurgie, etc., in denen die telemedizinische Methode relativ homogen aufgebaut werden kann, wird der allgemeine Mediziner sich nicht auf eine spezielle Technik beschränken können. Langfristig wird er wahrscheinlich imstande sein müssen, mit den Kollegen aus den Fachdisziplinen über die Telemedizin zu kommunizieren.

Beispielsweise beschränkt sich eine telemedizinische Anwendung in der Pathologie auf die Übertragung von hochauflösenden Standbildern und auf die Fernsteuerung von Roboter-Mikroskopen. Hierfür werden spezielle Anwendungen entwickelt [8], [9], etc. Eine Tele-Radiologie-Anwendung legt den Schwerpunkt ebenfalls in die Übertragung von Standbildern, wenn auch nicht immer von einzelnen Bildern wie Röntgenbildern, sondern von mehreren zusammenhängenden Bildern wie Computertomographien oder Magnetoresonanzbildern.

Eine telemedizinische Anwendung in der Pränataldiagnostik beschränkt sich im wesentlichen auf die Übertragung von Bewegtbildern (Ultraschall, 3D-Ultraschall), ohne die Möglichkeit die Robotik zu nutzen. Hierbei ist die Anforderung an die Qualität der Bewegtbilder in den meisten Fällen im Vergleich zu den oben genannten Anwendungen relativ gering. Aus diesen Gründen werden heute in vielen Fällen Videokonferenzsysteme für Tele-Ultraschall eingesetzt.

In der Chirurgie ist dagegen eine Kombination aus hochauflösenden und dreidimensionalen Bewegtbildern und der Präzisionsrobotik notwendig, was einerseits komplizierte Robotiksteuerung und andererseits schnelle Breitband-Übertragung erforderlich macht. Hier werden daher ebenfalls kostspielige und Proprietäre Lösungen entwickelt.

Die heute für ein Fachgebiet speziell entwickelten Lösungen wie Tele-Chirurgie, Tele-Radiologie, Telepathologie und Tele-Sonographie können nur jeweils untereinander kommunizieren. Beispielsweise kann eine Telepathologie-Anwendung keine Verbindung mit einem Tele-Chirurgie-System aufnehmen.

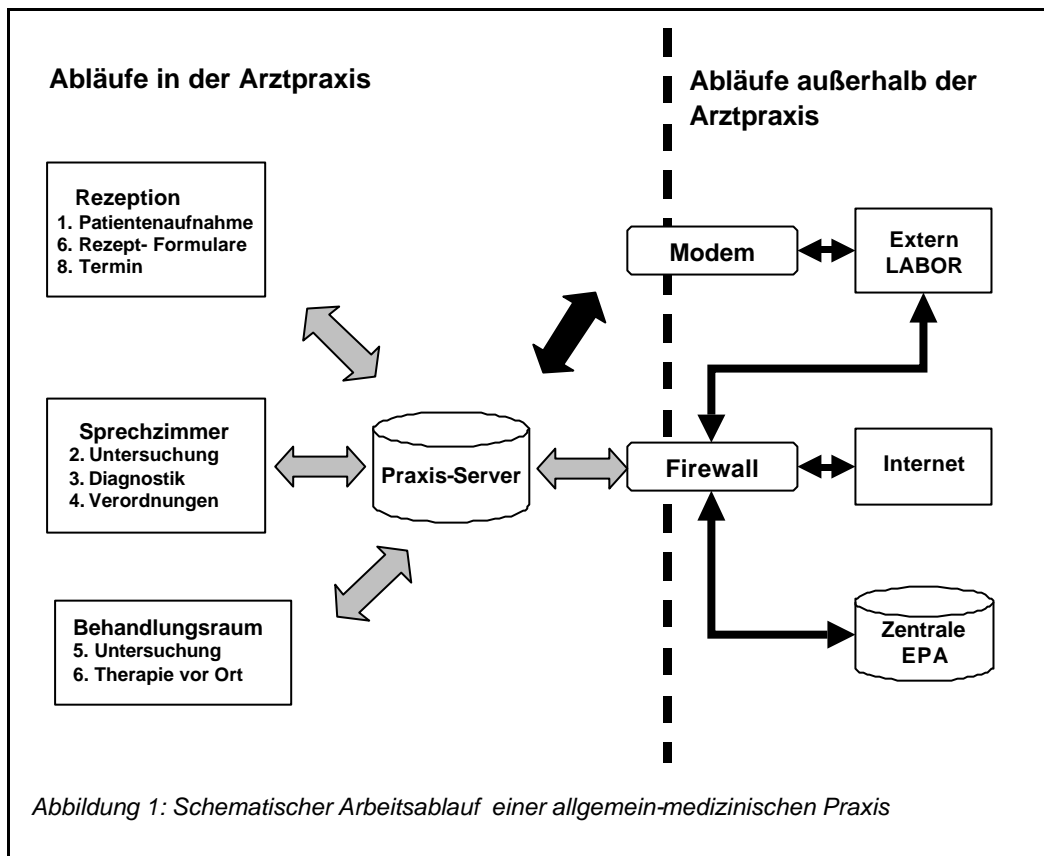
Auf Grund der hohen Anforderungen in diesem Bereich lässt sich die dort eingesetzte Technik nicht ohne weiteres auf die Allgemeinmedizin übertragen. Es ist eher unwahrscheinlich, dass ein Allgemeinmediziner alle diese speziellen telemedizinischen Arbeitsplätze in seiner Praxis installieren muss und kann, um mit seinen Fachkollegen telemedizinische Konsultationen vornehmen zu können.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich aus diesem Grunde mit der Frage, wie die Tele-Medizin in einer allgemein-ärztlichen Praxis eingesetzt werden kann. Hierbei beschränkt sich die Untersuchung auf die Integration vorhandener Techniken in den Arbeitsablauf einer allgemein-medizinischen Praxis, wobei der Schwerpunkt der Arbeit in den primären Bereichen medizinischer Tätigkeiten liegt. Diese umfassen die Diagnose und die Therapie. Sekundäre Tätigkeiten wie Rezepte, Apotheke, Abrechnung, etc. sind wiederum allgemeine Aspekte aller medizinischen Praxen und Kliniken. Auf sie sollte hier nur bei Bedarf näher eingegangen werden.

In diesem Kapitel werden die Probleme bei der Einführung und beim Einsatz von Telemedizin an Hand eines Arbeitsablaufes in einer idealisierten allgemein-medizinischen Praxis aufgezeichnet. Anschließend werden die für die Telemedizin verfügbaren Techniken untersucht. Ein Resümee aus der Untersuchung bildet die Grundlage für die Festlegung der Aufgabenstellung.

1.1 Der idealisierte Arbeitsablauf in einer allgemein-medizinischen Praxis

Die Abbildung 1 zeigt schematisch den Arbeitsablauf in einer allgemein-medizinischen Praxis.



Im folgenden werden die in diesem Ablauf stattfindenden Arbeitsschritte in einer Allgemein-medizinischen Praxis beschrieben. Hierbei wird ein besonderes Augenmerk auf folgende Aspekte gelegt:

- Informationserfassung,
- Informationsspeicherung,
- Informationsakquisition und
- Informationsweitergabe

Diese Praxis besteht aus folgenden Personen:

- einem Facharzt der Allgemeinmedizin,
- einer Aufnahmekraft, die für die Verwaltungsaufgaben zuständig ist und
- einer Arzthelferin.

Die Praxis hat folgende für die vorliegende Arbeit relevante Funktionsbereiche:

- Rezeption
- Sprechzimmer
- Behandlungsräume

- Ggf. Labor

Prinzipiell läuft ein Besuch in der allgemein-medizinischen Praxis wie folgt ab.

- Patientenaufnahme
- Untersuchung
- ggf. Veranlassen weiterer Diagnostik
- Vor-Ort-Behandlung
- Verordnung weiterführender, häuslicher Therapiemaßnahmen
- ggf. Vereinbarung von Terminen zur Wiedervorstellung

In der Rezeption werden die Daten des Patienten aufgenommen. Im Sprechzimmer führt der Arzt das einleitende Gespräch mit dem Patienten, nimmt Untersuchungen vor. Im Behandlungsraum werden erweiterte Untersuchungen und Therapien durchgeführt. Hier wird der Arzt häufig durch die Arzthelferin unterstützt.

Ferner wird angenommen, dass die Praxis ein kleines Computernetzwerk einsetzt, in dem ein sogenanntes Praxisprogramm installiert ist. Dieses Programm erlaubt die Dokumentation der Untersuchungen und der Therapie in alphanumerischer Form, die Übertragung der Abrechnungsdaten zur kassenärztlichen Vereinigung, bzw. die Erstellung von Privatrechnungen bei selbstzahlenden Patienten und die Übernahme von Daten aus Fremdlaboren.

Die medizinische Dokumentation insbesondere der nicht alphanumerischen Daten wie Messkurve, Diagramme, Notizen, etc. geschieht hauptsächlich an Hand von Papierunterlagen.

Eine weitere Infrastruktur ist für die Analyse nicht relevant und daher nicht in diesem Modell enthalten.

In den kommenden Abschnitten wird an Hand eines Szenarios beschrieben, auf welche Probleme der Allgemeinmediziner beim Einsatz von Telemedizin voraussichtlich stoßen wird.

1.1.1 Die Patientenaufnahme

Bei der Aufnahme des Patienten werden hauptsächlich die personenbezogenen Daten erfasst. In der Regel geschieht dies über das Einlesen der Daten von der Versicherten-Chip-Karte, die jeder in der gesetzlichen Krankenkasse Versicherte von seiner Krankenversicherung erhält und deren Aktualisierung durch die jeweilige Krankenkasse vorgenommen wird, in die Praxis-EDV. Auf dieser Karte sind neben den personenbezogenen Daten des Patienten wie Name, Geburtsdatum, Anschrift auch die Zugehörigkeit zur Krankenkasse mit der zuständigen ID-Nummer, der Versicherungsstatus, sowie die Gültigkeitsdauer der Karte gespeichert.

Diese Daten werden im Praxisprogramm gespeichert, um u.a. auch für abrechnungstechnische Zwecke zur Verfügung zu stehen.

1.1.2 Die Untersuchung

Wenn der Patient in das Sprechzimmer kommt, stehen dem Arzt die Patientendaten einerseits im Praxisprogramm, andererseits in der Karteikarte bereits zur Verfügung.

Sind durch vorangegangene Untersuchungen und/oder Behandlungen Informationen im Praxisprogramm vorhanden, so kann der Arzt auf diese ebenfalls direkt zugreifen.

Die erhobenen Informationen aus der Anamnese, die medizinisch relevanten Ergebnisse der Untersuchungen, werden im Praxisprogramm und in der Akte/Karteikarte festgehalten, wobei die Befunde/Fremdbefunde überwiegend in Papierform, auf der Karteikarte, gehalten werden, oder von Hand durch das Praxispersonal von den Befundberichten abgeschrieben und in das Praxisprogramm eingegeben werden.

Untersuchungen durch den Arzt werden im Sprechzimmer oder auch im Behandlungsraum durchgeführt. Letzteres ist z. B. dann sinnvoll, wenn die Untersuchungen eine besondere apparative Ausstattung erforderlich machen, z. B. bei Gefäß - Dopplersonografie, Lungenfunktionsdiagnostik, oder bei Untersuchungen, die relativ viel Zeit in Anspruch nehmen wie z. B. das *Belastungs-EKG* oder die *Rectoskopie*.

Werden bei der körperlichen oder technischen Untersuchung Befunde erhoben, die zu keiner eindeutigen Diagnosestellung führen, ist der verantwortungsbewusste Arzt gehalten, Literaturrecherche zu betreiben. Hierzu wird er sich zunächst der Literatur in gedruckter Form (Printmedien) bedienen.

Es stehen Fachzeitschriften, Atlanten, Lexika, allgemeine aber auch spezielle Nachschlagewerke, seltener multimediale Lexika auf CD-ROM etc. zur Verfügung. Auch telefonische Hotline-Verbindungen können genutzt werden. Die Möglichkeiten, online in Datenbanken (z. B. Medline) oder im Internet (z. B. <http://www.nih.nlm.gov/>) zu recherchieren, sind zwar technisch gegeben, jedoch wegen der relativ geringen Netzwerkanschlüsse der Praxen momentan noch von untergeordneter Bedeutung. Derzeit verfügen 15,8 % der allgemein-medizinisch tätigen Ärzte über einen Internetzugang in der Praxis[10].

1.1.3 Veranlassen weiterer Diagnostik

Kommt der Arzt mit den eigenen Recherchen oder der eigenen, ihm zur Verfügung stehenden Diagnostik auch nicht zu einer eindeutigen Diagnose, so überweist er den Patienten zu einem Fachkollegen zur weiteren diagnostischen Abklärung mit einem Überweisungsschein unter Nennung der Gründe und einer möglichst konkreten Fragestellung.

Er benötigt in diesem Fall entweder eine schlichte Beratung, in der er einige spezifische Informationen erfragt oder das Ergebnis einer eingehenden evtl. auch technischen Untersuchung vom Fachkollegen mit der Bitte, die eigene Diagnose zu bekräftigen. Oder aber, er delegiert die Diagnostik vollständig an seinen Fachkollegen. Mit der Bitte die Diagnose und ggf. Behandlungsmaßnahmen genannt zu bekommen. In diesem Fall braucht er quasi eine Ferndiagnose. In allen drei Fällen sieht sich die im Modell beschriebene idealisierte Praxis folgenden Problemen gegenüber:

Der Patient muss zu einem anderen Arzt gehen, erhält möglicher Weise erst in einem längerem Zeitabschnitt einen Termin, sich dort untersuchen zu lassen; die Befundergebnisse werden dem überweisenden Arzt auf dem Postweg mit einer

gewissen zeitlichen Verzögerung mitgeteilt; in seltenen Fällen findet auch eine telefonische Vorabinformation statt.

1.1.4 Die Vor-Ort-Behandlung

Ist eine Behandlung im Sprechzimmer möglich, so nimmt der Arzt diese auch dort vor. Beispielsweise verschreibt er nach den körperlichen oder symptombezogenen Untersuchungen Medikamente, legt ein Therapiekonzept fest oder erstellt Überweisungen und fertigt ggf. Arbeitsunfähigkeitsbescheinigungen aus. Sind weiterreichende Untersuchungen, wie z.B. Lungenfunktion, Ekg, Doppler-Sonografie in der Praxis erforderlich, wird der Patient im Behandlungsraum weiter versorgt (s. auch oben). Die Versorgung chronisch kranker Patienten, die eine regelmäßige Wiedervorstellung in der Praxis erforderlich machen, wie z.B. zur Erhebung von Verlaufsbefunden bei Messungen des Blutzuckerspiegels von Diabetes mellitus oder der Blutdruckwerte beim Hypertonus, etc. werden hier ebenfalls vorgenommen.

Liegt ein Fall vor, bei dem der Allgemeinmediziner keine entsprechende Diagnose stellen kann oder er sich der Unterstützung durch weitergehende oder spezifische Untersuchungen durch einen Facharzt bedienen möchte, so wird er – analog zu einer Diagnose - den Patienten zu einem entsprechenden Fachkollegen überweisen.

Anders als bei der Untersuchung, bei der eine Ferndiagnose möglich ist, ist eine Ferntherapie heute noch nicht bzw. nur eingeschränkt denkbar.

Sollte es in Zukunft Ferntherapiemöglichkeiten geben, würden mit hoher Wahrscheinlichkeit die vorher beschriebenen Probleme hier auf ähnliche Art und Weise weiter bestehen bleiben, falls keine entsprechende allgemeine telemedizinische Plattform flächendeckend eingesetzt werden wird.

1.1.5 Verordnung weiterführender, häuslicher Therapiemaßnahmen

Nach der Diagnosestellung werden dem Patienten neben der Verordnung von Medikamenten auch Verhaltensregeln empfohlen, z. B. zur Ernährung, zur Lebensweise, zur Vermeidung und zum Ausschluss gesundheitsschädlicher Gefahren, zu Anwendungen sogenannter Hausmittel. Auch können z. B. häusliche Gewichtskontrollen, Blutzuckerkontrollen, sowie Blutdruckkontrollen letztere, sofern der Patient über entsprechende Messgeräte verfügt und in die Bedienung eingewiesen wurde vereinbart werden.

1.1.6 Vereinbarung von Terminen zur Wiedervorstellung

Sofern eine Behandlung nicht abgeschlossen ist, werden Kontrolltermine vereinbart.

Einen wesentlichen Teil stellen Termine zu präventiven Maßnahmen-Gesundheitsuntersuchungen, Krebsvorsorge, Auffrischen von Impfungen - dar. Hier wird der Patient, sofern er dieses wünscht, über ein sogenanntes Recallsystem aus der Praxis an fällig werdende Termine entweder schriftlich oder telefonisch erinnert.

Ebenfalls wird der Patient über erforderliche Laborkontrollen oder Untersuchungskontrollen erinnert.

1.2 Stand der technologischen Forschung

Der Stand der technologischen Forschung wurde bereits ausführlich untersucht. Die Unternehmensberatungsfirma Roland Berger & Partner GmbH hat im Auftrag der Bundesregierung in der Studie „Telematik im Gesundheitswesen – Perspektive der Telemedizin in Deutschland“ umfassend hierüber berichtet [11]. Die vorliegende Arbeit wird sich daher auf die speziellen Aspekte einer allgemein-medizinischen Praxis beschränken.

1.2.1 Praxisprogramm

Heute stellt ein sogenanntes Praxisprogramm das EDV-Zentrum der meisten Arztpraxen dar, wobei in vielen Praxen die Praxis - EDV ausschließlich zur Sammlung von für die Abrechnung mit den Kostenträgern relevanten Daten genutzt wird, wenngleich die heutigen Praxisprogramme eine weitergehende Nutzung ermöglichen. 74 % der niedergelassenen Allgemeinmediziner arbeiteten im Jahr 1999 mit einem Praxisprogramm (siehe Abbildung 2).

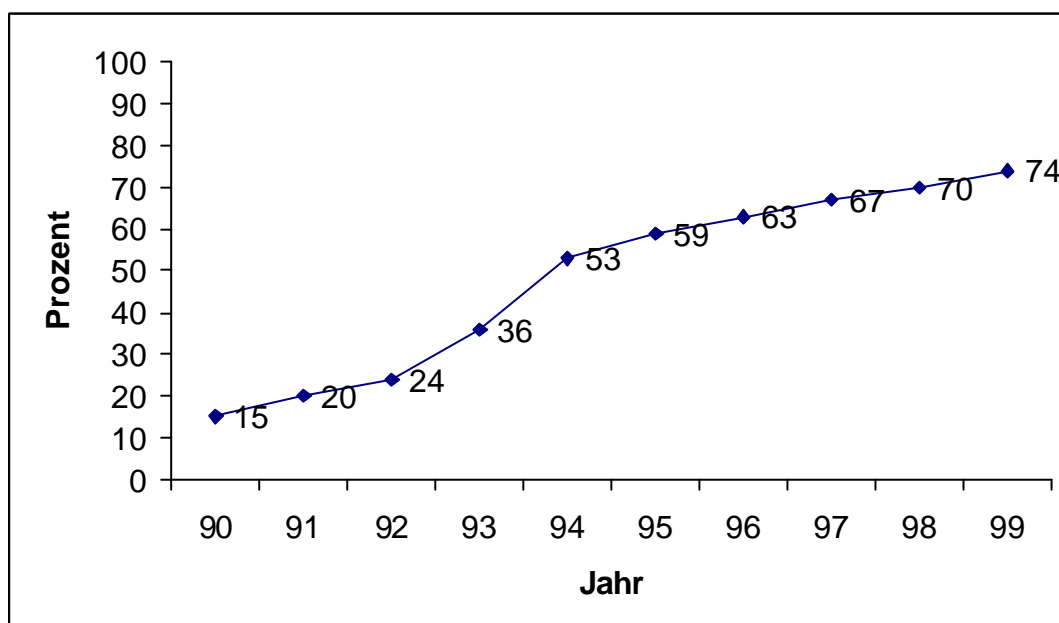


Abbildung 2: Entwicklung der mit EDV abrechnenden Arztpraxen

Die Grafik zeigt die Entwicklung aller EDV abrechnenden Arztpraxen von 1990 bis 1999, jeweils zum 31.12. des Jahres. KBV [12]

Davon benutzen 30 % der Arztpraxen die DFÜ über Modem, um z. B. Laborbefunde in das Praxissystem aufzunehmen. 15,8 % der niedergelassenen Allgemeinärzte verfügen über einen Internetzugang [13] (Stand 1999), wobei die Tendenz steigend ist.

Abbildung 3 zeigt die Nutzung des Internets durch niedergelassene Ärzte im Vergleich zur übrigen Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland.

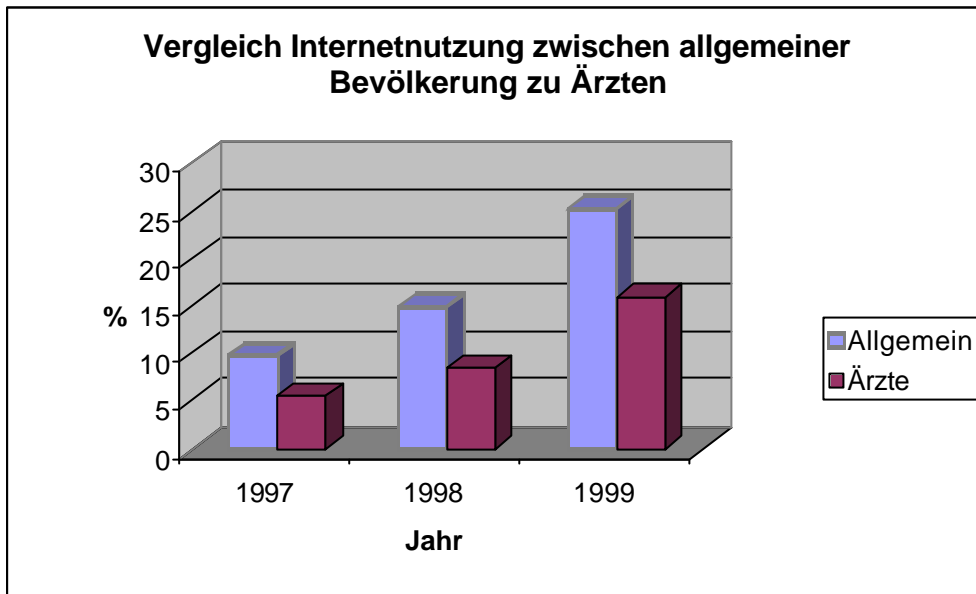


Abbildung 3: Internetnutzung niedergelassener Ärzte im Vergleich zur Bevölkerung [14]

Ein Praxisprogramm muss nach den Richtlinien der Bundeskassenärztlichen Vereinigung (KBV) zertifiziert sein, damit es in einer kassenärztlichen/vertragsärztlichen Praxis zur Anwendung kommen darf.

In der Regel werden mindestens 2 Praxisrechner - Rezeption und Arztzimmer – die, über ein Netzwerk verbunden sind, eingesetzt. Allerdings gibt es auch Praxen, in denen als Minimallösung, aus abrechnungstechnischen Zwecken 1 PC mit Drucker zum Ausdrucken der Formulare, in der Rezeption steht [15].

Das Praxisprogramm hat primär folgenden Funktionen:

- Verwalten von Patientendaten und Daten über Diagnosen/Therapie und Bestellsystem
- Formulardruck
- Nutzen einer Medikamentendatenbank
- Eingabe von Abrechnungs - relevanten Daten, Leistungsziffern, Diagnosen / Therapie, Plausibilitätsprüfungen.
- Erstellen von Statistiken, Terminplanung
- Textverarbeitung, auch zur Erstellung von Formularen, Bescheinigungen und Attesten.
- Labordatenverwaltung über DFÜ nach dem Bonner Modell, bzw. dem LDT Standard.

1.2.2 Datenaustauschstandards

Um Daten auszutauschen, verwendet eine Praxis-Software in der Regel die BDT-Schnittstelle.

Diese Schnittstelle wird vom Zentralinstitut für Kassenärztliche Versorgung (ZI), EDV-Beratungsstelle, Ottostr. 1, 50859 Köln, standardisiert und dient dem Austausch von Behandlungsdaten zwischen Praxiscomputersystemen [16]. Das ZI vergibt an die Hersteller von Praxissystemen Prüfbescheinigungen, in denen bestätigt wird, dass die entsprechenden Systeme mit dem Standard konform sind.

Im BDT-Format [17] wird im Gegensatz zu anderen Formaten wie z. B. dem HL7 [18] nicht nach Nachrichten und Nachrichtentypen unterschieden. Eine Rückmeldung der erfolgreichen Übernahme oder aufgrund von Fehlern abgewiesene Daten ist nicht vorgesehen. Daraus ergibt sich, dass alle übertragenen Informationen in der Absicht übertragen werden, vom Empfänger komplett übernommen zu werden. Da bei intensivem Austausch von Patienten- und Behandlungsdaten in jeder speichernden Stelle schnell eine große Menge an Daten zusammengeführt wird, ist beim Austausch strikt darauf zu achten, dass

- die Daten für jede behandelnde Stelle getrennt übermittelt werden und
- nur die von der behandelnden Stelle in Urheberschaft erhobenen Daten übermittelt werden.

Daten, die in einem Register unterschiedlichen Abteilungen zugeordnet sind, werden dementsprechend als getrennte Datenpakete mit eigenen Absenderkennungen übermittelt.

HL7 wird bisher von keinem der Praxisprogramme unterstützt.

1.2.3 Telemedizin

Die meisten heute bekannten Telemedizin-Projekte in Deutschland stammen noch aus den Jahren 1990-1995. Die Mehrzahl dieser Projekte ist fachspezifisch. Hierzu gehören z. B:

- Telechirurgie [19], [20]
- Telepathologie [21], [22], [23]
- Teleradiologie [24],
- KOMET [25]

Telechirurgie

Bei der Telechirurgie handelt es sich um eine Hochpräzisionsrobotikanwendung. Ein Experte gibt bei der Operation aus der Ferne die Unterstützung für den operierenden Arzt vor Ort. Letzter muss die Operation eigenständig durchführen. Der „Remote“-Arzt assistiert und gibt Ratschläge. Die Telechirurgie wird technisch durch folgende Merkmale charakterisiert. Erstens wird hier eine hochauflösende und ggf. 3D-Videoübertragung benötigt, um sich die Operationsstelle von der Entfernung räumlich

gut vorzustellen. Der Remote-Arzt benutzt eine 3D-Brille, um diesen Effekt zu erzielen. Das Videobild wird durch 2 Kameras aufgenommen und in Echtzeit übertragen. Dies macht eine hohe Bandbreite, z. B. ATM mit 155 MBit/s erforderlich. Zweitens benötigt man eine hochpräzise Robotik, um notfalls auch aus der Entfernung eingreifen zu können.

Beispiele aus der Telechirurgie sind OP2000 an der Robert-Rössler-Klinik in Berlin-Buch [26] und das System SICONET[27]. Im Folgenden wird ein Textteil aus der eigenen Homepage des Projekts OP2000 wiedergegeben:

„Die Surgical Research Unit OP 2000 (Operationssaal der Zukunft) in der Robert-Rössle-Klinik am Max-Delbrück-Zentrum für Molekulare Medizin, Universitätsklinikum Charité der Humboldt Universität Berlin, hat in Zusammenarbeit mit weltführenden universitären und nicht- universitären Einrichtungen sowie Industriepartnern mehrere Komponenten der modernen interaktiven Telekommunikation bereits entwickelt und getestet. Der futuristische Operationssaal in der Robert-Rössle-Klinik dient zur Zeit nicht nur als funktionaler Demonstrator der neuen Technologien, sondern wird auch hinsichtlich Aspekten des optimalen ergonomischen Designs und der Optimierung der Mensch/Maschine Schnittstellen untersucht. Dank der modernen Video-, Kommunikations- und Computertechnologien sind heutzutage große Kompetenznetzwerke realisierbar. Dadurch wird ermöglicht, dass die Ärzte verteilt und gleichzeitig kollaborativ arbeiten. Diese Kompetenznetzwerke können als eine wichtige Voraussetzung für die Qualitätssicherung der medizinischen Versorgung große Dienste leisten.

In dem Projekt GALENOS (Generic Advanced Lowcost trans-European Network Over Satelliten) wurde ein solches europaweites Kompetenznetzwerk via Satellit für die Telemedizin entwickelt.“

Telepathologie

Bei der Telepathologie wird zwischen online- und offline-Telepathologie unterschieden. Die offline-Telepathologie nutzt die E-Mail, um Anfrage und Diagnose zu versenden. Bei online-Telepathologie kommunizieren die beiden Telepathologen in Echtzeit miteinander, wobei der Anfrager dem Experten die Möglichkeit gibt, von der Entfernung sein Mikroskop zu steuern. Folgende technische Merkmale besitzt die online-Telepathologie. Während der Erstellung eines Übersichtsbildes wird eine relativ niedrig-auflösende Videoübertragung genutzt. Wird eine interessante Stelle auf dem Präparat gefunden, so werden hiervon hochauflösende Standbilder vom Mikroskop gegrabbt und an den Experten geschickt. Zwecks Dokumentation müssen alle gemeinsam betrachteten Bilder inklusive den Fahrweg des Mikroskops archiviert werden.

Beispiel von offline -Telepathologie ist das TPCC (TelePathology Consultation Center), das von der Genfer UICC (Union Internationale Contre le Cancer) gesponsert und von der Charité auf einem Server der Siemens AG betrieben wird [28].

Online-Telepathologiesysteme sind z. B. das norwegische Patientensign-System [29], das EU-Projekt EuroPatienten [30] und das Charité-Leica-Kooperationsprojekt TPS1 [31].

Teleradiologie

Charakteristik der Teleradiologie ist die Übertragung von hochauflösenden und großformatigen Standbildern (Röntgen-Bilder) oder Bildserien (CT) oder Videosequenzen (Ultraschall).

Durch die hohe Auflösung und die Größe der Bilder werden ebenfalls hohe Anforderungen an die Bandbreite gestellt. Die Bilder müssen nicht unbedingt in Echtzeit betrachtet werden.

Beispiele für Teleradiologiesysteme sind in [32] zu finden.

Stand der Entwicklung

Die aufgeführten Beispiele gehen in der Regel nicht über den Status eines Projekts hinaus. Die wenigen Projekte liefern dennoch ein Produkt, das zum breiten Einsatz geeignet ist. Viele dieser Projekte werden kaum noch weiter entwickelt.

Einer der wesentlichen Gründe hierfür ist die fehlende verbreitete Plattform (siehe auch oben), die einen fachübergreifenden Austausch medizinischer und administrativer Informationen ermöglichen könnte.

1.2.4 Telecare

Im Telecarebereich sind in der Regel Monitoring-Systeme im Einsatz. Diese werden entweder am chronisch kranken Patienten oder aber auch an gesunden, jedoch gesundheitsbewussten Personen angewendet. Anwendungsbereiche sind z. B. Kardiologie, Hypertonus, Diabetes, plötzlicher Kindstod.

Hier werden mobile Messgeräte an Anwender ausgegeben, die diese selbst benutzen. Die Ergebnisse der Messungen werden an eine Zentrale des Providers geschickt.

Kardiologie-Telecare

Beispiele für Kardiologie-Telecare sind der CardioBeeper der Telecare AG, Berlin [33] oder das Cardio-Paket der Firma Getemed in Brandenburg [34], bestehend aus mehreren Komponenten: CardioOffice, CardioDay, CardioMem, CardioLink, CardioTrans und VitaData. Hierbei werden mehrkanalige EKG-Geräte angebunden.

Die Kosten für einen solchen Teleservice liegen um 100 DM pro Monat, inklusive Gerätebereitstellung. Laut Hersteller [35] wird folgendes Nutzungsverhalten am Pilotprojekt im Klinikum Remscheid festgestellt:

Anzahl der Anrufe	233	100,0 %
Beruhigung -- kein Befund -- kein Notarzt	151	64,8 %
Einlieferung ins Krankenhaus durch Krankenwagen	46	19,7 %
Notarztwageneinsatz	36	15,5 %

Quelle [36]

HomeCare

Aus dem Homecarebereich bietet die Telecare AG die Lösung TeleHomeCare für z. Z. 40 DM/Monat an. Der Notruf wird an ein TeleCare-Diagnostik-Zentrum geleitet. Diese Systeme arbeiten noch mit der sehr alten Technik von Akustik-Kopplern (mit 300 Baud).



Abbildung 4: Das Heim - Notruf-System von TeleCare [37]

Die Firma Getemed bietet verschiedene Modelle des Systems VitaGuard [38] an, mit dem die Überwachung von Neugeborenen durchgeführt werden kann. Dies ist sinnvoll beispielsweise, um dem plötzlichen Kindstod vorzubeugen.

Wellness

Das Monitoring von gesunden Patienten ist eins der Geschäftsfelder der Firma InterComponentWare [39] aus Walldorf, Baden. Mit dem Produkt LifeSensor kann der Kunde, der kein Patient sein muss, seine Daten z. B. aus einem Fitness-Studio an die Zentrale mittels Internet übertragen und bei Bedarf wieder abrufen. Er kann auch seinem Arzt die Lese bzw. Schreiberlaubnis auf seine Daten erteilen. Dieses Konzept setzt ein vertragliches Verhältnis zwischen Kunden und InterComponentware voraus, um datenschutzrechtliche Probleme zu vermeiden.

1.2.5 Plattformen

DOXX

DOXX wurde von der Deutschen Telekom AG entwickelt. Das Ziel von DOXX war es, eine einheitliche Plattform für den Austausch medizinischer Daten in einem gesicherten Intranet zu ermöglichen. Es existiert ein DOXX-Server in Heidelberg [40], auf dem einige Beispiele von Radiologiebildern gezeigt werden. Heute wird von DOXX keine nennenswerte Aktivität verzeichnet. Es kann angenommen werden, dass DOXX nach und nach durch international verbreitete Standards wie XML verdrängt wird. Die letzte Aktualisierung im Internet ist vom 1996 [41], [42].

1.2.6 Technische Übertragungsnetzwerke

Neben der Telefonfestnetze, die für die Datenübertragung und für das Internet genutzt werden sowie den Internet-Backbones, sind weitere Übertragungsmöglichkeiten durch drahtlose Übertragungstechniken vorhanden. Beispiele sind das INMARSAT- System [43] und die Protokolle der Mobiltelefonie.

INMARSAT ist ein globales internationales Telekommunikationssystem, das Satelliten als Übertragungstechnik verwendet. INMARSAT wird von 79 Ländern unterstützt und kann fast an jedem Ort genutzt werden. Dieses Telekommunikationssystem wird überwiegend auf Schiffen und in Flugzeugen eingesetzt. INMARSAT bietet eine Standardbandbreite von 64 KBit/s und kann bis zu 384 KBit/s gebündelt werden. Die Kosten von INMARSAT liegen etwa bei 2 DM/Minute. INMARSAT kann auf Grund der globalen Nutzbarkeit für die grenzüberschreitende Telecare sinnvoll sein.

Mobiltelefonprotokoll GSM, GPRS und UMTS

Das Standard Protokoll für Mobiltelefonie GSM erlaubt eine Bandbreite von 9,6 KBit/s, die in der Regel für Messdatenübertragung ausreicht. Umfangreiche Befundübermittlung oder Bildübertragung ist hiermit allerdings nicht möglich. Um die Bandbreite zu erhöhen, wurde die GPRS-Technik entwickelt, welche die brachliegende Kapazität wie Sprechpausen ausnützt sowie eine Bündelung der Kanäle erlaubt. GPRS kommt erst jetzt langsam zum Einsatz und kann daher noch nicht abschließend beurteilt werden.

UMTS steht für Universal Mobile Telephony Systems und verspricht, technisch gesehen, eine Übertragungsrates von einigen MBit/s. Nachdem die Lizenzkosten für UMTS unverhältnismäßig hoch ausgefallen waren, wird von den Anbietern in Erwägung gezogen, diese hohe Bandbreite nicht als Standard anzubieten, sondern nur gegen Aufpreis zur Verfügung zu stellen. Wird es so sein, so ist zu befürchten, dass UMTS nicht von den Telemedizin-Anwendungen genutzt werden kann. Momentan ist es jedoch noch zu früh, um hier eine abschließende Aussage machen zu können.

1.2.7 Medizinische Netzwerke

Medical Network

Das Medical Network wurde 1996 mit dem Ziel eingerichtet, eine Kommunikationsplattform für Mediziner zu schaffen. Hier sollten u. a. E-Mail, Ärztelisten, Medikamentensuche, Online-Konferenz, etc. für Ärzte ermöglicht werden. Auf der Internet-Homepage des Netzwerks wurde eine Ankündigung einer neuen Web Site für die Dauer von zwei Jahren nicht wieder aktualisiert. Mitgliedsbeiträge wurden nicht mehr eingezogen [44] daher kann hier ebenfalls davon ausgegangen werden, dass dieses Netzwerk nicht mehr aktiv ist.

Health Online Service/Multimedia

Der ursprüngliche Dienst HOS (Health-Online-Dienst) fusionierte 1990 mit dem Bertelsmann-Verlag und läuft seitdem unter dem Namen Multimedia [45]. Multimedia bietet in medizinischen Berufen Tätige neben Standard-Internet-Diensten, wie Internetzugang, E-Mail sowie weitere Dienste wie Datenbankrecherche

[46] (z. B. Medline), Diskussionsforen und medizinische Informationen an. Telemedizinische Dienste im engen Sinne sind allerdings nicht hierin enthalten.

Deutsches Gesundheitsnetz (DGN)

Das 1996 gegründete Deutsche Gesundheitsnetz [47] ist eine Kooperation zwischen der Deutschen Telekom AG, der Bundesärztekammer, der Kassenärztlichen Bundesvereinigung und wird unterstützt durch die Deutsche Apotheker und Ärztebank. Es ist ein relativ junges Netzwerk und bietet den Ärzten z. Z. vorrangig den Internet-Zugang, zusätzlich Informationen aus den Ärztekammern der Bundesärztekammer, den kassenärztlichen Vereinigungen sowie der Bundeskassenärztlichen Vereinigung, Informationen und Links zur Pharmazeutischen Industrie, E-Mail, Diskussionsforen und medizinische Informationen wie MedLine, Cancernet, etc. Ein Telemedizinservice (siehe Definition unten) im engen Sinne ist noch nicht verfügbar. Die Software von DGN erlaubt jedoch eine gewisse Verknüpfung mit den gängigen Praxisprogrammen.

Praxisnetze

Neben den oben genannten Netzwerken existiert eine Reihe von sogenannten Praxisnetzen, welche die niedergelassenen Ärzte verschiedener Disziplinen untereinander verbinden bzw. verbinden sollten. Eins davon ist das Modellprojekt Praxisnetz der Techniker-Krankenkasse in Berlin [48]. Das Praxisnetz der TK ist seit Anfang 1998 aktiv. Die teilnehmenden Patienten erhalten eine Liste der beteiligten Ärzte, die möglichst aufgesucht werden sollen. Dies soll eine Kosteneinsparung ermöglichen. Ende 1998 hat das Praxisnetz laut Information der TK eine Einsparung in Höhe von 14,6 Mio. DM erreicht bei 18000 Patienten und 590 Ärzten (Patientenbroschüre der TK 1999). In diesem Netz ist heute eine Online-Übermittlung von Befunden zwischen den teilnehmenden Ärzten jedoch nicht möglich. Nach dieser anfänglichen Einsparung muss die TK das Netz zum Sommer 2001 schließen. Als offizielle Begründung wird „unvernünftiges“ Verhalten bei der Arztwahl durch die Patienten angegeben. (Anschreiben an die Patienten April 2001)

1.2.8 Zentrale elektronische Patientenakten

Es gibt bisher keine Möglichkeit, virtuell eine integrierte multimediale elektronische Patientenakte zu generieren quasi als Lösung für eine bisher nicht existente einheitliche elektronische Krankengeschichte, welche die gesundheitlichen Episoden eines Patienten verknüpft. Dazu müssten die unterschiedlichen Datenbestände nicht physikalisch vereint, sondern als weiterhin verteilt geführte Bestände logisch funktional verknüpft werden. Voraussetzung hierzu wäre die standardisierte, elektronische Abspeicherung der Daten und ein Managementsystem, das – unter Berücksichtigung von Zugriffsrechten- die Patientendaten zusammenführt und mit der benötigten Geschwindigkeit an berechnigte Nutzer verteilt.

Eine integrierte multimediale elektronische Patientenakte, die auch für den Patienten einsehbar sein muss, stellt für die medizinische Versorgung alle Patientenbezogenen und behandlungsrelevanten Informationen bereit.

Ein Gesetzesentwurf zur Schaffung einer zentralen elektronischen Patientenakte scheiterte im Sommer 2000 im Bundestag. Im Vorfeld dieser Abstimmung hatte es wegen der undurchsichtigen Zugriffsregelung starke massive Kritiken seitens des Daten- und Verbraucherschutzes gegeben.

1.2.9 Zugangsberechtigung/Authentifizierung

Die EU hat als erklärtes Ziel angegeben, ab 2002 eine EU-weite Arzt- und Patientenkarte einzuführen [49]. Die Karten sollen auf der SmartCard basieren und eine EU-weite Authentifizierung von Arzt und Patienten erlauben.

1.2.10 Abrechnung

Es fehlt derzeit an Leistungsziffern und Beschreibungen von Leistungslegenden sowohl im Bereich der Telemedizin als auch in Bereich der Telecare. Die Möglichkeiten, telemedizinische Leistungen im ambulanten Bereich abzurechnen, sind derzeit durch die gültigen ärztlichen Gebührenordnungen geregelt. Die nachfolgende Ausführung bezieht sich auf Versicherte in den gesetzlichen Krankenversicherungen.

Die Vergütung ärztlicher Leistungen in der Vertragsärztlichen Versorgung erfolgt nach dem einheitlichen Bewertungsmaßstab (EBM)[50] mit den Vertragsgebührenordnungen des Bewertungsmaßstabes für ärztliche Leistungen (BMÄ) [51] und der Ersatzkassen-Gebührenordnung (EGO) [52].

Im Bewertungsmaßstab ist den Leistungen die der Versicherte beanspruchen kann, jeweils eine Punktzahl zugeordnet. Aus der Summe der ärztlichen Leistungen ergibt sich Quartalsbezogen eine Gesamtpunktzahl, die als Honorarforderung des Arztes der Kassenärztlichen Vereinigung übermittelt wird. Die Summe der Gesamtpunktzahl aller an der Versorgung teilnehmenden Ärzte im Bereich einer Kassenärztlichen Vereinigung stellt den Divisor für den anteiligen Betrag der Gesamtvergütung dar.

Entsprechend dem von der Vertreterversammlung bei der Kassenärztlichen Vereinigung beschlossenen Honorarverteilungsmaßstab (HVM)[53] werden den jeweiligen Punktwerten der ärztlichen Leistungen dann DM-Beträge zugeordnet, die als Honorar dem Arzt bezahlt werden.

Seit dem 01.07.1997 gelten für die niedergelassenen allgemein-medizinisch tätigen Vertragsärzte Praxisbudgets, die als Obergrenze der abrechnungsfähigen Leistungen pro Fall und Quartal gelten.

Daneben gibt es qualifikationsgebundene und bedarfsabhängige Zusatzbudgets, Zusatzbudgets zur Gewährleistung der Sicherstellung bei besonderem Versorgungsbedarf und unbudgetierten Leistungen.

Im wesentlichen stellt sich die vertragsärztliche Vergütung damit als Pauschalbetrag dar, der jenseits einer bestimmten Leistungsmenge nicht mehr mit dem Arbeitsaufwand und dem Umfang der ärztlichen Leistung korreliert.

Die Telemedizin ist per Definition weder eine eigenständige medizinische Leistung noch ein definiertes, von anderen Gebieten abgrenzbares medizinisches Verfahren. [54] Die Telemedizin unterstützt vielmehr bereits bestehende medizinische Verfahren, wie etwa das Konsiliargespräch, die radiologische oder pathologische Diagnostik oder die Befundung eines Aspekts.

Für das Telekonsil kommen unabhängig von der Art des verwendeten Kommunikationsmediums derzeit folgende Abrechnungsmöglichkeiten in Betracht:

GO-Nr. 2 "Konsultationsgebühr": Sie ist für alle telefonischen und mittelbaren Arzt - Patienten-Kontakte abrechnungsfähig und kann auch von ermächtigten Krankenhausärzten bei der Ausführung von Auftragsleistungen zusätzlich berechnet werden [55]. Diese Leistung wird vom konsultierten Arzt gegenüber der Kassenärztlichen Vereinigung abgerechnet, wenn er zur vertragsärztlichen Versorgung zugelassen oder ermächtigt ist. Die Konsultationsgebühr ist mit 50 Punkten bewertet. Bei einem gegenwärtig zu erwartenden Punktwert von fünf Pfennig und unter Vermeidung einer Ausschöpfung des individuellen Praxisbudgets entspricht dies einem Honorar von 2,50 DM.

GO-Nr. 42: "Konsiliarische Erörterung": Diese Ziffer kann angesetzt werden, wenn zwischen zwei oder mehr behandelnden Ärzten über die bei demselben Patienten in demselben Quartal erhobenen Befunde Erörterungen stattfinden. Sie wird von demjenigen Vertragsarzt abgerechnet, der den anderen Arzt konsiliarisch hinzugezogen hat. (EBM) Die Ziffer ist mit 80 Punkten notiert: Unter den o.a. Voraussetzungen entspricht dies 4,00 DM.

Ob diese Bewertungen ausreichend sind, wird sich nur anhand des mit dem Konsil verbundenen Zeit- und Apparateaufwands messen lassen. Fraglich ist allerdings, ob die Kosten für die Inanspruchnahme der Kommunikationseinrichtung durch diese Ziffern gedeckt werden können, zumal in der Vielzahl der Fälle das Praxisbudget auch ohne diese Leistungen bereits erreicht wird.

Eigenständige Abrechnungsmöglichkeiten für telemedizinische Anwendungen sind jedenfalls dort zu fordern, wo der vom Vertragsarzt getriebene zusätzliche Aufwand auch einen zusätzlichen medizinischen Nutzen für den Patienten nach sich zieht.

Fazit: Eine gesonderte Vergütung telemedizinischer Leistungen ist erforderlich, wenn die Leistungen medizinisch notwendig sind und der zusätzliche Aufwand beim Arzt einen zusätzlichen Nutzen für den Patienten bietet oder eine neue, bisher nicht vergütungsfähige Leistung eingeführt wird. Durch neue Abrechnungsmöglichkeiten müssen die Refinanzierung der Investitionskosten und die Deckung der laufenden Kosten ermöglicht werden.

1.3 Resümee

Die Auswertung der Informationen aus der Literatur ergibt folgende Erkenntnis:

- Im Bereich der Allgemeinmedizin ist heute in Deutschland keine flächendeckende telemedizinische Anwendung bekannt.
- Eine funktionierende telemedizinische Plattform ist in Deutschland nicht verfügbar.
- Die derzeitig benutzten Praxisprogramme lassen sich nicht ohne weiteres in einen umfangreicheren, telemedizinischen Arbeitsablauf integrieren.
- Eine gesonderte Vergütung telemedizinischer Leistungen ist erforderlich, wenn die Leistungen medizinisch notwendig sind und der zusätzliche Aufwand beim Arzt einen zusätzlichen Nutzen für den Patienten bietet oder eine neue, bisher nicht vergütungsfähige Leistung eingeführt wird. Durch neue Abrechnungsmöglichkeiten müssen die Refinanzierung der Investitionskosten und die Deckung der laufenden Kosten ermöglicht werden.

2 Aufgabenstellung

Telemedizin und Telecare stellen ein sehr umfangreiches Gebiet dar. Es umfasst nahezu alle Aspekte der Medizin, von den inhaltlichen und den technischen über die gesetzlichen, abrechnungstechnischen bis hin zu gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Aspekten. Auf der Ebene der Kommunikation findet sich die Unterteilung Arzt-Arzt- und die Patienten-Arzt-Kommunikation. Die Mehrzahl bisher existierender Systeme und Konzepte befasst sich mit der Arzt-Arzt-Kommunikation wie Teleradiologie, Telepathologie oder Telechirurgie. Diese Systeme sind in der Regel extrem kostspielig. Ein Telepathologiesystem kostet mit Mikroskop um 100 Tausend DM, je nach Ausstattung des Mikroskops und der Übertragungsleistung. Ein kommerzielles Telechirurgiesystem ist wegen der Anschaffung und der Übertragungskosten nicht verfügbar. Diese hoch kostspieligen Systeme werden in der Regel nur in etwa 1 bis maximal 5 % der Fälle benötigt. Die Anzahl der Nutznießer (Patienten) ist somit gering. Die Anzahl der potenziellen Anwender liegt mit ca. 20000 Medizinern, wenn man unterstellt, dass alle Mediziner aus den beratenden Disziplinen wie Pathologie, Radiologie oder Pränatale Diagnostik potenziell Anwender wären, ebenfalls nicht sehr hoch. Der Nutzen von Telemedizin ist für den Arzt auch nur indirekt erkennbar. Z. Z. hat er sogar einen zeitlichen bzw. wirtschaftlichen Schaden, falls er Telemedizin einsetzt, da die telemedizinischen Leistungen nicht direkt abgerechnet werden können.

Betrachtet man die Patienten-Arzt-Kommunikation, so ergibt sich ein vollständig anderes Bild. Die Zahl der chronischen Kranken [56] mit Diabetes, Allergien, Hypertonus, etc. (ca.30% der Bevölkerung), die ein ständiges Monitoring benötigen, liegt im Bereich zwischen 10 und 20 Millionen, also um Faktor 1000 bis 2000 höher als bei der Arzt-Arzt-Kommunikation. Anders als bei der Arzt-Arzt-Kommunikation erkennt der chronisch Kranke intuitiv den Nutzen des Telecare. Die benötigten Geräte und die Infrastruktur sind vergleichsweise preiswert, so dass hier eher mit einem flächendeckenden Einsatz zu rechnen ist.

Aus diesen Gründen soll der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit bei der Patienten-Arzt-Kommunikation liegen. Hierbei soll ein Konzept geliefert werden, das eine optimale Integration von Telemedizin/Telecare für den Arbeitsablauf einer Praxis der allgemeinen Medizin erlaubt. Konkret sollen die Antworten auf folgende Fragen gefunden werden:

- bei welchen Arbeitsschritten ist eine Verflechtung von manuellen Arbeiten, den Arbeiten mit einem Praxisprogramm, einer telemedizinischen Anwendung sinnvoll bzw. notwendig?
- Wie muss das Praxisprogramm beschaffen sein, um dieser Verflechtung gerecht zu werden?
- Welche technischen, wirtschaftlichen, organisatorischen Voraussetzungen müssen erfüllt sein, um das Konzept anwenden zu können?

3 Methodik

3.1 Allgemeine Strategie

Da die vorliegende Arbeit sich vornehmlich mit den Problemen der Informationstechnik beschäftigt, ist es naheliegend, die Methoden aus dem Bereich der Systemanalyse, einem Fachgebiet der Informatik, anzuwenden. Im folgenden wird jedoch auf eine detaillierte Darstellung der grundlegenden Systemanalysemethoden verzichtet. Der Schwerpunkt dieses Kapitels beschränkt sich auf die Darlegung der Anwendung der oben genannten Methoden mit dem Thema Telemedizin/Telecare.

Um ein Konzept für die Einführung und für den Einsatz von Telemedizin/Telecare in einer allgemein-medizinischen Praxis gemäß der im Kapitel 2 beschriebenen Aufgabenstellung zu entwickeln, wird wie folgt vorgegangen:

- Aufnahme des IST-Zustandes
- Festlegung eines vorläufigen SOLL-Zustandes
- Analyse des IST-Zustandes
- Erarbeitung eines SOLL-Zustandes

Zunächst muss der IST-Zustand aufgenommen werden. Primär werden hierbei folgende Aspekte berücksichtigt: a) vorhandene Infrastruktur in den allgemein-medizinischen Praxen, insbesondere die Praxissoftware und die dort eingesetzten Telekommunikationstechniken, b) existierende Konzepte für Telemedizin/Telecare sowie Praxis-Netzwerke, c) konkret im Einsatz befindliche medizinische Front-Ends. Die ethischen, juristischen, wirtschaftlichen und ggf. organisatorischen Aspekte werden nur so weit mit einbezogen, falls sie für die Entwicklung des Konzeptes relevant sind bzw. werden könnten. Andere Aspekte (z. B. Arbeitsschutz, Ausbildung, ..) bleiben unberücksichtigt.

Die oben beschriebenen Informationen sollen nun analysiert werden. Hier sind folgende Problem zu erwarten. Auf der einen Seite ist eine Systemanalyse immer zielgerichtet. D. h. die aufgenommenen Informationen sollen auf eine Vorgabe hin und nicht wahllos analysiert werden. Die Vorgabe existiert in diesem Moment jedoch nicht in einem klaren SOLL-Konzept, sondern nur als Ideensammlung. Auf der anderen Seite kann man kein solides SOLL-Konzept erstellen, wenn die Informationen über den IST-Zustand und die Ergebnisse der Schwachstellenanalyse vorliegen. Der eine Arbeitsschritt setzt den anderen voraus. Um aus diesem Dilemma heraus zu kommen, wird folgende Strategie gewählt.

Zunächst wird ein sogenannter vorläufiger SOLL-Zustand definiert, der die oben genannte Ideensammlung zu einem Grobkonzept zusammenfasst, das zwar nicht endgültig, jedoch als Basis, gewissermaßen als Richtungsvorgabe für die Analyse dienen kann. Der vorläufige SOLL-Zustand wird daher vor einer Systemanalyse durchgeführt.

Die Systemanalyse soll die aufgenommenen Informationen über den IST-Zustand und ggf. dessen mögliche Veränderungen im Hinblick auf eine Realisierung des vorläufigen SOLL-Konzeptes analysieren, um a) die Probleme zu erkennen, die an Hand von Telemedizin bzw. beim Einsatz von Telemedizin gelöst werden können bzw. müssen, b) um die Probleme zu erkennen, die der Implementierung des

vorläufigen SOLL- Konzepts für Telemedizin/Telecare hinderlich sein können und c) um nützliche und ergänzende Konzepte und Lösungen zu identifizieren und deren Auswirkungen auf das SOLL-Konzept abzuschätzen.

Das eigentliche Ergebnis, das den endgültigen SOLL-Zustand beschreibt, basiert auf dem vorläufigen Konzept, wobei die möglichen Probleme in Form von Lösungsvorschlägen im Konzept berücksichtigt werden können, welche die Systemanalyse liefert.

Im folgenden werden diese Schritte konkreter mit den verwendeten Materialien erläutert.

3.2 Aufnahme des Ist-Zustandes

Um die Informationen über den IST-Zustand zu sammeln, werden neben der „trockenen“ Literaturrecherche in Bibliotheken und Datenbanken folgende Methoden der Informationssammlung eingesetzt.

3.2.1 Internet

Das Internet stellt neuerdings eine umfangreiche Informationsquelle dar, hat jedoch folgende Probleme: erstens sind die Informationen nicht nach bibliografischen Richtlinien klassifiziert und katalogisiert; zweitens existiert keine Qualitätssicherung für Internet-Informationen. Jeder kann sie ins Internet stellen. Dies macht eine richtige Interpretation und Analyse der Internet-Informationen schwierig; drittens kann sich die Quelle so schnell ändern, dass eine Überprüfung der Zitate oft nach kurzer Zeit nicht mehr möglich ist.

Nichtsdestotrotz kann eine Arbeit auf einem der am schnellsten wachsenden technologischen Gebiete ohne das Internet als Informationsquelle nicht mehr verzichten.

Um die oben genannten Nachteile des Internet größtmöglich auszugleichen, werden folgende Maßnahmen bei der Sammlung, Analyse und bei dem zitieren vorgenommen.

Eine interessant erscheinende Internet-Seite wird über einen längeren Zeitraum beobachtet. Hierbei wird geprüft, ob die dort angebotenen Informationen glaubhaft erscheinen. Hierzu werden die darin zitierten Quellen ebenfalls geprüft. Erst nach einem Zeitraum von mindestens 6 Monaten wird eine Seite als gewöhnliche Quelle verwendet.

Die Angabe der Internet-Seiten wird mit dem Datum angegeben, an dem die Seite ausgewertet wurde.

Bevor die Arbeit abgeschlossen wird, werden alle verwendeten Seiten nochmals besucht und die neuesten Informationen kurz ausgewertet.

3.2.2 Interviews

Um zeitnahe und authentische Informationen zu erhalten, werden formlose Interviews mit Entwicklern und Betreibern von Telemedizin-/Telecare-Lösungen

durchgeführt, die lokal angesiedelt sind. Zwei der wichtigsten Gesprächspartner sind die Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe der Charité, Prof. Bollmann, und das Institut für Pathologie der Charité, Prof. Dietel.

In der Frauenklinik wird die Tele-Sonographie eingesetzt, um pränatale diagnostische Untersuchungen von niedergelassenen Fachärztinnen und Fachärzten für Frauenheilkunde und Geburtshilfe fern zu beraten. Bei den Gesprächen mit der Frauenklinik geht es um das Nutzungsverhalten und den Lernfortschritt der Teilnehmer. Hier wurde der Schwerpunkt der Gespräche auf die Online-Tele-Sonographie gelegt.

Die Frauenklinik ist ferner Gesprächspartner für die Diskussion über technische und technologische Entwicklungen, da in der Klinik der Großteil des Telepathologiesystems TPS1 entwickelt wurde [57].

Das Institut für Pathologie der Charité betreibt zwei Tele - Pathologiesysteme. Das erste ist das TPS1, das überwiegend Online arbeitet. Das zweite ist das TPCC [58], das nur offline genutzt werden kann. Das Institut ist daher ein geeigneter Gesprächspartner für den Vergleich von Online- und Offline-Arbeitsweisen in der Telemedizin.

3.2.3 Beobachtung in der eigenen Praxis

Die wichtigsten Informationen wurden aus den eigenen Beobachtungen in der eigenen allgemein - medizinischen Praxis gesammelt. Die Beobachtung dauerte etwa drei Jahre. Hier wurden die Untersuchungen und Behandlungen ausgewertet, um die Verteilung der Arbeitszeiten in verschiedenen Arbeitsschritten grob abzuschätzen, sowie den möglichen Einsatz von Telemedizin/Telecare in einer solchen Praxis zu untersuchen.

3.3 Der vorläufige SOLL-Zustand

Der vorläufige IST-Zustand wird durch eine fiktive Praxis beschrieben, in dem sowohl die Telemedizin- als auch die Telecare-Techniken unter optimalen technischen, arbeitsteiligen, organisatorischen und abrechnungstechnischen Bedingungen eingesetzt werden.

Diese fiktive Praxis unter optimalen Bedingungen soll als Basis für die Systemanalyse und den SOLL-IST-Vergleich dienen.

3.4 Analyse des IST-Zustandes

Wie oben erwähnt, wird die Analyse des IST-Zustandes mit dem Ziel durchgeführt:

- a) die Probleme zu erkennen, die an Hand von Telemedizin bzw. beim Einsatz von Telemedizin gelöst werden können bzw. müssen.
- b) die Probleme zu erkennen, die der Implementierung des vorläufigen SOLL-Konzeptes für Telemedizin/Telecare hinderlich sein können und
- c) nützliche und ergänzende Konzepte und Lösungen zu identifizieren und deren Auswirkungen auf das SOLL-Konzept abzuschätzen.

Bei den Problemen unter a) handelt es sich um die Frage, was kann Telemedizin zur medizinischen Versorgung beitragen. Hierbei wird der Fokus auf qualitative, wirtschaftliche und zeitliche Aspekte gesetzt. Es wird nicht nur untersucht, welche qualitativen Verbesserungen vorhandener Maßnahmen erzielt werden können, sondern auch welche Möglichkeiten, die sich erst mit der Einführung von Telemedizin und Telecare ergeben würden. Beispielsweise durch den Einsatz eines multimedia-tauglichen und leistungsstarken Kombi-Gerätes, bestehend aus UMTS-Mobiltelefon, PDA (Personal Digital Assistant) und einem mobilen CTG-Gerät lassen sich Patientinnen ständig von der Praxis bzw. Klinik aus beobachten. Im Falle, dass die CTG einen kritischen Verlauf nimmt, kann die behandelnde Ärztin/der behandelnde Arzt alarmiert werden. Diese Möglichkeit erlaubt Patientinnen, auch weite Reisen zu unternehmen, falls die behandelnde Ärztin/der behandelnde Arzt mit einer Klinik vernetzt ist, die sich in der Nähe der Patientin befindet und im Besitz eines Behandlungsvertrags ist.

Punkt b) behandelt Probleme, die sich erst bei der Einführung dieser neuen Technologien ergeben, wie z.B. die Gestaltung des Behandlungsvertrags und der Haftung im Falle eines Misserfolgs durch die Telemedizin. Heute schließt der behandelnde Arzt einen Behandlungsvertrag mit dem Patienten ab. Mit der Einführung von Telemedizin delegiert der behandelnde Arzt die Diagnose und ggf. die Therapie an eine dritte Partei. Muss hier der Patient zustimmen? und falls ja, muss ein schriftlicher Vertrag aufgesetzt werden?

Die heute erst in der Konzeptionsphase befindlichen Entwicklungen wie GPRS, UMTS oder die geplante Einführung der SMART-Card durch die EU können eine enorme Änderung, Verbesserung und ggf. Revolution im Gesundheitswesen darstellen, falls sie flächendeckend und sinnvoll eingesetzt werden. Bei der Analyse kommt es daher darauf an, eine realistische Einschätzung der Entwicklung dieser Technologie sowie anderer Entwicklungen zu erreichen, um ein zukunftsgerichtetes jedoch nicht utopisches Konzept zu bekommen.

3.5 Vorschlag für einen SOLL-Zustand

Der vorläufige SOLL-Zustand lässt sich an Hand der konkreten Ergebnisse der Analyse so weit modifizieren, dass ein brauchbares Konzept entsteht, bei dem die erkannten Probleme gelöst werden können. Der SOLL-Zustand umfasst folgende Teilkonzepte:

- Entwurfsphilosophie
- Annahmen
- Systemarchitektur
- Telemedizin-Plattform
- Kommunikation in Telemedizin/Telecare
- Technische Ausstattungen
- Gesetzlicher Aspekt
- Nebeneinanderexistenz von herkömmlichen und neuen Techniken
- Abrechnung

Die Entwurfsphilosophie erläutert, wie bestimmte Entscheidungen während des Entwurfsprozesses zustande gekommen sind. Sie bestimmt gewissermaßen den roten Faden des Entwurfes. Die Annahmen geben an, unter welchen Voraussetzungen sich das Konzept realisieren lässt. Die Systemarchitektur legt die

Eckpunkte des Konzeptes fest, so dass alle weiteren Punkte in einem geordneten Rahmen ausgearbeitet und konkretisiert werden können.

4 Ergebnis

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Aufnahme des IST-Zustandes, der Entwicklung eines vorläufigen SOLL-Zustandes, der Systemanalyse und Entwicklung eines SOLL-Konzeptes oder Systemkonzeptes beschrieben. Die Durchführung dieser Arbeitsschritte erfolgt gemäß der im Kapitel 3 beschriebenen Methodik. Hierbei wird der Schwerpunkt der Darstellung auf die letzteren Schritte gelegt, da die Darstellung des IST-Zustandes bereits weitgehend im Kapitel 1 Einleitung erfolgte.

Zunächst werden die Begriffe festgelegt, die in der vorliegenden Arbeit eine grundlegende Rolle spielen. Anschließend werden die Ergebnisse der Arbeitsschritte beschrieben. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Darstellung ist die Spezifikation der festgestellten Ursachen der Probleme. An Hand dieser Spezifikation und der Einschätzung der technologischen, gesetzlichen, abrechnungstechnischen Entwicklungen wird ein Katalog von Anforderungen zusammengestellt, der die Basis für die Entwicklung des Konzeptes bildet.

4.1 Definition

Die Kernbegriffe der hier vorgelegten Arbeit werden nachfolgend zur Abgrenzung, Erklärung und Vermeidung von Missverständnissen definiert. In der heutigen Fachwelt sind folgende Begriffe oft in Gebrauch: Telemedizin, Telecare und Homecare, Remote care, sowie weitere wie Telepathologie, Teleconferencing, Telekonsultation, Telemonitoring, Telepresence und Videoconferencing.

Es existiert eine Reihe von Definitionen für diese Begriffe mit unterschiedlich weiter bzw. enger Auffassung, die oftmals auch sehr konfus sind. Z. B. wird Telepathologie in der Definition auf einem Semantikniveau mit Telepresence gesetzt oder es werden beispielsweise in einer Arbeit gleich mehrere Definitionen von Telemedizin angegeben: eine anwendungstechnische und eine systemtechnische Definition [59]. Die anwendungstechnische Definition legt den Schwerpunkt auf die Überbrückung von Raum und ggf. auch Zeit. Beispielsweise benutzt M.J. Field [60] folgende Definition: *“Telemedicine is the use of information and telecommunication technologies to provide and support healthcare when distance separates the participants”*. Hier wird kein Unterschied zwischen den verschiedenen Kommunikationsarten von Teilnehmern wie Arzt, Patient, Krankenkasse, KV, etc. gemacht. Es wird ebenso wenig unterschieden zwischen der sogenannten Online- (in Echtzeit) und der Offline-Telemedizin (zeitversetzt) unterschieden.

In der vorliegenden Arbeit wird der Kommunikationsaspekt im Vordergrund stehen. Aus diesem Grund richtet sich die hier verwendete Definition nach der Art der Kommunikation. Hierbei beschränkt sich die Betrachtung auf Kommunikationen Arzt/Arzt und Arzt/Patient sowie Kommunikationspartnern, die direkt mit einem Patienten bzw. einem behandelnden Arzt zu tun haben wie die aus dem Pflegebereich, die Apotheker und die Kassenärztliche Vereinigung.

Telemedizin

Der Gebrauch von Informations- und Telekommunikationstechnologien um Gesundheitsleistungen zu erbringen oder zu unterstützen, wenn die Teilnehmer räumlich getrennt sind. Der Begriff Telemedizin lässt sich nach der einfachen Formel definieren:

$$\text{Telemedizin} = \text{Medizin} + \text{Telematik}$$

Unter Teilnehmer bei Telemedizin wird hier vornehmlich der Arzt verstanden. Dementsprechend bedeutet Telemedizin eine Kommunikation zwischen Ärzten.

Unter dem Begriff Telematik wird die gleichzeitige Anwendung von Telekommunikationstechnologien und Informatik verstanden. Telematik wird daher im folgenden durch eine ebenfalls einfache Formel definiert:

$$\text{Telematik} = \text{Informatik} + \text{Telekommunikation}$$

Telecare

Unter Telecare wird die Behandlung eines Patienten durch einen Arzt bzw. auch durch den Pflegedienst mittels der Telematik verstanden. Hierzu gehört z. B. die Übermittlung von Befunden wie EKG direkt vom Patienten zu einem Arzt bzw. in ein Zentrum beispielsweise per Telefonleitung. Als Anwendungsbeispiel dient hier das Telecare Call Center [61] Berlin. Hier erfolgt vorwiegend die Kommunikation zwischen Patienten und Arzt. Gewissermaßen ist Telecare eine Untermenge der Telemedizin. Telecare wird auf Grund der großen potentiellen Nutzung jedoch oft getrennt behandelt.

Homecare

Homecare ist Telecare, wobei der Patient an seinen häuslichen Bereich gebunden ist.

4.2 Der IST-Zustand

Wie oben erwähnt, umfasst die Aufnahme des IST-Zustandes folgende Inhalte:

- vorhandene Infrastruktur in den allgemein-medizinischen Praxen
- existierende Konzepte und Lösungen
- existierende medizinische Frond-Ends

Dieser Arbeitsschritt ist bereits im Kapitel 1 Einleitung ausführlich dargelegt. Hier wird daher auf eine Wiederholung verzichtet. Es wird stattdessen eine kurze Zusammenfassung mit einer anschließenden Beurteilung des IST-Zustandes gegeben.

In den allgemein-medizinischen Praxen, im folgenden der Einfachheit halber nur Praxen bzw. Praxis genannt, wird im allgemeinen EDV für die Dokumentation der Behandlung eingesetzt. Diese Anwendung wird in der Umgangssprache auch Praxis-Software genannt. Sie ist in der Regel eine sogenannte Stand-Alone-Lösung und hat keine Verbindung zu anderen Anwendungen, weder zu einer Recherche-Software noch zu einer Telemedizin-Anwendung. Vereinzelt können Laborbefunde über Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit Hilfe von Modems abgeholt werden.

Die Bemühungen, Praxen zu vernetzen, stecken noch in den Kinderschuhen, beispielsweise das Praxis-Netz der Techniker-Krankenkasse, welches im eigentlichen Sinne gar nicht vernetzt ist. Die Befunde der Patienten lassen sich nicht zwischen den behandelnden Praxen austauschen.

Die Zugangsauthentifizierung in verschiedenen Formen hat sich trotz der Bemühung, auch der EU, noch nicht flächendeckend durchgesetzt. Ein gesichertes Netzwerk steht nicht jedem Mediziner zur Verfügung.

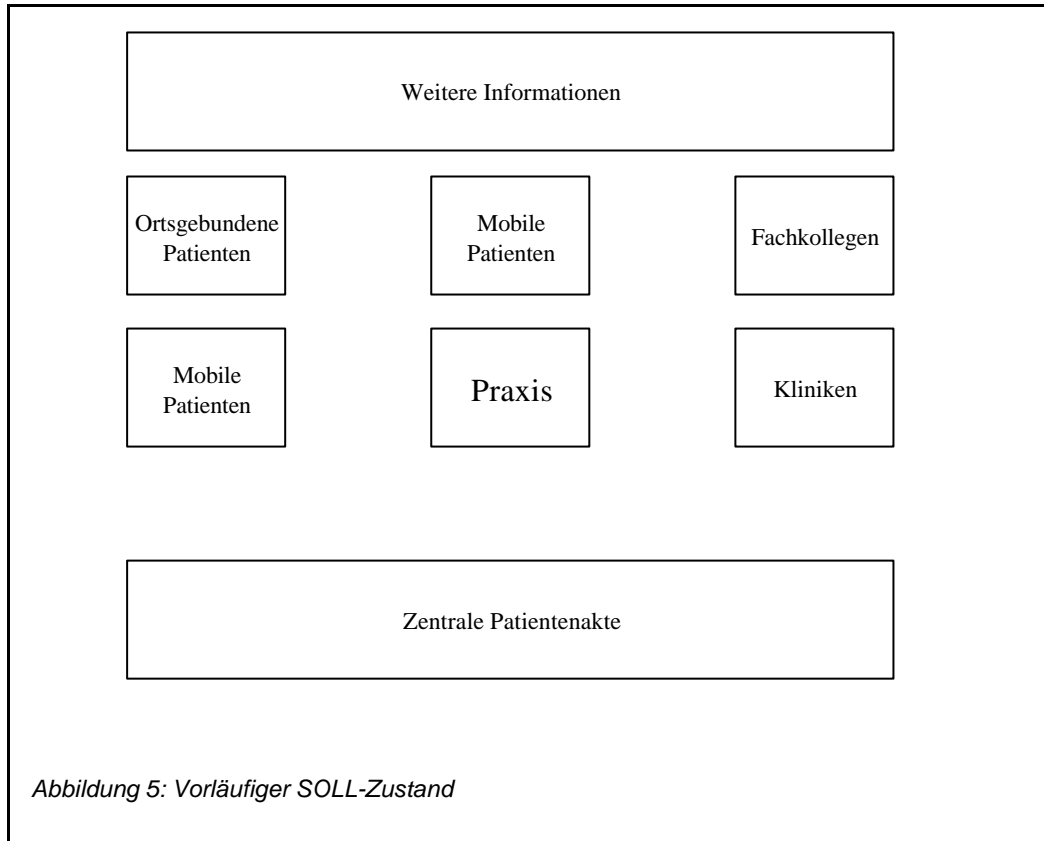
Auf der Seite der Übertragungstechnik besteht das Problem, dass die Verbindung zwischen einem Praxis-Computer bzw. einem lokalen Praxis-Netzwerk mit dem externen Netzwerk wie Internet noch über Wählverbindung geführt werden muss. Eine ständige Verbindung ist heute weder technisch noch wirtschaftlich realisierbar.

Auf der anderen Seite sind Teillösungen verfügbar. Beispielsweise lassen sich tragbare EKG-Geräte an ein mobiles Telefon oder ein tragbares Ultraschall-Gerät an ein Notebook mit Videokonferenz anschließen und so die multimedialen medizinischen Daten von Patienten direkt zum Arzt übertragen.

Eine zentrale Patientenakte [62], welche die Krankengeschichte eines Patienten enthält und auf die der behandelnde Arzt bei Bedarf zugreifen kann, existiert noch nicht, obwohl Bemühungen der Bundesregierung hierzu in Form eines Gesetzesentwurfes [63] vorhanden sind. Es sind jedoch Insellösungen, die auf kommerzieller Basis arbeiten wie LifeSensor [64], verfügbar.

4.3 Der vorläufige SOLL-Zustand/Roher Anforderungskatalog

Der vorläufige SOLL-Zustand stellt gewissermaßen eine Wunschvorstellung dar, wie die Betreuung von Patienten von der Praxis aus optimal gestaltet werden kann. Dieser Zustand lässt sich am besten durch den folgenden Satz von Anforderungen beschreiben.



Diese Anforderungen werden im System-Engineering auch als rohe Anforderungen bezeichnet, da sie noch keiner Analyse unterzogen worden sind.

Zur Formulierung dieser Anforderungen werden zunächst die Teilnehmer an Telemedizin/Telecare untersucht. Hierbei liegt der Schwerpunkt der Untersuchung im Bereich des Informationsaustausches (siehe Abbildung 5). Es sind folgende Kommunikationspartner:

- Die Arztpraxis steht naturgemäß im Zentrum der Analyse.
- Die Patienten sind auf Grund der unterschiedlichen Zugriffsmöglichkeiten in ortsgebundene (Homecare) und mobile (Telecare) unterteilt.
- Die Kollegen sind auf Grund der unterschiedlichen technischen Ausstattung in Kliniken und Fachpraxen/Laboren unterteilt.
- Die zentrale elektronische Patientenakte
- Die Apotheke
- Weitere Informationsquellen wie Online-Datenbanken, Praxisnetze, Internet-Dienste
- Abrechnung (KV) und Qualitätssicherung (z. B. Medizinische Dienste)

Im folgenden wird zunächst die Arztpraxis betrachtet, anschließend die möglichen Verbindungen zwischen Patienten und Praxis sowie zwischen Praxis und Fachkollegen bzw. Kliniken. Die zentrale elektronische Patientenakte spielt eine

besondere Rolle. Andere Kommunikationswege liegen außerhalb des Fokus der vorliegenden Arbeit. Sie werden daher nur kurz umrissen.

4.3.1 Die Praxis

Die Praxis stellt in diesem Konzept die Drehscheibe der Informationen dar. Für den Patienten ist die Praxis des Hausarztes die Anlaufstelle für alle Probleme. Diese Grundidee widerspiegelt sich in der aktuellen Bestrebung in der Gesundheitspolitik, die Rolle der allgemein-medizinischen Praxen zu verstärken. Neben der Rolle als Anlaufstelle sollen sie auch die Verteilungsfunktion übernehmen. D. h. der Patient soll sich bei allen Beschwerden zuerst in der Hausarztpraxis melden und dort untersuchen lassen. Bei Bedarf wird der Patient an einen Fachkollegen oder eine Klinik überwiesen.

Anforderung 1: Zugriff auf alle relevanten Informationen

Es ist ersichtlich, dass der Arzt in der allgemein-medizinischen Praxis hierzu auf alle notwendigen Informationen Zugriff haben muss. Die wichtigsten sind außer den in der Praxis gespeicherten Akten:

- Befunde aus der Homecare und Pflege, falls vorhanden
- Befunde von Fachkollegen und/oder Kliniken
- Befunde von Laboren, die noch nicht in der Praxis bekannt sind
- Befunde von anderen Praxen bzw. alte Befunde

Sinnvollerweise sollen diese Informationen abrufbar sein, um den Zugriff von der Praxis aus performativ gestalten zu können. Dieser Informationsfluss, sowohl innerhalb einer Praxis als auch zwischen der Praxis und kooperierender Einrichtungen soll ohne den Verlust des Informationsgehaltes, ohne Zeitverlust, möglichst ohne Papier gestaltet werden können.

Anforderung 2: Benachrichtigung bei bestimmten Ereignissen

Wird ein Patient durch den behandelnden Arzt in der Praxis per Homecare/Telecare betreut, so muss er sofort benachrichtigt werden, falls bestimmte, meist kritische Ereignisse stattfinden. In vielen Fällen muss er auch informiert werden, wenn diese Ereignisse noch nicht stattgefunden haben, sondern nur die Möglichkeit besteht, dass sie stattfinden könnten (Prävention). Diese Benachrichtigung muss den Arzt erreichen, unabhängig von Ort und Zeit. Ist der Arzt nicht in der Lage, diese Nachricht zu empfangen, so muss sie automatisch z.B. in eine Klinik umgeleitet werden, die rund um die Uhr mit Personal besetzt ist.

Diese Anforderung zieht eine weitere Anforderung nach sich. Diese Ausweichklinik muss ebenfalls in der Lage sein, auf alle relevanten Informationen über diesen Fall zugreifen zu können. Sie darf jedoch nicht auf Informationen, die nicht für die Behandlung erforderlich sind, zugreifen.

Wird der Patient von einem Fachkollegen bzw. von einer Fachklinik behandelt, so sollten die Ergebnisse der Behandlung automatisch in der Praxis verfügbar gemacht werden, die heute normalerweise über einen Arztbrief oder Befund übertragen werden.

4.3.2 Die zentrale elektronische Patientenakte

Anforderung 3: Zentral abrufbare Informationen

Wie oben erwähnt, sollen die Informationen über einen Patienten zentral abrufbar sein. Hier muss unbedingt zwischen zentral abrufbar und zentral gespeichert unterschieden werden. Die hier erhobene Forderung ist zentral abrufbar. D. h. der Arzt in der Praxis muss sich mit einer einzigen Stelle in Verbindung setzen, um die Informationen über den aktuellen Patienten abzurufen. Er muss sich dieser Stelle gegenüber nicht mehrfach ausweisen. Durch eine einzige Zugangskontrolle muss die Zugangsstelle erkennen, was der Arzt abrufen darf und was nicht und entsprechende Zugriffe gestalten bzw. weiterleiten an andere Systeme im Netz.

Die Informationen selbst müssen nicht zentral an einem Ort gespeichert sein. Sie lassen sich in einem Netzwerk verwalten, das mehrere Subsysteme enthält. Beispielsweise existiert ein Subsystem, das die reinen medizinischen Informationen und ein Subsystem, das die Abrechnungsdaten enthält. Für die Behandlung benötigt der Arzt die Daten aus dem ersten Subsystem. Er kann dies beim Einloggen in das Netz spezifizieren. In diesem Fall lassen sich nur medizinische Informationen anzeigen.

Informationen aus dem zweiten Subsystem werden z. B. benötigt, um die Quartalsabrechnung vorzunehmen. Denkbar wäre auch die Durchführung von Qualitätssicherungsmaßnahmen im zweiten Subsystem.

Weitere Subsysteme wie die Arzneydatenbank mit den negativen, positiven Listen und Datenbanken über neue anerkannte diagnostische und therapeutische Methoden sind ebenso denkbar wie Expertensysteme zur Unterstützung des Arztes bei der Behandlung des Patienten.

Hierbei kann die intelligente Software helfen, Probleme bei der Einführung neuer Methoden zu vermeiden wie z. B. mit Hilfe von Evidence-Based-Medicine oder Diagnosis-Related-Group oder aber auch die sinnvolle Nutzung von Codierungsverfahren (ICD, ICPM).

Somit sind diagnostische und therapeutische Entscheidungen sowohl in der eigenen Praxis als auch von externen Einrichtungen jeder Zeit belegbar und nachvollziehbar. Die Gesamtheit aller Informationen über einen Fall eines Patienten können dadurch korrekter, konsistenter, widerspruchsfreier und zeitnah sein, gleichgültig, in welchen Datenbanken sie gespeichert sind.

Anforderung 4: Gezielte Zugriffssteuerung

Bei einer solchen zentralen elektronischen Patientenakte kann nicht jeder Teilnehmer alle dort gespeicherten Informationen abrufen. Hier ist eine Zugriffsmethode notwendig, die einerseits den gesetzlichen Anforderungen genügt und andererseits einen praktikablen und flexiblen Umgang mit der Technik durch „unbedarfte“ Anwender erlaubt.

Um diese Anforderung zu erfüllen, müssen die in der elektronischen Krankenakte gespeicherten Informationen jedoch vorher so strukturiert sein, dass eine gezielte Zugriffssteuerung nachträglich ohne weiteres möglich ist. Beispielsweise muss festgelegt werden, auf welche Informationen die oben genannte Ausweichklinik

zugreifen darf. Dies macht jedoch die Festlegung der Informationsbereiche, die für diese Klinik bzw. für diese Behandlung relevant sind, bereits vor der Speicherung notwendig. Hier ergibt sich die Frage, wie kann man den relevanten Informationsbereich vorher festlegen, wenn die Ausweichklinik erst bei der Aufnahme des Patienten und nach einer Voruntersuchung feststellen kann, was benötigt wird. Denn die benötigte Informationsmenge hängt davon ab, was sich aus der Voruntersuchung in der Ausweichklinik für eine Diagnose ergibt.

Neben diesem Beispiel sind weitere Fälle zu regeln, beispielsweise der Notarzt in seinem Einsatzfahrzeug, der Fachkollege, der um Rat gefragt wird oder auch der ausländische Kollege, der den Patienten auf einer Reise behandelt.

Diese Anforderung stellt nicht nur technisch, sondern auf Grund der Komplexität der Informationsstruktur und der Vielfältigkeit der Teilnehmer auch gesetzlich eine hohe Herausforderung dar.

4.3.3 Allgemeine Kommunikationsplattform

Der Begriff Plattform bzw. Kommunikationsplattform wird oft verwendet. Alle bekannten Konzepte stellen diese Anforderung. Jedes Konzept versteht hierunter etwas anderes. Selbst wenn ein Konzept ganz proprietäre Technologie verwendet, wird ebenfalls von einer allgemeinen Kommunikationsplattform gesprochen [65]. Bisher wurde eine solche Plattform leider nicht realisiert.

In dieser Arbeit wird unter einer allgemeinen Kommunikationsplattform folgendes verstanden.

Anforderung 5: Einheitliche Zugriffsmethode für alle Teilnehmer

Erstens werden alle Dokumentationen, ob Befunde, Diagnosen, Therapien, Abrechnungen, Notizen, etc. beliebig austauschbar sein. Hierbei ist dies über alle horizontalen Ebenen (Fachbereiche, ob Innere Medizin, konsultierende Fachärzte anderer Disziplinen) und über alle vertikalen Teilnehmer (Patienten, Praxis, Klinik, KV, Krankenkasse, Apotheke, etc.) möglich. Hierbei muss eine gemeinsame und einheitliche Zugriffsmethode für alle Teilnehmer verfügbar sein. Beispielsweise könnte die Patientenkarte und die Arztkarte auf der Basis von SmartCard als Zugriffsmethode gelten. Bei Zugriff auf die Dienstleistung von Telemedizin / Telecare wie auf die zentrale elektronische Patientenakte müssen beide, Patient und Arzt, ihre Karte aktivieren. Die Patientenkarte gibt den Zugriff grundsätzlich frei. Die Arztkarte bestimmt auf Grund seiner Fachrichtung die Menge der Informationen, auf die der Arzt zugreifen darf. Hier muss der Patient mit seiner Patientenkarte auch interaktiv eingreifen und den Standardzugriff temporär verändern können.

Anforderung 6: Einheitliche Verbindungsmethode für alle Geräte

In dieser Plattform können alle technischen und medizinischen Komponenten enthalten sein. Das sind neben den oben genannten technischen Komponenten des Netzwerkes wie Login-/Authentifizierungs- und Übertragungsprotokolle auch die Anschlüsse und die Spezifikationen der Übertragungsinhalte. Beispielsweise muss jedes tragbare EKG-Gerät über einen einheitlichen Stecker an das mobile Telefon angeschlossen werden können. Das tragbare EKG-Gerät muss die EKG-Daten in einer einheitlichen Form an das Empfangssystem in die Praxis bzw. in die Klinik senden, so dass EKG-Daten verschiedener Hersteller korrekt und vergleichbar sind.

Anforderung 7: Einheitliche Methode für die Informationsspeicherung

Wie oben genannt, spielt die Strukturierung der zu speichernden Informationen eine wichtige Rolle bei der Festlegung der Zugriffsrechte. Wird hier eine falsche Strukturierung vorgenommen, lassen sich im Nachhinein keine Sicherheitssysteme realisieren, die den gesetzlichen Anforderungen entsprechen können.

Neben diesem Aspekt macht eine falsche Informationsstruktur bestimmte Such- und Darstellungsmethoden nicht mehr möglich. Beispielsweise werden im Datenbankdesign für jeden der folgenden Anatomie-Einheit „linke Hand, rechte Hand, linker Fuß und rechter Fuß“, ein Eintrag vorgesehen. Sollte bei einer Untersuchung an diesen Einheiten kein besonderer Befund gefunden werden, so wird das Darstellungsprogramm höchstwahrscheinlich alle vier Einträge im Befundtext hintereinander mit dem identischen Vermerk „ohne Befund“ schreiben, anstatt einen gemeinsamen Text „Extremitäten: ohne Befund“ zu generieren.

Dies setzt jedoch voraus, dass das Datenbankdesign die Zusammenhänge der Anatomie so auch kennt und die Software dies bei der Generierung eines Befundtextes auch berücksichtigt.

Anforderung 8: Kontextsensitive Methode für die Informationsdarstellung

Aus der Anforderung 7 ist ersichtlich, dass es Unterschiede zwischen gespeicherten und dargestellten Informationen geben muss. Diese Unterschiede rühren von dem impliziten Wissen des Arztes, der den Befund schreibt und dabei diese impliziten Zusammenhänge ausnützt, um verständliche, logische und ansprechende Befundtexte zu formulieren. Er nützt auch sprachliche Möglichkeiten aus, um seine subjektive Meinung (wie bei einem unsicherem Befund) auszudrücken, ohne sich bloßstellen zu müssen.

Andererseits wird ein Befundtext auch in Abhängigkeit davon, wer der Adressat ist, auf unterschiedliche Art und Weise formuliert.

Die Plattform muss diese sogenannte kontextsensitive Darstellung von Informationen anbieten. Sonst droht eine Nicht-Akzeptanz der Anwender.

Anforderung 9: Multilinguale Bedienung und Inhalte

Die zentrale Patientenakte sollte möglichst auch für den Fall, dass der Patient ins Ausland verreist, nutzbar sein. Hieraus ergibt sich die Anforderung, dass die dort gespeicherten Informationen auch für einen ausländischen Arzt verständlich sein müssen. Diese Anforderung ist strenggenommen nur eine Ausprägung der Anforderung 8.

Dies impliziert, dass entweder eine intelligente Übersetzung angeboten wird oder die gespeicherten Informationen nach einem international anerkannten Wörterbuch (z. B. UMLS/MeSH) codiert werden. Bei Bedarf werden diese Wörter in die aktuelle Sprache umgesetzt. Die technologischen Entwicklungen für Übersetzungen (erste Möglichkeit) scheinen heute noch nicht so ausgereift zu sein, dass man dem Übersetzungssystem den ganzen Befund überlassen kann.

Anforderung 10: Einwandfreie Definition eines Leistungskataloges

Die mit den neuen Technologien geleisteten medizinischen Leistungen müssen klar definiert und abrechenbar sein. Denn ohne die Möglichkeit der Abrechnung wird es

auf Dauer keine Telemedizin/Telecare geben. Die Fragen der Haftung müssen ebenfalls eindeutig geklärt sein. Die Festlegung eines Leistungskataloges muss so klar sein, dass eine Fehlbedienung unmöglich ist. Bei der Auswahl einer Leistungsziffer muss der Arzt alle Konsequenzen kennen, z. B. auch über die Haftung.

Auch hier muss das Einverständnis des Patienten klar und unmissverständlich dokumentiert sein.

4.3.4 Weitere Aspekte

Neben den oben genannten Aspekten sind folgende offene Punkte noch zu klären, bevor die Telemedizin/Telecare zu einem flächendeckenden Einsatz kommen kann. Es sind dies Fragen bezüglich des Datenschutzes, der Ethik und der Haftung. Obwohl diese Aspekte eigentlich essentiell für die Telemedizin/Telecare sind, werden sie im Rahmen der vorliegenden Arbeit nur kurz umrissen, da sie nicht im Fokus der Arbeit liegen.

Anforderung 11: Klares Patienteneinverständnis zum Datenschutz

Bei der Telemedizin/Telecare werden die Daten analog einem Befundsystem und einem Abrechnungssystem gespeichert. Hier werden neben den nicht-personenbezogenen Daten auch die persönlichen Informationen über den Patienten abgelegt. Die den Datenschutz [66] betreffende Hauptfrage ist nun, wie wird die Einverständniserklärung des Patienten gestaltet, so dass ein späterer Zugriff auf die Daten durch einen anderen Arzt auf einer soliden, gesetzlichen Grundlage gestellt werden kann. Dieses Problem rührt daher, dass nur eine zwecksgebundene Speicherung von personenbezogenen Daten gesetzlich erlaubt ist. Einerseits kann der Arzt bei der Speicherung nicht genau bestimmen, zu welchem Zweck die Daten später genutzt werden. Andererseits kann der Arzt, der auf die Daten zugreifen will, nicht 100%ig wissen, ob sein aktueller Zugriff gesetzlich abgedeckt ist.

Es muss daher ein Verfahren entwickelt werden, das ein Mix aus technischen, gesetzlichen und organisatorischen Maßnahmen sein wird und diese Frage des Einverständnisses klar regelt, damit die Vertraulichkeit der persönlichen Sphäre gewährleistet werden kann.

Anforderung 12: Vorhandenes Ethikvotum

Einige Geräte, die für Telemedizin/Telecare eingesetzt werden können, tangieren den Patienten eventuell. In Zusammenhang mit der automatisierten Erfassung, Übermittlung, Speicherung und Verarbeitung von personenbezogenen Daten in großem Umfang stellt sich die ethische Frage, die eng mit der Datenschutzfrage zusammenhängt und leider z. Z. völlig ungeklärt ist. Kommt es zu einer Speicherung von genetischen Daten, so erhält diese Frage noch zusätzlich eine weitere Brisanz.

Analog zur Datenschutzfrage muss hier ebenfalls ein Verfahren entwickelt werden, das ein Mix aus technischen, gesetzlichen und organisatorischen Maßnahmen sein wird und diese Frage in Kombination mit der Datenschutzfrage klar regelt.

Anforderung 13: Klare Regelung der Haftungsfrage

In der Regel besteht zwischen dem Patienten und seinem behandelnden Arzt eine vertragliche Beziehung. Delegiert der Arzt die Behandlung an einen Kollegen bzw. an eine Ausweichklinik, so entsteht die Frage nach der Haftung [67], wobei nicht immer mit einer Einverständniserklärung vom Patienten gerechnet werden kann. Unterliegen der Arzt und seine Kollegen unterschiedlichen Haftungsbedingungen, sei es durch unterschiedliche Versicherungsgesellschaften, sei es durch unterschiedliche Nationalgesetze, so muss der mögliche Schaden für den Patienten in dieser Richtung von vorn herein vermieden werden.

Hier werden die Gesetzgeber und die Versicherungsgesellschaften sowie die Ärzteschaft als Versicherungsnehmer gefordert. Sie müssen ein gemeinsames Konzept für die Regelung der Haftungsfrage erarbeiten, das die Position der Patienten nicht schlechter als bisher stellt.

Im folgenden wird davon ausgegangen, dass die Fragen bezüglich des Datenschutzes, der Ethik und der Haftung in naher Zukunft geklärt werden.

4.4 Analyse des IST-Zustandes

In diesem Abschnitt wird der IST-Zustand im Hinblick auf die im vorläufigen SOLL-Zustand kurz dargestellten Wunschvorstellungen analysiert. Die Forderung nach einer allgemeinen Plattform ist relativ komplex. Sie wird daher bei der Analyse in mehrere Unterpunkte zerlegt:

- Offenheit der Praxissoftware
- Einbeziehung der Papierdokumente
- Gemeinsame Sprache, Terminologie
- Zugangskontrolle und Logbuch
- Interoperabilität

4.4.1 Die Praxis

4.4.1.1 Möglicher Einsatz von Telemedizin/Telecare in der Praxis

In diesem Abschnitt werden die im Kapitel 1 beschriebenen Arbeitsschritte in einer allgemein-medizinischen Praxis beleuchtet und auf den möglichen Einsatz von Telemedizin/Telecare und mögliche Probleme bei der Einführung dieser Technologien untersucht.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die hier gewonnenen Ergebnisse der Analyse:

Tabelle 1: Übersicht über die hier gewonnenen Ergebnisse der Analyse

Nr.	Beschreibung	DV-IST	DV-SOLL	TM-Kandidat	Möglicher Partner	Etwaiger Zeitanteil [%]
1	Patientenaufnahme	Ja	Ja	Ja	Kasse/MedNet	4
2	Anamnese	Nein	Ja	Ja	Fremdpraxis	2
3	Vorbefunde	Ja	Ja	Ja	Fremdpraxis	7
4	Untersuchung	Nein	Ja	Nein	Intern	7
5	Eigene Diagnose	Nein	Ja	Ja	Intern	9
6	Fremddiagnose	Nein	Ja	Ja	Fremdpraxis	5
7	Therapie	Nein	Nein	Nein	Intern	3
8	Rezept	Ja	Ja	Ja	Apotheke	9
9	Dokumentation	Ja	Ja	Ja	Intern, Register	11
10	Abrechnung	Ja	Ja	Ja	Kasse	12
11	Verfolgung/Nachsorge	Ja	Ja	Ja	Patienten	9
12	Hausbesuchstätigkeit	Nein	Ja	Ja	Patienten	8
13	Verwaltungstätigkeit	Ja	Ja	Ja	Allgemein	14
	Summe					100

Erläuterungen:

1. **Patientenaufnahme:** bereits heute werden mit der Praxis-EDV durch das Einlesen der Versichertenkarte die personenbezogenen Daten (Name, Geburtsdatum, Anschrift, Versicherungsträger, Versichertennummer, Gültigkeitsdauer) gespeichert. Die Daten werden für die Erstellung von Formularen und zur Abrechnung mit den Kostenträgern verwendet. Die Datenübernahme ist sicher. An dieser Stelle ist eine wesentliche Verbesserung der Datenerfassung nicht mehr zu erwarten. Hingegen lässt sich mit den personenbezogenen Daten der Patienten eine Reihe weiterer Informationen akquirieren. Beispielsweise sind dies die Anamnese oder der Vorbefund. Voraussetzung hierfür ist die Existenz einer zentralen, elektronischen Patientenakte (EPA), auf die die behandelnden Ärzte bei Verfügbarkeit der personenbezogenen Daten des Patienten zeitnah zugreifen können (siehe unten).
2. **Anamnese:** beim Erstkontakt wird die Patientenanamnese durch manuelle Eingabe nach Befragen des Patienten erhoben und in die Praxis-EDV ins elektronische Krankenblatt eingetragen. Es ist ersichtlich, dass durch die nicht standardisierte Befragung keine Vollständigkeit und Korrektheit der Anamnese gewährleistet ist, da erfahrungsgemäß Ereignisse, die scheinbar für den Patienten nicht wichtig erscheinen, länger zurück liegen oder aber dem Patienten unangenehm erscheinen, vergessen werden. Wäre eine zentrale EPA vorhanden, wäre der Arzt nicht mehr ausschließlich auf solche Befragungen angewiesen, um die Anamnese zu erheben. Er könnte sich bei Befragung auf Symptom - Situationsbedingte Inhalte beschränken. Eine Befragung kann jedoch zusätzliche Informationen liefern, die nicht in einer zentralen EPA gespeichert sind. Ein Vorteil solcher zentralen EPA ist es, dass der Arzt auf die Anamnese auch zugreifen kann, wenn der Patient nicht mehr in der Lage ist, diese Informationen selbst zu liefern. Dieses kann der Fall sein, wenn der Patient durch eine akute

oder chronische Krankheit hierzu nicht (mehr) in der Lage ist z. B. bei einem apoplektischen Insult oder bei Bewusstseins- Hirnleistungsstörungen.

Die derzeit praktizierte Anforderung von Befunden, bei den vorher den Patienten behandelnden Ärzten, auf dem Postweg, und der damit verbundenen zeitlichen Verluste würde hierbei entfallen.

Auch bei einer Überweisung durch andere Kollegen würden allgemeine Fragen zur Vorgeschichte in der Regel entbehrlich.

3. **Vorbefunde:** Erhobene Untersuchungsbefunde müssen, sofern sie nicht über Schnittstellen mit der EDV verbunden bzw. über DFÜ übertragen sind, manuell in das elektronische Krankenblatt eingegeben werden. Es besteht hierbei die Gefahr von Übertragungsfehlern. Denkbar wäre ein zentraler Server, auf dem die Patientenbefunde abgelegt sind und auf die berechnigte Ärzte Zugriff hätten. Erneute, bzw. doppelte Untersuchungen bei Patienten, die notfallmäßig oder per Überweisung andere Ärzte aufsuchen müssen, könnten verhindert werden. Diese Vorgehensweise würde dem Patienten unangenehme Untersuchungen ersparen und für die Kostenträger kostenreduzierend sein.
4. **Untersuchungen bzw. deren Ergebnisse:** Die Methoden medizinischer Untersuchungen werden nicht EDV-gestützt erbracht. Die vorgeschriebene, erforderliche Dokumentation der Untersuchungsergebnisse wird ausschließlich zur internen Dokumentation in das elektronische Krankenblatt alphanumerisch eingetragen. Sie dienen in der Regel lediglich der Verlaufskontrolle.
5. **Eigene Diagnose:** Die Diagnose wird nach Erstellen manuell in das elektronische Krankenblatt eingetragen, sie wird auch zur Abrechnung mit dem Kostenträger benötigt. Denkbar wäre ein zentraler Server, auf dem die erhobenen Diagnosen, Verdachtsdiagnosen, gesicherte Diagnose, und auch Differentialdiagnosen abgelegt sind. Eine erneute Diagnostik zur Erhebung bereits gesicherter Diagnosen könnte vermieden werden, Verdachtsdiagnosen, bzw. Differentialdiagnosen könnten verstärkt bzw. ausgeschlossen werden, wenn der Patient zur weiteren Untersuchung Fachkollegen aufsucht. Gesicherte Diagnosen stehen den weiter – und /oder mitbehandelnden Ärzten zur Verfügung.
6. **Fremddiagnosen:** Fremdbefunde werden auf dem Postweg mitgeteilt, dann manuell in das elektronische Krankenblatt eingetragen und die Befunde in Papierform in die Karteikarte abgelegt. Denkbar wäre ein Server, auf dem die den Patienten behandelnden Ärzte Zugriff haben, um zusätzliche Befunde, gesicherte – aber auch Verdachtsdiagnosen abzulegen. (Vgl. 5).
7. **Therapien:** In der Praxis ausgeführte Therapien werden manuell in das elektronische Krankenblatt auch aus abrechnungstechnischen Gründen eingetragen, gleiches gilt für die medikamentösen oder Heilmittel -Verordnungen. Eine Ablage dieser Daten in einem zentralen Server würde Doppelverordnungen und/oder gefährliche Interaktionen verhindern, wenn alle den Patienten behandelnden Ärzte auf diese Daten Zugriff hätten. Häufig weiß der Patient nicht, welche Medikamente er von den jeweiligen Ärzten erhalten hatte. Der Befundbericht ist noch auf dem Postweg. Sowohl Doppelverordnungen als auch gefährliche Interaktionen könnten hier vermieden werden.

8. **Rezept:** Der Arzt stellt über den Praxisrechner ein Rezept aus, welches ausgedruckt wird und nach der Unterschrift des Arztes, dem Patienten ausgehändigt wird. Dieser geht in die Apotheke und holt dort das verordnete Medikament ab. Sinnvoll wäre eine direkte Weitergabe der Verordnung ohne schriftliche Verordnung an den Apotheker z.B. über die DFÜ; mögliche Übertragungsfehler können verhindert werden; der Apotheker kann dafür sorgen, dass das verordnete Medikament auch vorrätig ist. Die Abrechnung mit dem Kostenträger wird beschleunigt, da nicht wie jetzt, in zeitlichen Abständen die Rezepte zur zentralen Verrechnungsstelle gegeben werden müssen.
9. **Dokumentation:** Hier handelt es sich im wesentlichen um die Befunddokumentation, durch den behandelnden Arzt, die durch die manuelle alphanumerische Eingabe in das elektronische Krankenblatt erfolgt. Eine zentrale Ablage erscheint in der Regel nicht erforderlich, da in der Mehrzahl der Fälle diese Befunde zur Verlaufskontrolle aber auch aus forensischen und abrechnungstechnischen Gründen genutzt werden.
10. **Abrechnung:** Hier erfolgt die Übernahme der abrechnungsrelevanten Daten, Gebührensatz, Diagnosen evtl. erforderliche Zusätze, in die Praxis-EDV. Berücksichtigt werden muß die jeweilige Gebührenordnung unter Beachtung von Leistungsausschlüssen und Fehlerkorrekturen, auch das Zusammenstellen der Abrechnung für die Kassenärztliche Vereinigung (KV) und das Abliefern der Abrechnungsunterlagen bei der KV. Die Abrechnung mit den Kostenträgern erfolgt derzeit über Datenträger, Disketten (ADT). Denkbar wäre eine Onlineübertragung dieser Daten an die KV. Neben diesen kassenärztlichen Abrechnungstätigkeiten wäre hier auch die Erstellung und der Ausdruck von Rechnungen an privatversicherte Patienten anzusiedeln. Sie könnte z. B. auch in geschützter Form,(verschlüsselt) per E-Mail, erfolgen.
11. **Verfolgung/Nachsorge:** Hierzu zählen Kontrolltermine zu Untersuchungen oder zu Behandlungen, Impfungen, Recall. Heute müssen diverse Listen geführt werden, um einen Patienten, sofern er dieses wünscht, an mögliche Termine zu erinnern.
12. **Hausbesuchstätigkeiten:** Häufig werden Hausbesuche durchgeführt, um bei Patienten, die nicht in die Praxis kommen können, die Wirksamkeit der eingeleiteten oder dauerhaften Therapie durch Überprüfung von Parametern z. B Blutdruck oder Blutzucker etc. zu kontrollieren. Denkbar wären Messgeräte beim Patienten, die die Messergebnisse via Datenleitung (ISDN) an die Praxis abgeben würden. Der Vorteil wäre eine relativ schnelle Reaktionsmöglichkeit durch den Arzt und ein Sicherheitsgefühl beim Patienten.
13. **Verwaltungstätigkeiten:** Hier sind Anfragen der Krankenversicherungen bei Arbeitsunfähigkeit, gutachterliche Stellungnahmen für z. B den Medizinischen Dienst der Krankenkassen (MdK) angesiedelt. Die Abgabe erfolgt derzeit durch die handschriftliche Bearbeitung vieler unterschiedlich aufgebauter Fragebögen, dem Versenden der Fragebögen auf dem Postweg. Es besteht die Möglichkeit, die Anfrage und Beantwortung z.B. per e-Mail,(in geschützter Form, verschlüsselt) oder mit direkter online-Verbindungen zu bearbeiten. Angaben könnten direkt aus der Praxis-EDV übernommen werden, die anfragenden Stellen erhielten schneller die gewünschten oder erforderlichen Auskünfte, für den Patienten resultieren schnellere Hilfen durch die Kostenträger. Der derzeitige durchschnittliche Zeitbedarf beträgt hier immerhin 14 % mit zunehmender

Tendenz, Zeit also, die mehr und besser in die Patientenversorgung investiert werden könnte.

4.4.1.2 Analyse des Arbeitsablaufs

Aus den Ergebnissen der Analyse lassen sich zunächst folgende Erkenntnisse gewinnen.

1. Erstens findet in einer allgemein-medizinischen Praxis ein vielfältiger Informationsaustausch statt. Heute werden Informationen überwiegend **manuell** und **nicht zeitnah** ausgetauscht. Die Informationsträger werden **körperlich** transportiert. Hier liegt die Möglichkeit, per Telemedizin einen verbesserten Informationsaustausch zu erzielen.
2. Zweitens geschieht der Informationsaustausch auf verschiedenen Ebenen. Hierbei wird lediglich die inter-institutionelle Kommunikation betrachtet, da der intra-institutionelle Informationsaustausch definitionsgemäß nicht als Telemedizin betrachtet wird. Die Tabelle 2 zeigt die wichtigsten Kommunikationsebenen:

Tabelle 2: Kommunikationsebenen in Telemedizin und Telecare

Von/Zu	Arzt	Patienten	Apotheke	Pflege	Zentrale EPA
Arzt	Befund/ Diagnose	Instruktion	Rezept	Medikation/ Instruktion	Befund/ Diagnose
Patienten	Monitoring	n. relevant	Rezept	n. relevant	n. relevant
Apotheke	n. relevant	n. relevant	n. relevant	n. relevant	n. relevant
Pflege	Monitoring	Monitoring	n. relevant	n. relevant	n. relevant
Zentrale EPA	Befund	n. relevant	n. relevant	n. relevant	n. relevant

3. Drittens liegt der Fokus der Telemedizin im Bereich der Allgemeinmedizin nur zum geringen Teil in der Kommunikation von Arzt zu Arzt wie bei den anderen telemedizinischen Disziplinen wie Teleradiologie, Telechirurgie, Teleultraschall, etc. Hier liegt der künftige Einsatz von Telemedizin überwiegend eindeutig bei der Kommunikation vom **Arzt zum Patienten** bzw. bei den Kommunikationsebenen, bei denen der Patient entweder mit Informationen versorgt wird (Telecare, Homecare), z. B. mit Rezepten, Medikationen und Therapieinstruktionen oder dieser die Informationen über seinen Gesundheitszustand an den Arzt weitergibt (Telemonitoring) und nur zweitrangig in der Kommunikation Arzt zu Arzt.
4. Viertens können die Vorteile solcher telemedizinischen Anwendungen erst voll genutzt werden, wenn die Möglichkeiten einer zentralen, elektronischen Patientenakte gegeben sind, auf die alle den Patienten behandelnden Ärzte bei Bedarf und bei Vorlage einer Berechtigung zugreifen können.

4.4.1.3 Ermittlung des Nutzens

Die in der Tabelle 2 beschriebenen Arbeitsschritte, die als mögliche Kandidaten für die Telemedizin genannt wurden, lassen sich hier tiefer auf einen möglichen Nutzen analysieren. Tabelle 3 gibt eine Übersicht über die Ergebnisse dieser Analyse wieder.

Nr.	Beschreibung	Möglicher Partner	Möglicher Nutzen
1	Patientenaufnahme	Kasse/MedNet	Korrekte Patientendaten/ Versicherungsstatus
2	Anamnese	Fremdpraxis	Korrekte Anamnese
3	Vorbefunde	Fremdpraxis	Korrekte und vollständige Informationen
4	Untersuchung	Intern	Entfällt
5	Eigene Diagnose	Intern und Fremdpraxis	Korrekte und vollständige Informationen
6	Fremddiagnose	Fremdpraxis	Korrekte Diagnose
7	Behandlung	Intern	Entfällt
8	Rezept	Apotheke	Elektronisches Rezept
9	Dokumentation	Intern, Register	Entfällt
10	Abrechnung	Kasse	Vereinfachung
11	Verfolgung/Nachsorge	Patient	Patient wird erinnert
12	Hausbesuchstätigkeit	Patient	Übertragung v. Messwerten
13	Verwaltungstätigkeit	Kasse	Schnellere Verfügbarkeit

Tabelle 3 Übersicht über die Ergebnisse der Analyse.

Erläuterungen:

- 1. Patientenaufnahme:** Der Vorteil der elektronischen Erfassung der Patientendaten über eine Chipkarte, wie sie heute praktiziert wird, liegt klar auf der Hand. Die Daten werden korrekt eingelesen. Dadurch wird beispielsweise vermieden, dass ein Patient möglicherweise im Praxisprogramm wegen eines Schreibfehler zweimal vorkommt. Die Wirkung eines solchen Fehlers kann verheerend sein, da eine korrekte Krankengeschichte wegen der Teilung eines Patientendatensatzes in zwei Einträgen nicht mehr möglich ist. Würde eine direkte Verbindung zu einem Server (EPA) bestehen, so ließen sich weitere Vorteile aus dem Einsatz der Chipkarte ableiten (siehe unten).
- 2. Anamnese:** Die erhobenen Daten stehen allen den Patienten behandelnden Ärzten zu jeder Zeit zur Verfügung. Mögliche Informationen, an die sich der Patient zum Zeitpunkt der Befragung nicht erinnert, stehen den behandelnden Ärzten dennoch zur Verfügung. Insbesondere ist dies bei bewusstseinsgestörten Personen ein erheblicher Vorteil, wenn auf die zentral hinterlegten Patientendaten zurückgegriffen werden kann.
- 3. Vorbefunde:** Labor- Untersuchungsergebnisse wie EKG, Sonografien und Funktionsprüfungsergebnisse stehen allen den Patienten behandelnden Ärzten zur Verfügung und können jeweils aktualisiert werden. Doppeluntersuchungen können vermieden werden, Verlaufskontrollen werden erleichtert, was zu einer deutlichen Kosteneinsparung aber auch bei invasiven Untersuchungstechniken zur Vermeidung unnötiger Gefährdungen des Patienten führt.
- 4. Untersuchungen:** Ergebnisse der körperlichen, symptombezogenen Untersuchungen in der Praxis werden vorrangig praxisintern genutzt. Auch bei diesen Daten kann es unter Umständen sinnvoll sein, auf diese Informationen zentral zugreifen zu können.
- 5. Eigene Diagnosen:** Sie können anderen den Patienten behandelnden Ärzten zur Verfügung gestellt werden. Risikofaktoren bei medikamentöser Verordnung

könnten weitestgehend vermieden werden. Doppelverordnungen, synergistisch wirkende Medikamente und Verordnungen werden vermieden.

6. **Fremddiagnosen:** Von anderen Ärzten gestellte Diagnosen und Untersuchungsergebnisse stehen allen den Patienten behandelnden Ärzten zur Verfügung und erneute diagnostische Klärungen werden entbehrlich, was ebenfalls zu einer deutlichen Kostenersparnis beitragen würde.
7. **Behandlung:** Therapien, die in der Praxis vorgenommen werden, sollen im wesentlichen ausschließlich der praxisinternen Nutzung zur Verfügung stehen.
8. **Rezept:** Hierbei handelt es sich um die Dokumentation der verordneten Medikamente und deren Dosierung für alle den Patienten behandelnden Ärzte. Doppelverordnungen, Verordnungen synergistisch wirkender Medikamente können vermieden werden. Ein weiterer Vorteil ist in der direkten Weitergabe der Verordnung ohne Ausstellung eines Rezeptes und der Weitergabe der Verordnung an den Apotheker möglich. (vgl. Elektronisches Rezept [68]).
9. **Dokumentation:** Die Dokumentation der eigenen erhobenen Ergebnisse, symptombezogene Untersuchungen werden ausschließlich zur praxisinternen Nutzung benötigt. Es werden die eigenen erhobenen Befunde, diagnostischen und differentialdiagnostischen Erwägungen dokumentiert. Die daraus resultierende Diagnose wird, wie unter Punkt 5 ausgeführt, behandelt.
10. **Abrechnung:** Hierunter ist die direkte Abrechnung mit den Kostenträgern, ohne den Umweg des Datenträgeraustausches gemeint. Derzeit wird die Abrechnung entweder über die Abgabe von Abrechnungsunterlagen über selbst ausgestellte Überweisungsscheine oder über die ADT per Diskettenabgabe bei den Kassenärztlichen Vereinigungen vorgenommen. Private Rechnungen können per e-Mail an den Versicherten und seine Krankenkasse weitergegeben werden.
11. **Verfolgung/Nachsorge:** Durch ein sog. Recall-System wird der Patient, sofern er dieses wünscht, an notwendige Untersuchungen z.B. zur Verlaufskontrolle oder an Behandlungstermine, Vorsorgeuntersuchungen, Impfungen erinnert.
12. **Hausbesuchstätigkeit:** Besuchstätigkeiten z.B. zur Kontrolle von Messwerten wie z.B. Blutglucosespiegel, Blutdruck könnten bei der Anwendung von Telecare vermieden werden.
13. **Verwaltungstätigkeit:** Die vielen täglich anfallenden Anfragen der Krankenkassen auf unterschiedlichsten Fragebögen, könnten vereinfacht werden, die Übernahme der Patientendaten aus der Praxis-EDV und die anschließende Versendung der beantworteten Anfragen z.B. durch e-Mail wären eine deutliche Arbeitserleichterung. Die Krankenkassen könnten schneller auf benötigte Daten zurückgreifen. Kosteneinsparungen wären die Folge.

4.4.2 Die zentrale Patientenakte

Eine Möglichkeit, die medizinischen Daten zentral abzurufen, fehlt heute noch gänzlich. Dieses Manko bildet wahrscheinlich neben der fehlenden Abrechnungsmöglichkeit und der Haftungsfrage das höchste Hindernis bei der

Einführung und dem Einsatz von Telemedizin und Telecare, wie die bisherigen Erfahrungen [69], [70] gezeigt haben.

4.4.3 Offenheit der Praxissoftware

Betrachtet man den im Kapitel 1 beschriebenen Arbeitsablauf, so ist zu erkennen, dass die heute benutzten Praxisprogramme nicht ohne weiteres für die Nutzung der Telemedizin/Telecare, nicht zuletzt wegen fehlender Verknüpfungsmöglichkeiten, verwendbar sind.

Die Daten, die der Arzt seinem Kollegen übermitteln will, sind entweder im Praxisprogramm oder in der Akte abgelegt, werden also in Schriftform über den Patienten oder Postweg weitergegeben.

Da in der Regel zwischen einem Praxisprogramm und einer telemedizinischen Anwendung keinerlei Verbindung existieren, müssen die im Praxisprogramm gespeicherten Daten noch einmal manuell in die telemedizinische Anwendung eingegeben werden. Die von vielen Anbietern angegebene Verknüpfung zwischen ihren Praxisprogrammen und einer möglichen telemedizinischen Anwendung besteht in der Regel aus der vom Betriebssystem vorgesehenen Zwischenablagefunktion. Der Arzt muss sie noch einmal manuell in die telemedizinische Anwendung eingeben.

An dieser Stelle sind die Hersteller solcher Praxis-Software gefordert. Nach den bisherigen Erfahrungen werden sie erst tätig, wenn der Markt relativ erfolgversprechend ist, d.h. erst wenn der Telemedizin-/Telecare-Markt bereits etabliert ist. Von daher sind von dieser Seite wenig innovative Impulse zu erwarten.

Tabelle 4 zeigt eine Übersicht über die 6 häufigsten verwendeten Praxisprogramme in der Bundesrepublik Deutschland und deren Datenaustauschmöglichkeiten.

Die Übernahme bzw. die Nutzung der Patientendaten in der telemedizinischen Anwendung muss durch das bestehende Praxisprogramm ermöglicht werden, derzeit ist ein Datenaustausch selbst durch die von der KBV (Kassenärztliche Bundesvereinigung) geforderte BDT Schnittstelle mit unterschiedlichen Praxisprogrammen nicht möglich.

Tabelle 4: Übersicht über die Praxis-Software

Systemname	Anbieter	Installationen	Marktanteil %	BDT	HL 7
Turbo med	Turbo med	3655	12,66	Ja	Nein
Medistar	Medistar	2810	9,73	Ja	Nein
Doc Expert	DocExpert Gruppe	2670	9,27	Ja	Nein
MCS-Ina	MCS	2670	9,25	Ja	Nein
Quincy PC net	Frey	1659	5,75	Ja	Nein
Arcus	Compumed	1213	4,20	Ja	Nein

Quelle: KBV, 31.12.99.

Ein elektronischer Arztausweis, der für den Online-Versand von Patientendaten erforderlich ist, ist in keinem System verfügbar oder integrierbar. Ebenso fehlt hier eine international anerkannte Schnittstelle wie HL7.

4.4.4 Einbeziehung der Papierdokumente

Die auf Papier verfügbaren Dokumente wie Diagramme, Tabellen, Handnotizen lassen sich nicht ohne weiteres in eine telemedizinische Anwendung automatisch übernehmen. Hier müssen vom Arzt bzw. den Praxismitarbeitern die Daten entweder noch einmal manuell eingegeben werden, oder es wird die Möglichkeit von Faksimile eingesetzt. Letzteres kann mit Hilfe von einem simplen Faxgerät oder über einen Scanner geschehen.

Dies bringt mehrere Nachteile mit sich:

- Es ist nicht garantiert, dass die manuelle, wiederholte Eingabe mit den im Praxisprogramm erfassten Daten übereinstimmen (Übertragungsfehler).
- Die Übermittlung der Untersuchungsergebnisse dauert länger. Die Untersuchungsbefunde und Untersuchungsergebnisse werden in der Regel auf dem Postweg verschickt.
- Alphanumerisch eingegebene Daten stehen nur im jeweiligen Krankenblatt, wegen fehlender Schnittstellen zum Datenaustausch, zur Verfügung. Die dazwischen entstehende Wartezeit für den Patienten ist unnötig. Der Patient, aber auch der Arzt, wartet auf das Vorliegen der Untersuchungsbefunde, um ggf. eine therapeutische Konsequenz zu ziehen und geeignete Maßnahmen einzuleiten.

Ferner reduzieren die beiden o. g. Tatsachen die Akzeptanz von Telemedizin seitens der Ärzte und der Patienten erheblich.

Die beiden zuerst beschriebenen Probleme bereiten dem Einsatz von Telemedizin in einer allgemein-medizinischen Praxis Schwierigkeiten, machen ihn jedoch nicht unbedingt unmöglich. Das Fehlen einer allgemein anerkannten telemedizinischen Plattform stellt ein technisches Problem dar, das nicht ohne weiteres zu überwinden ist.

4.4.5 Gemeinsame Sprache, Terminologie

Das wichtigste in der medizinischen Dokumentation für Telemedizin/Telecare ist eine gemeinsame Sprache, da bei Telemedizin/Telecare viele Teilnehmer zu erwarten sind (siehe auch Tabelle 2). Die Dokumentation muss in einer Sprache erfolgen, die möglichst korrekt den Befund und die Meinung des Arztes wiedergeben, auch Informationen, die zwischen den Zeilen zu lesen sind. Das sind beispielsweise unsichere Erkenntnisse oder eine gegenteilige Meinung zu einem Kollegen oder eine schlechte Beurteilung der Glaubwürdigkeit eines Patienten oder fehlende Compliance. Solche differenzierten Formulierungen lassen sich nicht mit den vorhandenen Codierungsverfahren wie ICD oder ICPM erreichen. Außerdem wird kein Arzt freiwillig seine Befunde in Form von Codes wie Q22.2 schreiben. Eine standardisierte Terminologie ist daher notwendig, die eine natürlichsprachige Formulierung mit den nötigen Differenzierungen erlaubt. Derzeit finden im ambulanten und stationären Bereich unterschiedliche ICD Codes Verwendung. Im Klinikbereich wird nach ICD 10 Version 2.0, im ambulanten Bereich nach ICD 10 Version 1.3 verschlüsselt.

Ferner muss ein zukunftsorientiertes Konzept für Telemedizin/Telecare die Fälle berücksichtigen, wo ausländische Ärzte und Kliniken einbezogen werden müssen,

beispielsweise falls der Patient auf einer Auslandsreise erkrankt ist. Die oben geforderte Terminologie muss international anerkannt und auch eingesetzt werden.

4.4.6 Interoperabilität

Wie oben erwähnt, sind heute fachspezifische telemedizinische Anwendungen zum Teil im Ansatz, zum Teil bereits im ausgereiften Zustand vorhanden. Das sind beispielsweise Tele-Chirurgie, Tele-Radiologie, Telepathologie, Tele-Sonographie, etc. Diese Systeme erlauben die telemedizinische Kommunikation zwischen zwei Fachärzten gleicher Disziplin oder zwischen zwei Kliniken. Diese Anwendungen sind in der Regel herstellerabhängig. Sie können keine Verbindung zu einer Anwendung anderer Fachdisziplin herstellen. Z. B. kann ein Geburtshelfer seine Tele-sonographie-Anwendung nicht benutzen, um eine telemedizinische Sitzung mit einem Pathologen herzustellen.

Entsprechend kann der Arzt in einer allgemein-medizinischen Praxis seine telemedizinische Anwendung ebenfalls nicht nutzen, um Kollegen anderer Fachrichtungen zu konsultieren. Es nutzt ihm also nichts, wenn er eine telemedizinische Anwendung installiert, die von den anderen Systemen nicht verstanden werden kann.

4.5 Priorisierter Anforderungskatalog

Im rohen Anforderungskatalog wurden dreizehn Anforderungen formuliert, die einen optimalen Einsatz der Telemedizin/Telecare darstellen. Die Analyse des IST-Zustandes zeigt jedoch Differenzen zwischen SOLL und IST auf. Lässt man folgende Anforderungen außer Acht, die von gesetzlicher und wirtschaftlicher Natur wie Datenschutz, Ethik und Haftung sind, so bleiben noch eine Reihe von technischen Problemen, die vermutlich nicht so schnell gelöst werden können.

- Eine einheitliche multilinguale Terminologie für die medizinische Dokumentation
- Weitgehende Einbeziehung von Papierdokumenten
- Offene Praxis-Software
- Interoperable Geräte

Hieraus sind zwei neue Anforderungen erkennbar:

Anforderung 14: Einbeziehung von Papierdokumenten (siehe oben)

Anforderung 15: Offene Praxis-Software (siehe oben)

Hinzu kommen noch folgende Anforderungen, die für den Betrieb von Telemedizin/Telecare notwendig sind.

Anforderung 16: Preiswerte Technik

Die hier verwendeten Techniken müssen preiswert sein, denn sie werden flächendeckend eingesetzt werden. Darüber hinaus müssen sie mit konventionellen Arztbesuchen konkurrieren können. Die Kosten dieser Techniken umfassen nicht nur die Anschaffungskosten von Geräten, die erfahrungsgemäß mit der steigenden Stückzahl sowieso billiger werden. Die Einführungs- und Betriebskosten werden mit hoher Wahrscheinlichkeit über die Einführung und den Einsatz von Telemedizin in der allgemein-medizinischen Praxis entscheiden. Zu denken ist hier beispielsweise

an die Datenübermittlungskosten, die Anschaffungskosten sowie die Wartungskosten der Geräte.

Anforderung 17: Einfache Bedienung

Die für den Patienten bestimmten Geräte und Verfahren müssen einfach zu bedienen sein. Das Design der Geräte muss von vorn herein Fehlerquellen ausschließen. An dieser Stelle ist zu erwarten, dass gesetzliche Regelungen für die Freigabe eines medizinischen Gerätes für den Einsatz im Telecare- und Homecare-Bereich notwendig sein werden. Hier muss beispielsweise die Frage geklärt sein, wie sicher ein solches Gerät sein muss, wer die Verantwortung für eine Fehlmessung bzw. Fehlübertragung übernehmen muss. Auch die Aufklärung der Patienten durch den Arzt muss überarbeitet und um die Risiken bei den neuen Techniken ergänzt werden.

Anforderung 18: Robuste Technik

Die neue Technik muss robust sein. Die Geräte müssen in der Regel für den Dauerbetrieb durch den Patienten konzipiert sein. Es kann vom Patienten kein technisch oder medizinisches Hintergrundwissen als gegeben angenommen werden. Der Betrieb solcher Geräte muss ebenfalls erhöhten Qualitäts- und Sicherheitsbestimmungen genügen. z. B. muss ein Gerät den Patienten unmissverständlich auf den bevorstehenden Spannungsabfall der eingebauten Akku warnen und die Messung ggf. verweigern, anstatt sie mit verminderter elektrischer Energie weiter vorzunehmen und somit das Risiko einer Fehlmessung einzugehen. Der Arzt bzw. die medizinische Technik muss in diesem Fall unverzüglich benachrichtigt werden, um mögliche Fehlentscheidungen zu vermeiden.

Anforderung 19: Qualitätssicherung/Controlling

Das gesamte Verfahren muss für eine wirksame Kontrolle sowohl unter dem medizinischen Qualitätssicherungs- als auch unter dem betriebswirtschaftlichen Controllingaspekt ausgelegt sein.

Bewertung der Anforderungen

Der priorisierte Anforderungskatalog besteht demnach aus 19 Anforderungen, die wie folgt klassifiziert und priorisiert werden. Der Aufwand für die Realisierung wird ebenfalls abgeschätzt. Hierbei werden sowohl finanzielle als auch organisatorische und gesetzgeberische Aufwände berücksichtigt.

Tabelle 5: Priorisierter Anforderungskatalog

Anf. Nr.	Kurzbezeichnung	Klassifikation (1)	Priorität (2)	Aufwand	Bemerkung/ Erläuterung
1	Zugriff auf Informationen	T, G	2	mittel	bedarf ges. Regelung
2	Benachrichtigung	T, G	2	mittel	dito
3	Zentral abrufbare Informationen	T, G, W	2	hoch	Infrastruktur notwendig
4	Gezielte Zugriffssteuerung	T, G	1	mittel	Kombination gesetzl./techn.
5	Einheitliche Zugriffsmethode	T, O, W	2	mittel	Kombination technisch/wirtschaftlich
6	Einheitl. Verbindungsmethode	T, O, W	2	hoch	Kombination techn./org./wirtschaftlich

7	Einheitl. Informationsspeicher	T, O	2	niedrig	
8	Kontextsensitive Methode	T, O	3	mittel	
9	Multilingual	T, O	3	niedrig	intern. Standard notw.
10	Leistungskatalog	O, W	1	mittel	Interessenkonflikt
11	Datenschutz	G,	1	hoch	langwierige Diskussion
12	Ethikvotum	G	1	niedrig	dito
13	Haftungsfrage	G, W	1	mittel	starkes wirts. Interesse
14	Papierdokumente	T	2	niedrig	schwierige Handhabung
15	Offene Praxis-Software	T, W	1	mittel	Konkurrenzdenken
16	Preiswerte Technik	T, W	2	niedrig	
17	Einfache Bedienung	T, W	3	niedrig	
18	Robuste Technik	T, W	3	niedrig	
19	Qualitätssicherung/Controlling	T, O, W	1	mittel	Langwierig

Legende:

- (1) Klasse: T: Technisch, G: Gesetzlich, O: Organisatorisch, W: Wirtschaftlich
(2) Priorität: 1: Hoch, 2: Mittel, 3: Niedrig

Hier sind bereits einige sich widersprechende Anforderungen erkennbar. Zum einen steht die Forderung nach preiswerter Technik im Widerspruch zur Forderung nach einer Robustheit der Techniken, zum anderen stellt die Forderung nach Transparenz einige Probleme bezüglich des Datenschutzes dar. Die meisten gesetzlichen Anforderungen stellen einen erheblichen Aufwand dar, deren Erfüllung langwierige Abstimmungsprozesse zwischen den beteiligten Personenkreisen und Institutionen erforderlich machen.

4.6 Der SOLL-Zustand

In diesem Abschnitt wird ein Konzept für den SOLL-Zustand vorgeschlagen, das die oben genannten Anforderungen erfüllt. Zunächst wird die Philosophie des Entwurfes dargestellt. Die Entwurfsphilosophie ist die Richtlinie, die bei Entscheidungen im Entwurfsprozess die Richtung bestimmt.

4.6.1 Entwurfsphilosophie

Die oben genannten Anforderungen bestimmen die Entwicklung des Konzepts für den Einsatz von Telemedizin und Telecare im allgemein-medizinischen Bereich, im folgenden der Einfachheit halber "das Konzept" genannt. Hierbei wird gemäß folgender Entwurfsphilosophien vorgegangen.

- Es wird ausschließlich der Bereich Telecare/Homecare betrachtet. Der Bereich Telemedizin ist nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Interessenten werden auf zahlreiche Publikationen bezüglich Telemedizin verwiesen (vgl.1.2.3).
- Es wird angenommen, dass in naher Zukunft die Möglichkeit geschaffen wird, bundesweit auf die Patientendaten (zentrale Patientenakte) zuzugreifen. Bis diese Möglichkeit verfügbar ist, lässt sich Telecare/Homecare auch ohne eine zentrale Patientenakte betreiben, wenngleich nicht in der gewünschten Funktionalität und Komfortstufe.

- Es wird angenommen, dass in naher Zukunft die Möglichkeit besteht, sich über ein bundesweites Netzwerk korrekt auszuweisen. Diese Möglichkeit steht sowohl primären Dienstleistungsanbietern wie Krankenhäusern, Arztpraxen, etc. als auch sekundären Dienstleistungsanbietern wie Apotheken, Krankenkassen, KV, etc. sowie den Patienten offen.
- Es wird ferner angenommen, dass die Dienstleistungen im Bereich Telemedizin/Telecare/Homecare in naher Zukunft ohne weiteres entsprechend den herkömmlichen Leistungen abgerechnet werden können.

Da Telemedizin/Telecare einen großen Personenkreis berührt, wird erwartet, dass deren Realisierung nicht von heute auf morgen stattfinden wird. Vielmehr wird ein langsames Wachsen der Anwendungsgebiete und der Anwenderkreise zu erwarten sein. Aus diesem Grund weist der Systementwurf folgende Merkmale auf:

- Die Plattform besteht aus einer Reihe voneinander unabhängig operierender Subsysteme, die über standardisierte Protokolle und Schnittstellen miteinander kommunizieren.
- Das Gesamtsystem wächst langsam mit der Zeit. Dies geschieht sowohl vertikal (Kliniken, Praxen, Patienten, Apotheken, etc.) als auch horizontal (Leistungserbringer, -nutzer, Controller, etc.).
- Für die Übergangszeit werden Hilfskonstrukte geschaffen, welche zur Überwindung der unklaren, gesetzlichen und organisatorischen Zustände hinzugezogen werden.
- Das Gesamtsystem basiert – im Gegensatz zu einigen vorhandenen Vorschlägen – auf einem offenen, jedoch gesicherten Netzwerk, zu dem primär jeder Arzt, jeder Patient, sowie jeder, der in der Medizin entweder Leistung erbringt oder nutzt, kontrollierten Zugang hat.

Der Systementwurf basiert auf diesen Annahmen. Sie werden im folgenden näher erläutert.

4.6.2 Annahmen

In diesem Abschnitt werden die Annahmen erläutert, welche die Grundlage für den Systementwurf bilden.

4.6.2.1 Die elektronische, zentral abrufbare Patientenakte (EPA)

Der Begriff „Zentral“

Basis für eine bundesweite Kommunikation zwischen allen Teilnehmern im Gesundheitsnetz ist die Möglichkeit, Patienten- und medizinische Daten zentral zu speichern und den Teilnehmern einen Zugriff auf diesen zentralen Datenbestand von verschiedenen Orten aus zu erlauben. Der Begriff "zentral" soll hier nicht so verstanden werden, dass ein an einem Ort gehaltener großer Speicher alle Daten über alle Patienten enthält. Dieser Begriff "zentral" soll vielmehr so verstanden sein, dass eine berechnete Person über einen vereinheitlichten Zugang bzw. eine Zugangsmethode auf die für die Behandlung relevanten Informationen den Zugriff, sowohl Lese- als auch Schreibzugriffe, erhält.

Gesetzliche Grundlage

Es wird hierbei vorausgesetzt, dass die gesetzlichen Regelungen ausreichende Klarheit und Sicherheit bei der Erhebung, Übermittlung, Speicherung, Verarbeitung und Nutzung der Daten im Rahmen der Telemedizin und Telecare durch die allgemein-medizinischen Praxen schaffen werden.

Multimediale Daten

Die Möglichkeit, virtuell eine integrierte multimediale elektronische Patientenakte zu generieren, dient quasi als Lösung für eine bisher nicht existierende einheitliche elektronische Krankengeschichte, welche die gesundheitlichen Episoden eines Patienten verknüpft. Dazu müssten die unterschiedlichen Datenbestände nicht physikalisch vereint, sondern als weiterhin verteilt geführte Bestände logisch funktional verknüpft werden. Voraussetzung dazu wäre die standardisierte, elektronische Abspeicherung der Daten und ein Managementsystem, das – unter Berücksichtigung von Zugriffsrechten – die Patientendaten zusammenführt und mit der benötigten Geschwindigkeit an berechnigte Nutzer verteilt.

Eine integrierte multimediale elektronische Patientenakte, die auch für den Patienten einsehbar sein muss, stellt für die medizinische Versorgung alle patientenbezogenen behandlungsrelevanten Informationen bereit.

Dem allgemein-medizinisch tätigen Arzt muss der Vorteil der telemedizinischen Anwendung gegenüber der bisherigen Praxis (telefonische, schriftliche Kontakte zu den Fachärzten und Kliniken) deutlich sein.

Zugangskontrolle/Authentifizierung

Der Zugang zur zentralen elektronischen Patientenakte erfolgt immer partiell, abhängig von der aktuellen Behandlung. Hierzu müssen zwei Schlüssel aktiviert werden. Der erste wird vom Arzt, der zweite von Patienten eingegeben. Erst bei einer simultanen Vorlage der beiden Schlüssel wird der Zugang gewährt.

Mit dem Schlüssel des Patienten wird seine Akte zur grundsätzlichen Nutzung geöffnet. Der Schlüssel vom Arzt bestimmt, welche Bereiche der Akte zu sehen sind. Diese beiden Schlüssel lassen sich z. B. in Form von Smartcards realisieren, die von der EU favorisiert sind. Sie sollten ab 2002 für alle Patienten verfügbar sein [71].

Selbstverständlich müssen alle Zugriffe so protokolliert werden, dass eine Rückverfolgung bei einem eventuellen Missbrauch jederzeit möglich ist.

4.6.2.2 Rechtlicher Rahmen

Die Telemedizin kann sich nur durchsetzen, wenn zuvor die Rechte der Patienten gesichert werden [72]. Der Patient soll entscheiden können, ob Telemedizin angewandt wird. Die Vertraulichkeit und ärztliche Schweigepflicht müssen gewahrt bleiben. Eine internationale Standardisierung von Datenschutz und Verschlüsselung muss dieses sicherstellen. Die Zertifizierung und die Gewährleistung des Zugriffsschutzes müssen im Vordergrund aller Maßnahmen stehen.

Für die Patienten muss klar sein, nach welchen haftungsrechtlichen Maßstäben die Telemedizin zum Einsatz kommt. Der Patient muss darüber informiert werden, wie die Telemedizin eingesetzt wird und welche Einrichtungen und Ärzte eingeschaltet

werden. Digitale Dokumente müssen, nach Standardisierung, auch als Beweismittel im Gerichtsverfahren zugelassen werden.

Es ist anzunehmen, dass die Haftungsfrage nicht durch neue Gesetze zu regeln ist, sondern durch eine sinngemäße Interpretation bestehender Gesetze [73]. Dies dürfte noch einige Zeit dauern, bis ein konkreter Klagefall vorliegt, da die Gerichte nicht von sich aus in dieser Frage tätig werden. Auf jeden Fall muss die Haftungsfrage hier eindeutig geregelt sein.

4.6.2.3 Wirtschaftlicher Rahmen

Die Abrechnung von ärztlichen Leistungen, die durch Telemedizin und Telecare erbracht werden, werden klar geregelt. Es ist anzunehmen, dass der Abrechnungsmodus ähnlich wie bei den herkömmlichen Leistungen erfolgt. Es wird ferner angenommen, dass die Höhe der Honorare mindestens die Selbstkosten abdeckt. Nur dadurch kann sich Telemedizin/Telecare dauerhaft etablieren.

4.6.3 Die Systemarchitektur

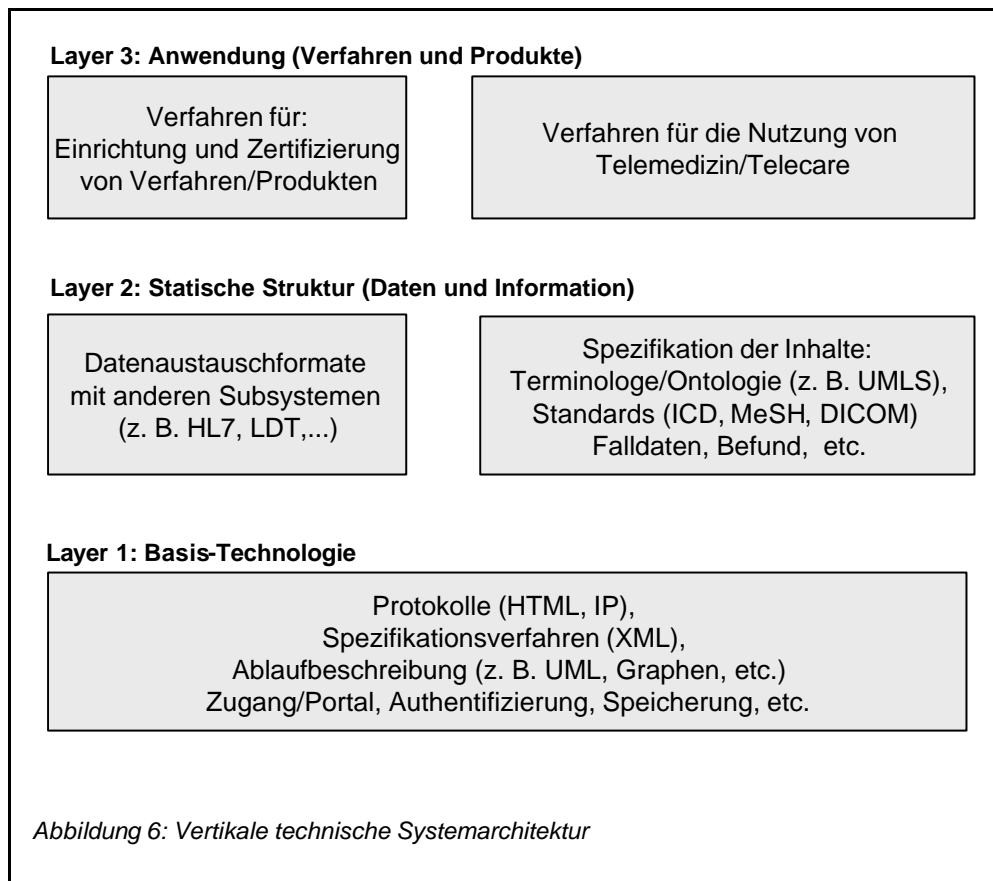
Das hier vorgeschlagene System für Telemedizin/Telecare lässt sich aus zwei Blickwinkeln betrachten, dem vertikalen und horizontalen Blickwinkel. Der vertikale Blickwinkel kann wiederum in einen technisch-orientierten und einen teilnehmer-orientierten Blickwinkel unterteilt werden.

4.6.3.1 Vertikale, technische Systemarchitektur

In Anlehnung an das ISO-OSI-Modell „Open System Architecture“ [74] wird die technische Architektur des vorgeschlagenen Telemedizin/Telecare-Systems vertikal auf mehreren Ebenen/Schichten oder auch Layer festgelegt (siehe Abb. 6).

Basistechnologie-Layer

Auf dem „untersten Layer“ liegen die sogenannten Basistechniken. Das sind die Kommunikationstechniken wie Netzwerkmedien, Übertragungsprotokolle, Sicherheit/Zertifizierung/Authentifizierung und die Formate der Basisdatenelemente wie Text, Graphik, Bild und Video. Diese Basistechniken werden von allen Teilnehmern genutzt.



Statische Strukturen

In diesem Layer werden die anwendungsspezifischen Strukturen festgelegt. Das sind die Spezifikationen der Inhalte und der Zusammenhänge der Informationen. Hierzu gehören die Festlegung der Terminologien, der medizinischen und nicht-medizinischen Standards, die für die Plattform eingesetzt werden sollen. Die Festlegung der Informationsstruktur ist der wichtigste Bestandteil dieses Layers. Diese Informationsstruktur ist u. a. notwendig, um einen späteren gezielten Zugriff auf die gespeicherten Daten, in Abhängigkeit von dem aktuellen „User“, zu erlauben. Beispielsweise werden einem Allgemeinmediziner, der als Hausarzt den Patienten langjährig behandelt, Daten aus dem psychologischen Bereich zugänglich gemacht. Dagegen wird dem Chirurgen der Zugriff zu diesem Bereich verweigert, der nur eine kurzzeitige und „unbedeutende“ Operation am Knie vornimmt. Erfolgt die Informationsstruktur nicht akkurat, so ist eine solche gezielte Sperrung im Nachhinein nicht mehr möglich.

Bei diesem Layer wird unterschieden zwischen sogenannten nativen und Austauschformaten. Beispiele von nativen Formaten sind UMLS, MeSH, SNOMED oder aber auch DICOM. Zu den Austauschformaten können HL7, LDT, etc. gerechnet werden. Bei den nativen Formaten haben die Implementatoren mehr Freiheit als bei den Austauschformaten.

Anwendungslayer

In diesem Layer werden Verfahren der Telemedizin/Telecare spezifiziert. Hierzu gehören z. B. die Festlegung von standardisierten Messverfahren, unterschiedlichen formalen und inhaltlichen Konsultationstypen und deren Ablauf/Dokumentation,

Verteilung von Verantwortung und Haftung, Unterteilung von Benutzerklassen mit Zugriffsberechtigungsstruktur, etc.

4.6.3.2 Vertikale teilnehmer-orientierte Systemarchitektur

Betrachtet man die an Telemedizin/Telecare teilnehmenden Personenkreise und auch die technischen Komponenten, so erhält man den vertikalen, teilnehmer-orientierten Blickwinkel auf das System.

Hier wird bei den Leistungserbringern zwischen den verschiedenen Versorgungsaufträgen unterschieden. Auf der einen Seite sind um die allgemeinmedizinischen Praxen herum die sogenannten Maximalversorger wie die Universitätsklinik und die Fachzentren, die Fachkliniken und die Fachpraxen gruppiert, mit denen der Allgemeinmediziner kommuniziert. Diese Unterteilung ist auf Grund der unterschiedlichen technischen Ausstattungen dieser Einrichtungen sinnvoll, da die Verfügbarkeit und die Qualität der Informationen davon abhängen können.

Auf der anderen Seite sind die direkten Nutzer der Telemedizin/Telecare: die Patienten. Hier spielen die medizinischen Geräte eine wichtige Rolle, da der Patient in der Regel die Daten nicht direkt in das System eingibt. Er aktiviert die Geräte, welche die Messungen und Überwachungsfunktionen durchführen und die die Ergebnisse mehr oder weniger selbständig an den Arzt weiter leiten.

4.6.3.3 Horizontale Systemarchitektur

Horizontal besteht das System aus einer Reihe von Subsystemen, die miteinander kommunizieren, die von Teilnehmern unterschiedlicher Aufgaben betrieben werden. Hierzu zählen neben den beiden oben bereits erwähnten direkten Teilnehmerkreisen (Arzt und Patient) weiter gefasste Teilnehmer. Das sind die Apotheken, Versicherungsgesellschaften die Krankenkassen, KV und ggf. Justiz.

4.6.4 Telemedizin-Plattform

Zunächst ist klar, dass die Plattform eine wichtige Rolle bei der Einführung von Telemedizin/Telecare spielt. Um diese Plattform zu implementieren, sind zunächst Standardisierungsarbeiten notwendig. Im folgenden werden Vorschläge zu diesen Standards erläutert. Bei der Standardisierung ist zu erwarten, dass häufig kein neuer Standard definiert werden muss. Man kann in der Regel aus vorhandenen Standards einen passenden auswählen. Dieses wird im folgenden demonstriert.

4.6.4.1 Kommunikation

Auf der Kommunikationsebene hat sich das sogenannte TCP/IP-Protokoll (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) durchgesetzt. Nachfolger ist das IP Version 6 oder auch IPv6 genannt. Auf der Basis dieses Protokolls arbeitet eine Reihe von Übertragungstechniken wie das kupferkabel-basierte Ethernet mit 10 oder 100 Mbits, das glasfaser-orientierte Ethernet mit 1000 Mbits oder 10 Gbits oder das ATM mit verschiedenen Geschwindigkeiten. Im Kommen sind die sogenannte drahtlose Bluetooth-Technologien, die im lokalen Bereich mit 11 Mbits arbeiten. Das ATM wird in der Regel als Transportprotokoll für IP -Netzwerk verwendet.

Da IP paket-orientiert arbeitet, kann es von Haus aus keine Garantie der Übertragungszeit bieten, was den Einsatz von Streamingdaten wie Audio (Telephonie) und Video (wie Videokonferenz) schwierig macht. Um dieses Problem zu lösen, bieten neue IP-Netzwerke die Quality of Service (QoS) an. Die QoS garantiert eine bestellte Bandbreite, z. B. 384 KBits für Videokonferenz.

Im Bereich der Wählverbindungen haben sich die beiden Techniken ISDN und ADSL durchgesetzt, die ebenfalls als Transportmedien für das IP-Protokoll dienen. Zunehmend werden auch sogenannte Hand-Protokolle wie GSM, GPRS eingesetzt. Wie UMTS eingesetzt wird, muss sich noch zeigen. Zwei Faktoren dämpfen die Euphorie um UMTS. Einerseits denken die Anbieter noch nicht daran, Services, die hohe Bandbreite wie Videokonferenz erforderlich werden zu einem erschwinglichen Preis anzubieten. Zum anderen ist es noch nicht klar, ob diese Unternehmen nach der hohen Investition für die Auktion der Frequenzen noch genügend finanzielle Reserven für den Aufbau und Betrieb des Netzwerkes. Ferner wird schon über den Nachfolger von UMTS nachgedacht.

Gleichgültig, welche Übertragungstechniken und Medien verwendet werden sollen, scheint das Protokoll IP bzw. IPv6 das allgemeine Protokoll der Vernetzung zu sein. Es wird daher hier als Standardprotokoll vorgeschlagen. Läuft eine Anwendung auf der Basis von IP/IPv6, so bedarf es wenig Aufwand, sie auf anderen Übertragungsmedien anzupassen bzw. zu portieren.

4.6.4.2 Terminologie

Hier handelt es sich um eine einheitliche und ggf. multilinguale Begriffswelt für alle Teilnehmer. Man muss hier zwischen der internen Speicherung und der externen Darstellung medizinischer Informationen unterscheiden.

Das Hauptproblem hierbei ist die Vielfalt der Fachgebiete, der Ausdrucksmöglichkeiten und der verschiedenen Sprachen. Werden die Informationen 1-1 gespeichert, wie sie der Arzt eingegeben hat, so kann ein Arzt anderer Fachrichtung ggf. diese nicht verstehen. Beispielsweise gibt der Facharzt für Radiologie ein CT-Bild in sein System ein. Der Facharzt für Allgemeinmedizin verfügt über kein Gerät, das dieses komplexe CT-Bild anzeigen kann.

Ein im Ausland tätiger Arzt kann in der Regel nichts sinnvolles mit einem deutschen Befundtext anfangen.

Daher muss vorrangig eine Terminologie gefunden werden, die von allen Teilnehmern verstanden werden kann. Ein solches Werkzeug existiert in der Gestalt von UMLS (Unified Medical Language System) [75]. Es wird vom amerikanischen National Institute of Health entwickelt. UMLS ist ein sogenanntes Metathesaurus. Es integriert mehr als 30 Wörterbücher verschiedener Fachrichtungen, von der Human- über die Zahn- bis hin zu Tiermedizin. Thesauri, die hier integriert werden, sind beispielsweise MeSH (Medical Subject Heading), SNOMED (Systematized Nomenclature in Medicine), ICD (International Classification of Diseases), HL7 (Health Level 7), etc.

UMLS basiert auf dem Konzept des Semantic Network, das jeder Begriff in einem Knoten mit einem eindeutigen Code darstellt. Zusammenhänge zwischen diesen Begriffen werden als Links realisiert. Die aktuelle Version von UMLS ist die Version 2001, die 800.000 Begriffe umfasst. Jeder Begriff kann in verschiedenen

Schreibweisen und Sprachen benutzt werden, ohne dass die Bedeutung bzw. die Semantik verfälscht wird.

Während UMLS auf die Phänotypen fokussiert, wird von einem Konsortium an einem „Wörterbuch“ für Genetik gearbeitet. Dieses Konsortium nennt sich „Gene Ontology Consortium (GO)“ [76] und hat das Ziel, die in der Genetik verwendeten und neu entstehenden Begriffe in ihrer Bedeutung und ihren Zusammenhängen zu vereinheitlichen.

Diese beiden Ontologien (UMLS und GO) werden als Standard für die interne Codierung der Informationen empfohlen. Sie eignet sich auf Grund der einfachen Strukturen aber auch als Datenaustauschformat.

4.6.4.3 Datenbeschreibungssprache

Bei der Nutzung der Sprache HTML (Hypertext Markup Language) zur Darstellung von Internet-Seiten stößt der Anwender auf das Problem, dass die Spezifikation der Inhalte mit der Spezifikation der Darstellung gekoppelt ist, so dass eine getrennte Definition der Inhalte, der inhaltlichen Zusammenhänge und der Präsentation nicht möglich ist. Man kann beispielsweise die Ergebnisse einer Untersuchung nicht in Abhängigkeit vom Empfänger festlegen. Falls der Radiologe ein CT-Bild speichert und es zu einem Kollegen schicken will, so kann er nicht bestimmen, ob er das Bild nur in kleiner Auflösung in einem populären Format zu einem Allgemeinmediziner schickt, der keine Workstation besitzt, die das CT-Bild anzeigen kann oder aber nur die verbale Beschreibung des CT-Bildes schickt, weil der Kollege sich nur für die Diagnose interessiert.

Obwohl HTML von der weitaus leistungsfähigeren Dokumentdefinitionssprache SGML (Standard Generalized Markup Language, ISO-Norm) abgeleitet wurde (HTML ist ein spezielles SGML-Dokument), hat HTML keine Möglichkeit der Trennung von Inhalt und Präsentation.

Diese Schwierigkeit wird mit der Sprache XML (Extensible Markup Language) behoben. Obwohl XML auf Grund der Leistungsfähigkeit viel komplexer als HTML ist, erfährt sie eine solche Beliebtheit, dass die gängigen Datenbanksysteme XML als Datentyp in die Datenbank aufnehmen.

Es existieren bereits viele Werkzeuge zum Editieren von XML und zum Definieren von XML-Dokumenttypen [77]. XML wird auch in vielen Anwendungen integriert. Microsoft erhob mit XML und der NET-Technologie ein neues Paradigma in der Anwendungsentwicklung.

XML eignet sich daher sowohl als Standard für die interne Speicherung als auch für den externen Datenaustausch, insbesondere für den Austausch von Dokumenten bzw. dokumentartigen Daten wie Befund, Arztbrief, etc. Ein weiterer unschätzbare Vorteil ist, dass XML von Hause aus multimediafähig ist, auch wenn dynamische Inhalte wie Animation und Video zu verarbeiten sind.

Es wird aus diesen Gründen empfohlen, XML als Standard für die Dokumentbeschreibungssprache einzusetzen.

4.6.4.4 Anbindung von Geräten

Neben der quasi-plattformunabhängigen Programmiersprache Java hat die Firma Sun ein Protokoll mit dem Namen JINI [78] entwickelt, das geeignet ist, Geräte über das IP-Netzwerk „Plug-and-Play“ anzuschließen. Die Geräte benötigen keine Installation und keinen Treiber. Die Funktionalität eines Geräts wird vom Gerät selbst ins Netzwerk „broadcasted“.

Obwohl z. Z. dieses Protokoll für viele Gerätehersteller noch ein Fremdwort ist, stellt JINI ein gutes, allgemeines Konzept für die Geräteanbindung dar. Es ist zu hoffen, dass JINI schnell Verbreitung findet.

4.6.5 Kommunikation in Telemedizin/Telecare

Eine durchgeführte telemedizinische Kommunikation kann ernsthafte Konsequenzen für den Patienten haben. Daher muss bei jeder Telemedizinisierung für alle Beteiligten – für den anfragenden Arzt, den Konsultationsarzt und den Patienten – klar sein, um was für eine Anfrage es sich handelt, und wer die Verantwortung und somit die Haftung übernimmt.

Zu diesem Zweck lässt sich eine Telemedizin/Telecare-Kommunikation zunächst in eine der beiden Kategorien einteilen:

- Kommunikation Arzt-Arzt oder
- Kommunikation Arzt-Patient

4.6.5.1 Kommunikation Arzt-Arzt

Vor jeder Kommunikation muss der Behandelnde die Einverständnis des Patienten schriftlich einholen und unmissverständlich dokumentieren. Hierbei muss er auch klar erklären, ob er lediglich einen Rat vom Kollegen einholen möchte. In diesem Fall handelt es sich um eine Teleberatung. Hier übernimmt er nach wie vor 100%ige Verantwortung und Haftung.

Es kann auch eine Tele-Konsultation durchgeführt werden. In diesem Fall delegiert er einen Teil der Verantwortung an seinen Kollegen. Dem Patienten gegenüber ist er aber weiterhin 100%ig verantwortlich.

Bei der Telediagnose oder Teletherapie überweist der Arzt den Patienten an seinen Kollegen und übergibt damit die Verantwortung vollständig an diesen Kollegen.

Die Tabelle 6 zeigt die vorgeschlagene Verteilung der Verantwortung bei der Kommunikation Arzt-Arzt.

Tabelle 6: Verantwortung und Haftung bei Kommunikation Arzt-Arzt

Eben	Kommunikationstyp	Behandelnder Arzt	Konsultationsarzt	
			Medizinisch	Rechtlich
1	Teleberatung	100%	0 %	0%
2	Telekonsultation	50 %	50 %	0 %
3	Telediagnose/Teletherapie	0 %	100 %	100 %

4.6.5.2 Kommunikation Arzt-Patient

Bei der Kommunikation zwischen Arzt und Patienten übernimmt der behandelnde Arzt immer die 100%ige Verantwortung und Haftung. Bei dieser Art der Kommunikation spielen die Messgeräte, die am Patienten arbeiten, eine wichtige Rolle. Hier besteht die Frage, wer für die korrekte Einstellung der Geräte, der Verbindung und wer für die rechtzeitige Verbindungsaufnahme verantwortlich ist, der Arzt, der Patient oder der Vertreiber/Betreiber der Geräte, der Netzwerke oder gar der Hersteller.

Hier wird vorgeschlagen, dass diese Frage analog den bereits existierenden Regelungen für die Zulassung und den Einsatz von medizinischen Geräten beantwortet wird. Grundlage soll das Medizin Produkt Gesetz [79] sein. Danach wäre eine Aufklärung und Einweisung des Patienten in die Gerätenutzung erforderlich.

Bei der Kommunikation Arzt-Patient handelt es sich entweder um eine Teleberatung, eine Telediagnose/Teletherapie oder aber– im Gegensatz zur Kommunikation Arzt-Arzt – um ein ständiges Telemonitoring.

4.6.6 Technische Ausstattungen

Für den Telemedizin-/Telecare-Einsatz müssen die Teilnehmer technisch entsprechend ausgestattet sein.

4.6.6.1 Patienten

Der Patient muss zunächst mit dem Gerät, das er für seinen Überwachungszweck benötigt, ausgestattet werden. Ferner benötigt er eine Möglichkeit, den Arzt zu benachrichtigen, falls etwas Kritisches geschehen sollte. Diese Geräte kann der Patient mieten oder, falls die Überwachung dauerhaft vorgenommen werden soll, auch kaufen. Die Benachrichtigung des Arztes muss auch, selbst wenn der Arzt nicht in der Praxis ist, funktionieren und sichergestellt sein.

Das Kommunikationsgerät muss bei Alarm automatisch funktionieren. Der Patient muss sich nicht um die Alarmfunktion kümmern. Beide Geräte, Überwachungs- und Kommunikationsgerät, sind leicht, robust und einfach zu bedienen.

4.6.6.2 Praxis

Das Hauptproblem aus dem technischen Bereich stellt die Praxissoftware dar. Aus Angst vor Konkurrenten bindet kaum ein Hersteller seine Praxissoftware an andere Systeme. Es ist jedoch zu erwarten, dass es hier zu einem Rutschbahneffekt kommen wird. Sobald ein Hersteller seine Praxissoftware erfolgreich an die Telemedizin-/Telecare-Plattform angebunden hat und damit auch wirtschaftlichen Nutzen erfährt, werden weitere Hersteller folgen.

4.6.6.3 Klinik

Die Klinik kann dank der Plattformtechnologie mit allen kooperierenden Kliniken und Praxen sowie Patienten kommunizieren. Durch die einheitliche Informationsstruktur ist hier auch ein interdisziplinäres Arbeiten möglich.

4.6.7 Gesetzlicher Aspekt

Technisch gesehen sind die Probleme wie Dokumentechtheit, Verschlüsselung von Daten und Echtheit der Unterschrift längst gelöst. Gesetzlich gelten diese Probleme neuerlich mit dem Telekommunikationsgesetz [80] und dem Signaturgesetz [81] ebenfalls als gelöst.

4.6.8 Nebeneinanderexistenz von herkömmlichen und neuen Techniken

Da die Einführung von Telemedizin und Telecare/Homecare sich nur langsam entwickelt, ist zu erwarten, dass für eine lange „Übergangszeit“ sowohl herkömmliche Techniken wie Papierbefund, Röntgenfilme als auch digitale Techniken nebeneinander verwendet werden. Für den Arzt kann dies zu einer übermäßigen Belastung führen. Beispielsweise, wenn für einen Patienten ein Teil der Krankenakte auf herkömmliche und ein Teil auf digitale Weise gehalten werden. Er muss die Informationen aus mehreren Quellen zusammenstellen. Hier sollte die Praxissoftware so erweitert werden, dass die herkömmlichen Befunde auch mit verwaltet werden können, so dass der Arzt am Ende nur mit einem System arbeiten muss.

4.6.9 Abrechnung

Die telemedizinischen Leistungen müssen adäquat abrechenbar sein, damit sie in der allgemein-medizinischen Praxis Anwendung finden können.

Der niedergelassene allgemein-medizinisch tätige Arzt wird kaum in eine Technologie, durch Anschaffung bzw. Umrüstung der Praxis- EDV, investieren, wenn nicht gleichzeitig die honorarrechtlichen Fragen geklärt sind.

Eine Anwendung von Telecare muss für den allgemein-medizinisch tätigen Arzt wirtschaftlich sein, die Anschaffungskosten der erforderlichen Technologie müssen sich im überschaubaren Zeitraum rentieren. Die laufenden Betriebskosten müssen durch eine entsprechende Honorarvereinbarung rentabel sein.

Die Anwendung der Telemedizin darf den üblichen Praxisablauf, zum Beispiel durch die Verlangsamung des Praxisprogramms der Praxis-EDV während der telemedizinischen Anwendungen nicht stören. An die Praxis-EDV sind im Hinblick auf die Speicherkapazität im Arbeitsspeicher und der Taktfrequenz der Rechnerprozessoren höhere Anforderungen zu stellen, als dies die heute in den Praxen üblich genutzten Rechner bieten.

5 Diskussion

In diesem Kapitel werden die in der vorliegenden Arbeit erzielten Ergebnisse in einem breiteren Kontext betrachtet. Zunächst wird die Realisierbarkeit des Konzeptes diskutiert. Anschließend wird eine Praktikabilitätsbetrachtung durchgeführt sowie die Grenze des Konzepts besprochen. Ein Vergleich des Konzeptes mit anderen existierenden Systemen und Konzepten zeigt die Hauptmerkmale des Systems. Anschließend werden einige Aspekte bei der Einführung besprochen. Zum Schluss wird eine Einschätzung der Entwicklung von Telemedizin und Telecare/Homecare in der nächsten Zukunft vorgenommen.

5.1 Realisierbarkeit

Wie im Kapitel 4 ersichtlich, stellt das Konzept, technisch gesehen, kein Problem dar. Es stützt sich auf vorhandene und bewährte Standards. Das Hauptproblem hierbei liegt vielmehr in der Fähigkeit der Beteiligten, sich auf einen gemeinsamen Standard zu einigen. Obwohl die Erfahrungen in der Vergangenheit nicht so positiv waren, existieren einige neue Fakten, die auf eine schnelle Einigung hinweisen.

Zunächst spricht die Tatsache, dass alle Bemühungen der Hersteller, eigene Technologie am Markt durchzusetzen, keinen Erfolg gebracht haben [82], für ein neues Nachdenken über Standardisierung.

Zweitens hat UMLS z. Z. weltweit mehr als 1400 institutionelle Anwender. Hinzu kommt eine Reihe potenziell neuer Anwender. Beispielsweise haben die beiden zum Förderprogramm „Neue Medien in der Bildung (NMB)“ des BMBF zugehörigen Projekte an der Charité beschlossen, UMLS als Standard einzusetzen. Hierzu wird eigens eine Arbeitsgruppe UMLS eingerichtet [83]. Es laufen Bemühungen, diesen Beschluss auch auf alle anderen NMB-Projekte aus dem medizinischen Bereich auszudehnen.

Drittens hat ein großes Projekt aus dem Bereich der Genomforschung aus Berlin beschlossen, UMLS als Basis für die wissensbasierte Verarbeitung von Phänotyp-Genotyp-Korrelationsanalyse einzusetzen [84].

Viertens hat eine Reihe von Telemedizin-Projekten bzw. Unternehmen die Möglichkeit eines Einsatzes von UMLS [85] entweder in der Prüfung oder aber bereits beschlossen.

Und „last but not least“ bringt die Tatsache, dass ein internationales Konsortium aus dem Bereich Genomforschung die Gene Ontology definiert, erheblich Dynamik in den Entwicklungsprozess.

Andere Standards wie Zugang, Verschlüsselung, Signatur sind bereits gesetzlich beschlossene Sachen. Die Initiative für eine zentrale Patientenakte war im Jahr 2000 gescheitert. Es wird jedoch erwartet, dass ein verbesserter Gesetzesentwurf wieder in den Bundestag eingebracht wird, spätestens nachdem die Bundestagswahl erfolgt ist.

Der Druck, Telemedizin/Telecare und insbesondere Homecare, einzusetzen, nimmt wegen der aus Kostengründen erzwungenen Verkürzung des Krankenhausaufenthalts ständig zu. Geräte zu Telecare und Homecare sind bereits

auf dem Markt [86], [87] und [88]. Zum Teil sind sie schon über mehrere Jahre im Vertrieb.

Viele Gründe sprechen für eine realistische Chance, das Konzept zu implementieren.

5.2 Praktikabilität und Grenze des Konzepts

Bei der Entwicklung des Konzeptes wurden die Erfahrungen aus anderen Projekten [89], [90] und [91] ausgewertet. Bei dem Projekt Getemed sind laut Herstellerangabe bereits 1200 niedergelassene Ärzte eingebunden. Dieses Projekt setzte von vornherein auf ein einfaches Arbeitsmodell, das den herkömmlichen Arbeitsweisen sehr nahe kommt, insbesondere im Bereich der Abrechnung. Die Geräte auf der Frontendseite sind einfach zu bedienen und setzen keine besonderen technischen Ressourcen oder besonderes Know-how voraus. Getemed hat andererseits bereits seit 1984 mit solchen Anwendungen begonnen.

Dieses Beispiel zeigt, dass die Durchführbarkeit eines Konzepts im wesentlichen von der Praktikabilität abhängig ist. Das hier dargelegte Konzept berücksichtigt diese Anforderung durch folgende Teilkonzepte.

Es besteht kein Zwang, ein bestimmtes Endgerät einzusetzen, da die Geräte über das de facto Standardprotokoll TCP/IP miteinander kommunizieren. Jedes Gerät, das dieses Protokoll beherrscht, ist im Prinzip in der Lage, mit den anderen Kommunikationspartnern Kontakt aufzunehmen. Auf der Basis dieses Übertragungsprotokolls kommt die Dokumentbeschreibungssprache XML zum Einsatz, die durch jede Anwendung erweitert werden kann. Trotzdem bleibt die Verarbeitung der XML-Dokumente auf Grund der strengen Anforderungen bezüglich der Syntax, des „Straight-Forward-Parsing-Konzepts“ und der wohl-geformten Dokumentstruktur relativ einfach, so dass auch keine Endgeräte diese Sprache verarbeiten können. Zur Interpretation wird lediglich ein einfacher XML-Prozessor benötigt.

Diese Teilkonzepte stellen für den Anwender eine sogenannte transparente, also nicht sichtbare Erweiterung zu den bestehenden und funktionsfähigen Konzepten dar (Terminologie, Schnittstellen, etc.). Das „Interface“ zum Anwender wird nicht berührt. Es ist daher mit einer guten Akzeptanz der Anwender, sowohl der Patienten als auch der Ärzte, zu rechnen.

Da das Konzept eine schrittweise Realisierung zulässt und eine Integration bestehender herkömmlicher Techniken wie Papier erlaubt, kann davon ausgegangen werden, dass das Konzept praktikabel ist.

5.3 Vergleich mit anderen Systemen und Konzepten

Von den im Kapitel 1 beschriebenen Systemen und Konzepten werden einige stellvertretend betrachtet:

- das Getemed-System und das System der Telecare-AG für die Frontend-Seite und für die Übertragungswege Patient-Arzt;
- das InterComponentWare-Konzept und das DOXX-Konzept der Deutschen Telekom für eine Kommunikationsplattform;

- die Telemedizin-Systeme OP2000, TPS1 und TPCC für die Kommunikation Arzt-Arzt;

Die Analyse der vorhandenen Systeme zeigt zunächst, dass keins der Konzepte eine wirkliche Plattform mit den allgemein anerkannten Standards bietet. Getemed und Telecare übertragen quasi über die Telefontechnik und haben keine zentrale elektronische Patientenakte. Die übertragenen Daten sind Messwerte von EKG bzw. Blutzuckermessungen. Sie haben überwiegend numerischen Charakter und sind wenig strukturiert. Es sind keine vollständigen Befunde. Aus diesem Grunde eignen sich diese beiden Konzepte nicht als Basis für eine umfassende Plattformtechnologie.

Die Konzepte von InterComponentWare und von der Deutschen Telekom DOXX verwenden ein proprietäres Format, das in HTML eingebettet wird. Bei der Deutschen Telekom ist es das sogenannte DOXX-Format. Bei InterComponentWare ist nicht ersichtlich, wie das Format benannt wird.

Alle untersuchten Telemedizin-Systeme wie OP2000, TPS1 und TPCC verwenden ebenfalls ein proprietäres Format für den Datenaustausch. Ferner bietet kein System ein durchgängiges Konzept für die Ontologie mit international anerkannten Thesauri. Terminologien für Befunddaten werden „willkürlich“ festgelegt wie bei normalen Datenbank-Anwendungen. Standards werden vielmehr entweder isoliert wie ICD/ICPM oder nur als Import-/Export-Format wie HL7 oder BDT verwendet. Es existieren sogar Systeme, die mit normalen Filesystems des Betriebssystems arbeiten, anstatt mit einer Datenbank operieren [z. B. MedStage [92] von Siemens]. Solche Systeme können daher nicht als Plattformbasis dienen.

Die Mehrsprachigkeit der Systeme beschränkt sich auf die Bedienoberfläche. Die Dateninhalte werden in der Regel in der Sprache angezeigt, die bei der Datenerfassung eingesetzt wird. Der Grund liegt nicht nur in der Komplexität der medizinischen Ontologien begründet. Es ist oft in den Gesprächen mit den Entwicklern ersichtlich, dass die Notwendigkeit von multilingualen Dateninhalten nicht erkannt wird.

Die Möglichkeit einheitlicher, jedoch selektiver Zugriffe auf Teile einer „zentralen“ elektronischen Patientenakte fehlt völlig.

Dagegen sind die Systeme technisch gut ausgestattet. Die technische Implementierung ist von guter Qualität. Die Firmen lassen Ihre Qualitätssicherung in der Regel prüfen und nach dem Standard ISO 9001 [93] zertifizieren. Dieses ist jedoch im medizinischen Bereich verständlich. Ein Zertifikat ist für den potenziellen Anwender geeignet, der sich unter einem Zertifikat etwas konkretes vorstellen kann als eine Ontologie.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Probleme bei den existierenden Systemen zur Zeit in der fehlenden Interoperabilität sowie in den fehlenden flexiblen und wohlstrukturierten Dateninhalten liegen.

Diese Schwachstellen sollen durch das vorgeschlagene Konzept beseitigt werden. Bei der Implementierung des Konzeptes ist jedoch zu erwarten, dass eine Reihe von Problemen auftreten werden, welche die Realisierbarkeit des Konzepts in Frage stellen könnten. Die drei wichtigsten Probleme liegen in der Gesetzgebung, in der Regelung der Abrechnung sowie der Haftungsfrage. Diese können die Grenze des

Konzepts darstellen. Alle anderen technischen Hindernisse lassen sich ohne weiteres lösen, dieses gilt auch für die Frage der Standardisierung. Die bisherigen Erfahrungen bei HL7 und DICOM im medizinischen Bereich sowie TCP/IP und HTNL/XML im allgemeinen Bereich haben gezeigt, dass technische Probleme eigentlich keine ernsthaften Probleme darstellen, sofern die wirtschaftlichen Interessen hoch genug sind.

Aus diesem Grund ist auch damit zu rechnen, dass die Grenzen der Anwendung des Konzepts nicht im technischen Bereich liegen. Sollten Probleme im gesetzlichen, abrechnungstechnischen und gesundheitspolitischen Bereich auftreten, so ist es nur eine Frage der Zeit, wann diese gelöst werden können, nicht zuletzt, da das deutsche Gesundheitssystem dringend auf solche Konzepte angewiesen ist, welche eine Kostensenkung bei gleichzeitiger Qualitätssteigerung verspricht. Der Nutzen von Telemedizin und Telecare/Homecare ist, wie bereits erwähnt, heute unumstritten.

5.4 Einführungsstrategie

Wie im vorangegangenen Abschnitt dargestellt, kann nicht mit einer schnellen Einführung von Telemedizin und Telecare/Homecare gerechnet werden. Daher stellt die Einführungsstrategie ein wichtiges Instrumentarium dar, um hierbei Erfolg erzielen zu können. Erstens muss der Zeitplan der Einführung so ausgelegt sein, dass die Implementierung immer im Gleichschritt mit der Gesetzgebung und der Regelung der Abrechnung geschieht. Ein Schritt zu früh oder ein Schritt zu spät kann das Projekt auf Jahre zurückwerfen. Ein gutes Beispiel hierfür ist das Scheitern des Gesetzesentwurfes zur elektronischen Patientenakte im Sommer 2000. Hierbei muss auf eine Internationalisierung des Gesundheitsmarktes geachtet werden.

Zweitens muss die Einführung von Aufklärungsinitiativen begleitet sein, so dass die potenziellen Anwender sich über den Nutzen und die möglichen Risiken von Datenmissbrauch sowie über die Möglichkeit des einzelnen, solche Missbräuche frühzeitig festzustellen und damit rechtzeitig zu verhindern, informiert werden. Dieses hilft, die latente Angst vor dem unbekanntem Telemedizin-Netzwerk abzubauen.

Da die Praxissoftware die „Seele“ einer allgemein-medizinischen Praxis ist, müssen die Hersteller solcher Software einen Nutzen darin sehen, Ihre Software für eine Integration mit anderen, vielfach unbekanntem Systemen zu öffnen. Dieses kann mit Hilfe des Anwenders, dem Arzt selbst, beschleunigt werden.

Und „last but not least“, die Krankenkassen und Kassenärztliche Vereinigungen, Ärztekammern müssen in das gesamte Vorhaben einbezogen werden, denn sie bestimmen eigentlich die wirtschaftlichen „Spielregeln“ in diesem Bereich.

5.5 Ausblick

Sollte das Konzept implementiert werden, so kann man sich in Zukunft eine ständige Kommunikation zwischen Arzt und Patienten, unabhängig von Ort, Zeit und Sprache, vorstellen. Beispielsweise kann ein Zuckerkranker oder ein Allergiker beliebig reisen, auch in die entferntesten Regionen der Welt, ohne dabei etwas befürchten zu müssen. Benötigt er ein Medikament, so wird er über Netzwerk informiert, bei welcher nächstgelegenen Apotheke oder welchem Krankenhaus er dieses Medikament abholen bzw. ob er auf die Lieferung warten kann. Wenn er zur Abholung erscheint, liegt das Medikament, auch ein „exotisches“, für ihn bereit.

Sollten in einem abgelegenen Ort gesundheitliche Probleme auftreten, so kann er über mobile Telephonie direkt mit seinem Hausarzt sprechen und eine Ferndiagnose und eine – Therapie von seinem bekannten, ihn behandelnden, Arzt in seiner Sprache erwarten.

Das Konzept lässt sich im Prinzip beliebig auf weitere Anwendungsbereiche erweitern. Beispielsweise stellt der medizinische „Markt“ für Nicht-Kranke, also für den sogenannten „Wellness Bereich“ heute einen wichtigen Faktor im amerikanischen Gesundheitswesen dar. Hier lassen die Anwender ihre Gesundheit in regelmäßigem Abstand überprüfen. Oder ein sportlicher Anwender speichert seine Daten laufend und kann immer seinen aktuellen „Gesundheitszustand“ abfragen. Sicherlich ist zu erwarten, dass diese Entwicklung eines Tages nach Europa exportiert wird. Wie hoch die Verbreitung des „Wellness“-Bereichs in Deutschland sein wird, hängt – im Gegensatz zur Anwendung bei chronisch Kranken – stark von der künftigen wirtschaftlichen Entwicklung ab.

6 Zusammenfassung

Der Nutzen von Telemedizin und Telecare/Homecare ist heute nicht mehr umstritten. Es existiert eine große Anzahl von Lösungen und Konzepten. Zum Teil werden sie bereits in der Routine eingesetzt. Die Systeme sind in der Regel vom Typ „stand-alone“ bzw. „Insellösung“. Ansätze einer Plattformtechnologie sind bei einigen Systemen erkennbar.

Gemeinsame Probleme der vorhandenen Lösungen liegen im Bereich fehlender Standardisierung von Dateninhalten und Verfahren sowie einer soliden gesetzlichen und abrechnungstechnischen Grundlage.

Von diesem Zustand bis zum flächendeckenden Einsatz von Telemedizin/Telecare ist noch ein weiter Weg. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich vorwiegend mit einem Teilaspekt dieses breiten Themas. Es ist die Frage, wie Telemedizin und Telecare sich optimal in den Arbeitsablauf eines Allgemeinmediziners integrieren lassen.

Die Analyse zeigte, dass die Probleme in folgenden Bereichen zu finden sind:

- Fehlende allgemeine und internationale Telemedizin-Plattform
- Fehlende zentrale elektronische Patientenakte
- Unzureichende Offenheit der Praxissoftware
- Unzureichende Ko-Existenz von herkömmlichen und telemedizinischen Lösungen
- Unzureichende gesetzliche und abrechnungstechnische Grundlage

Folgerichtig muss ein Anforderungskatalog aufgestellt werden, der hilft, diese Mängel zu beseitigen. Auf der Basis dieses Anforderungskatalogs wurde ein Konzept entwickelt, in dessen Zentrum die allgemein-medizinische Praxis steht. Im Hintergrund der Praxis ist eine auf vorhandenen Standards fußenden Plattform, die eine flächendeckende Kommunikation aller Teilnehmer ermöglicht, vom Patienten über den Arzt bis zur Fachklinik, Apotheke und KV sowie Versicherungen. Der Anschluss der Praxissoftware an diese Plattform ist eine wesentliche Voraussetzung zur Implementierung. Ein wichtiger Bestandteil des Konzeptes ist der Vorschlag einer international anerkannten Ontologie (UMLS), die neben der Vereinheitlichung der Dateninhalte auch bei der Internationalisierung helfen wird. Hierbei werden die gesetzlichen Aspekte nur soweit behandelt, als sie der klaren Vorgabe der Konzeption dienen.

Obwohl das Konzept relativ simpel ist, ist dessen Implementierung nicht in einem Schnellgang möglich. Der Grund liegt darin, dass hier neben den in der Regel langwierigen Gesetzgebungsprozessen eine große Anzahl von Verbänden Mitbestimmung geltend macht, deren Interessen oft in entgegengesetzte Richtungen wirken. Es wird daher notwendig sein, die Einführung erstens schrittweise und zweitens immer im Gleichschritt mit diesen Organen zu gestalten.

Ist dies jedoch gelungen, eine solche Plattform zu etablieren, so ergibt sich hieraus ein breites Spektrum von Anwendungsgebieten, wie ein weltweites Gesundheitssystem, bei dem der Patient überall auf der Welt die gleiche medizinische Behandlung wie in seinem Heimatland erfährt.

7 Literaturverzeichnis

Bei den Literaturangaben, die sich auf Internet-Homepages beziehen, kommt es vor, dass eine Homepage mehrfach genannt wird. Der Grund liegt darin, dass einige Homepages mit Frame-Technik arbeiten, die durch eine Internetadresse mehrere Inhaltsseiten darstellt.

- [1] Roland Berger & Partner GmbH.(1997) Telematik im Gesundheitswesen Bundesministerium f. Bildung,Wissenschaft,Forschung und Technologie 1997.S73.
- [2] Dietzel, G.: Der Einstieg der Informationsgesellschaft ins Gesundheitswesen-Computerführer f. Ärzte. Herausgeber H.Wehrs, Dietzenbach.
- [3] Medizin-Forum. (08.06.1999). Telematik im Gesundheitswesen.
<http://www.medizin-forum.de/tmf/>
- [4] Odin. (03.02.2000). Gesundheits und Sozialwesen in Norwegen.
http://odin.dep.no/odin/tysk/om_odin/p10000983/032005-990189/index-dok000-b-n-a.html
- [5] Uni-Bonn. (12.5.1999). Veranstaltungen.
<http://www.meb.uni-bonn.de/veranstaltung/teleme3b.html>
- [6] Dierks, C. Neu-Delhi. *Ärzte Zeitung* 26.11.1997. (05.02.2000).
<http://www.aerztezeitung.de/docs/1997/11/26/215a0105.asp>
- [7] KBV. (20.06.2000). *KBV-KLARTEXT. September 1998.*
<http://www.kbv.de/Statistik>
- [8] Leica. (17.07.2000). TPS 1- TelePathologie System. Leica Microsystems Wetzlar.
www.leica-microsystems.com
- [9] Olympus medica. (17.10.1999). Olympus medical systems.
<http://www.owi-online.de/Downloads/files/Olympus%20Medical%20Systems.pdf>
- [10] KBV. (17.10.1999). Internetzugang niedergelassene Ärzte.
http://www.kbv.de/Statistik/Archiv_01.09.1999
- [11] Telemedizin-Journal. (17.10.1999) . Telematik im Gesundheitswesen – Perspektive der Telemedizin in Deutschland.
<http://www.telemedizin-journal.de/>
- [12] KBV. (17.10.1999). EDV abrechnende Arztpraxen.
<http://www.kbv.de/Statistik>
- [13] Allensbach. (17.10.1999). ACTA99,LA-Med.
http://www.arztscreen.de_1
- [14] KBV. (17.10.1999) *KBV-KLARTEXT. April 1996*
<http://www.kbv.de/Statistik>
- [15] Computermagazin d. Ärztezeitung, Untersuchung Onlinemed 10/1999 Ärztezeitung
Arztonline Nr10/1999 S.17
- [16] F. Lichtner, J. Sembritzki, BDT-Satzbeschreibung - Schnittstellenbeschreibung zum systemunabhängigen Datentransfer von Behandlungsdaten. Version 02/96. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung, Köln.

-
- [17] F. Lichtner, J. Sembritzki, BDT-Satzbeschreibung - Schnittstellenbeschreibung zum systemunabhängigen Datentransfer von Behandlungsdaten. Version 04/97. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung, Köln.
- [18] Duke University. (17.09.1999). HL7 Frequently Answered Questions Version 1.1, 12/10/95.
<http://www.mcis.duke.edu/standards/HL7/faq/HL7FAQ10.HTM>. Duke University.
- [19] Jota. (17.10.1999). SRU OP2000. Telechirurgie.
<http://jota.rnk-berlin.de/op2000/>
- [20] IGD. (14.02.2000). Siconet.
<http://www.igd.de/de/telematik-projekte/bmg-umfrage/laender/berlin.htm>
- [21] UICC. (14.02.2000). Telepathologie Consultation.
<http://www.medstage.de/public/html/UICC/>
- [22] IPE. (14.02.2000). Histcom System.
<http://www.ipe.uni-stuttgart.de/res/ip/histkom.html> - 19k
- [23] ZGDV. (14.02.2000). Kamedin
http://www.igd.fhg.de/~busch/projects/kamedin/kamedin_d.html
- [24] GMDS 96. (14.02.2000). Medicus 2.
<http://www.meb.uni-bonn.de/gmds/abstracts/0201i.html>
- [25] Cern. (14.02.1999).KOMET.
<http://www.cern.ch/pttoolvisual/works/features/davis-kom.html>
- [26] Telemedizinführer. (14.02.2000). Robert Rössler Klinik.
<http://www.telemedizinführer.de/graschew.htm>
- [27] IGD. (14.02.2000). Siconet,
<http://www.igd.de/de/telematik-projekte/bmg-umfrage/laender/berlin.htm>
- [28] Medstage. (14.02.2000). UICC.
<http://www.medstage.de/public/html/UICC/>
- [29] Hufnagl. P. (06.12.2000) . Telepathologie.
http://www.charite.de/ch/patho/Webpage/pages/telepatho/tp_an_der_charite/tp_an_der_charite.htm
- [30] Charite. (20.03.2000). Online telepathologie.Konsens-Arbeitspapier.
http://www.charite.de/ch/patho/Webpage/pages/telepatho/konsens/arbeitspapier_2a.htm
- [31] Charite. (20.03.2000). Online telepathologie.
<http://www.telepathology.com/articles/ensayo/english.htm>
- [32] Uni-Lübeck. (07.03.2000).Teleradiologie.
<http://www.medinf.mu-luebeck.de/>
- [33] Telecare.(18.02.2000). Herstellerinformation.
<http://www.telecare.de/ekg.html>
- [34] Getemed. (18.02.2000). Herstellerinformationen.
<http://www.getemed.net/>

-
- [35] Telecare. (18.02.2000). Kosten.
<http://www.telecare.de/ekg.html>
- [36] Telecare. (18.02.2000). Statistik.
<http://www.telecare.de/ekg.html>
- [37] Telecare.18.02.2000.Heim Notruf-System.
<http://www.telecare.de/ekg.html>
- [38] Getemed, 18.02.2000.VitaGuard.
<http://www.getemed.net/>
- [39] Intercomponentware. (20.03.2000). Lifesensor.
<http://www.intercomponentware.com>
- [40] MBI. (08.12.1999). Deutsche Telekom AG at MEDICA 96, launch of DOXX.
<http://mbi.dkfz-heidelberg.de/mbi/medicus/doxx/pinciple.html>.
- [41] ICF. (08.12.1999). DOXX.
http://www.icf.de/cebit96/h16_4_1/index.engl.html
- [42] Artcom. (08.12.1999). DOXX.
<http://www.artcom.org/projects/doxx/welcome.en.shtml>
- [43] INMARSAT. (20.03.2000). System.
<http://www.inmarsat.org/welcome.html>
- [44] Medical Network. (12.05.00).
<http://www.datadiwan.de/SciMedNet/>
- [45] Medical Text. (12.05.00). Health-Online-Dienst.
http://www.medical-text.de/surfbrett_medizin/medfach.htm
- [46] Medical-Network. (12.05.00). Health-Online-Dienst.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>
- [47] DGN.(13.05.00).Deutsches Gesundheitsnetz.
<http://www.dgn.de>
- [48] TK.(16.01.2000). Netz der Technikerkrankenkasse.
<http://www.tk-lokal.de/praxisnetz/index.html>
- [49] Heise. (09.07.00.Final Conference of G8 Global Healthcare in Berlin, Mai 2000)
<http://www.heise.de/newsticker/data/jk-03.05.00-003/>
- [50] EBM. Einheitlicher Bewertungsmaßstab, Stand 1.7.1996. Deutscher Ärzte-Verlag (ISBN3-7691-3104-5).
- [51] BMÄ. Bundesmanteltarifvertrag f. Ärzte, Stand 1.7.1996. Deutscher Ärzte-Verlag (ISBN3-7691-3104-5).
- [52] EGO. Ersatzkassengebührenordnung, Stand 1.7.1996. Deutscher Ärzte-Verlag (ISBN3-7691-3104-5).
- [53] KBV. (18.05.2000). HVM- Honorarverteilungsmaßstab.
http://kvmv.arzt.de/standardFrameset/index.html?/Homepage/RECHT/HVM_040498/

-
- [54] EBM. Einheitlicher Bewertungsmaßstab, Stand 1.7.1996, Deutscher Ärzte-Verlag (ISBN3-7691-3104-5)
- [55] Dierks,C. 1999: Habilitationsschrift "Rechtliche und praktische Probleme der Integration von Telemedizin in das Gesundheitswesen in Deutschland"
- [56] Bundesamt f. Statistik. (15.03.2000). Statistisches Taschenbuch Gesundheit 1997
www.heidelberg.de/stadtentwicklung/stat_info/deutsch/statjahrcd98.htm - 6k
- [57] Charite. (17.08.00) . Telepathologiesystems TPS1.
http://www.charite.de/ch/patho/Webpage/pages/telepatho/tps/hufnag_d.pdf
- [58] UKRV. (17.08.00).TPCC.
<http://www.ukrv.de/ch/patho/Webpage/pages/telepatho/uicc/index-uicc.htm>
- [59] HCP.Berger, R. (15.11.1999).Definitionen.
<http://www.hcp-protokoll.de/arbeit/data/basis40a.pdf>
- [60] University of Houston. Field, M. (18.03.00).Telemedicine.
www.math.uh.edu/~mike/ - 1k
- [61] T-Online. (22.05.00). MPC Callcenter Berlin.
<http://home.t-online.de/mpc-ut404.html>
- [62] Medknowledge. (22.07.00). Elektronische Patientenakte.
http://www.medknowledge.de/qualitaetsmanagement/elektronische_patientenakte.htm
- [63] DKG. (24.05.00). Gesetzentwurf EPA ,Deutsche Krankenhausgesellschaft.
http://www.dkgev.de/1_edv/edv_104.htm
- [64] Intercomponentware. (18.12.1999. Life Sensor.
<http://www.intercomponentware.com/>
- [65] IID. (02.03.2000). Telematik im Gesundheitswesen - Perspektiven der Telemedizin in Deutschland Bundesministerium für Bildung und Forschung, 1998.
http://www.iid.de/forschung/studien/telematik/telematik_1.html
- [66] Der Senat von Berlin. (18.09.1999). Berliner Datenschutzgesetz (BlnDSG), Gesetz zum Schutz personenbezogener Daten in der Berliner Verwaltung, in der Fassung vom 17.12.90, zuletzt geändert durch Gesetz vom 03.07.1995.
<http://www.rewi.hu-bedin.de/Datenschutz/Gesetze/bindsg.html>.
- [67] Deutsch, E. Medizinrecht, 3 Aufl.Heidelberg 1997 Rn.174.
- [68] Uni-Mainz. (18.03.2000). Pommerening, K. Datenschutz-Datensicherheit.das elektronische Rezept.
<http://www.uni-mainz.de/~pommeren/DSVorlesung96/Rezept.html>
- [69] Marabu. (12.06.2000). Pegasos.
<http://www.marabu.net/>
- [70] Vetter, R. Datenschutzbeauftragter aus Bayern auf der Tagung "Telematik in der Medizin - Ethische Fragen an zukünftige Kommunikationstechnologien" vom 23. - 25. Juni 1999 in Loccum) (12.06.2000).
<http://www.datenschutz-bayern.de/verwaltung/telemedi.htm>
- [71] CEN. (12.06.2000). Electronic Healthcare Record Architecture", Draft, CEN, European Committee for Standardisation, 1995.
- [72] Arbeitskreis "Ärzte und Juristen"am 31. März und 1. April 2000 in Würzburg

-
- unter der Leitung von Prof. Dr. med. W. J. Bock, (25.05.00)
<http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/pdf/aej0001.pdf>
- [73] Haftungsgrund und Arzthaftung (Deutsch E.: Medizinrecht, 3.Aufl. 1997, Rn.174)
- [74] Cosy. (12.07.2000). ISO-OSI-Modell,
<http://www.cosy.sbg.ac.at/~ebuel/projekt/script/kap2/scriptk2.html>
- [75] IMBI. (04.08.2000). UMLS,
http://www.imbi.uni-freiburg.de/medinf/ag_mdk.dir/dokumente/ingenerf/gmds-09-99/tsld001.htm
- [76] MGI. (04.08.2000). Gene Ontology Consortium
<http://www.informatics.jax.org/mgihome/GO/ontology.shtml>
- [77] Mintert. (25.05.2000). XML.
<http://www.mintert.com/xml/trans/REC-xml-19980210-de.html>
- [78] Trueobjects. (25.05.2000) .JINI.
<http://www.trueobjects.de/home/jinimain.html>
- [79] DIMDI. (17.03.2000).Medizin Produkte Gesetz.
<http://www.dimdi.de/germ/mpg/mpg-gesetz.htm>
- [80] Netlaw. (12.04.2000). Telekommunikationsgesetz.
http://www.netlaw.de/gesetze/tkg_1.htm
- [81] Netlaw. (12.04.2000). Signaturgesetz.
<http://www.netlaw.de/gesetze/sigg.htm>
- [82] MBI. (08.12.1999). DOXX.
<http://mbi.dkfz-heidelberg.de/mbi/medicus/doxx/pinciple.html>.
- [83] IMBI. (25.05.2000). UMLS.
http://www.imbi.uni-freiburg.de/medinf/ag_mdk.dir/dokumente/ingenerf/gmds-09-99/sld001.htm
- [84] MGI.(25.05.2000).Gene Ontology.
<http://www.informatics.jax.org/mgihome/GO/ontology.shtml>
- [85] IMBI. (25.05.2000). UMLS.
http://www.imbi.uni-freiburg.de/medinf/ag_mdk.dir/dokumente/ingenerf/gmds-07-98/sld001.htm
- [86] Reed. (18.12.2000). Homecare
<http://www.reed.ch/ifas/db/deutsch/10000538.htm>
- [87] Telecare. (18.12.2000). Blutdruck.
http://www.telecare.de/blutdruck_2.html
- [88] TeleCare. (22.12.2000). AG für Forschung in der Telemedizin.
<http://www.telecare.de/invest.html>
- [89] TeleCare. (22.12.2000) AG Zentrum für Forschung und Anwendung in der Telemedizin.
<http://www.telecare.de/invest.html>
- [90] Getemed. (22.12.2000). CM2000.
http://www.getemed.net/deutsch/start_deutsch.htm_CM2000
- [91] Getemed. (22.12.2000). Flyer CardioDay® .
http://www.getemed.net/deutsch/start_deutsch.htm_Flyer CardioDay®

-
- [92] MedStage. (15.08.2000). Projects.
<http://www.medstage.de/medroot/de/projects2.htm>
- [93] Ptsys. (15.08.2000). ISO 9001.
http://www.ptsys.com/transition_to_iso_9001.htm.