

Telematik im Gesundheitswesen

Diplomarbeit

im Fachbereich III: Information und Kommunikation (IuK)

Studiengang Informationswirtschaft

der

Fachhochschule Stuttgart –

Hochschule der Medien

Tobias Mueller

Erstprüferin:

Prof. Margarete Payer

Zweitprüfer:

Prof. Dr. Rafael Capurro

Bearbeitungszeitraum: 22. März 2004 bis 22. Juli 2004

Stuttgart, Juli 2004



Kurzfassung

Der Umbau des deutschen Gesundheitswesens gehört neben der Renten- und Arbeitsmarktreform zu den aktuellen sozialpolitischen Großprojekten. Über einen längeren Transformationszeitraum wird er bei Politik, Wirtschaft und Bürgern enorme Veränderungen erzwingen.

Beschleunigt durch diesen Veränderungsdruck wird auch das Gesundheitswesen durch die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien mehr und mehr beeinflusst und neu strukturiert. Dadurch entstehen weitere, auch für breitere Bevölkerungsschichten neue Impulse für die technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Weiterentwicklung zur Informations- und Wissensgesellschaft.

Gesundheitstelematische Technologien sind bereits weit verbreitet.

Vom Einsatz dieser Technologien werden sowohl Qualitätsverbesserungen erwartet als auch spürbare finanzielle Entlastungen.

Um dieses innovative Potential koordiniert, effizient und produktiv zu gestalten, müssen noch verbesserte strukturelle, juristische und ökonomische Rahmenbedingungen geschaffen und wichtige Schlüsselanwendungen gefördert werden.

Dazu bedarf es vor allem des politischen Willens. Die Akzeptanz der Telematik im Gesundheitswesen muss bei allen Beteiligten systematisch weiter entwickelt werden.

Angesichts des notwendigen Paradigmenwechsels im deutschen Gesundheitswesen möchte die vorliegende Diplomarbeit einen Beitrag zum Einsatz, zu den aktuellen Möglichkeiten, den Chancen und Risiken der Telematik im Gesundheitssystem leisten.

Schlagwörter: Telematik, Telemedizin, elektronische Patientenakte, Datenkarten, Gesundheitswesen, Deutschland, Gesundheitsnetze, „Gesundheits-/Telematikplattform“, Integrierte Gesundheitsversorgung, Gesundheitstelematische Anwendungen

Abstract

The change of the German health service belongs apart from the pension and job market reform to the current socio-political large-scale projects. During a longer transformation period it will force enormous changes with politics, economics and citizen.

Accelerated by this change pressure also the health service is more and more affected by the new information and communication technologies and structured new. Thus further, even impulses for the technical, economic and social advancement, new for broader social classes, develop to the information and knowledge society.

Health informatics applications are already far common.

High-class improvement is expected from the application of these technologies as well as perceptible financial discharges.

In order to arrange this innovative potential coordinated, efficiently and productive, still improved structural, legal and economic basic conditions must be created and important applications of keys be promoted.

In addition it requires above all the political will. The acceptance of the telematics in the health service must be systematically further developed with all involved ones.

In view of the necessary paradigm change in the German health service the present thesis (diploma) would like to perform a contribution to the application, to the current possibilities, the chances and risks of the telematics in the health system.

Keywords: telematics, telemedicine, electronic patient record, data cards, health service, Germany, health nets, "health telematics platform", integrated health care, health telematics applications

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	2
Abstract.....	2
Inhaltsverzeichnis.....	4
Abbildungsverzeichnis	8
Tabellenverzeichnis.....	9
Abkürzungsverzeichnis	10
Vorwort.....	20
1 Einleitung.....	21
1.1 Gegenstand und Motivation	21
1.2 Problemstellung	22
1.3 Zielsetzung und Fragestellung	23
1.4 Aufbau der Arbeit.....	23
2 Grundlagen.....	25
2.1 Definitionen	25
2.1.1 Telematik im Gesundheitswesen	26
2.1.2 Telemedizin	28
2.1.2.1 Vorhandene Definitionen	28
2.1.2.2 Bemerkungen zu den vorhandenen Definitionen	30
2.1.2.3 Vorschlag einer einheitlichen Definition	30
2.1.3 Das Spielfeld der Telemedizin.....	31
2.1.4 Historische Entwicklung der Telemedizin	32
2.1.4.1 Meilensteine (wichtige Projekte) in der Historie der Telemedizin.....	35
3 Bedeutung von Telematik für das Gesundheitswesen.....	38
3.1 Steigende Gesundheitskosten und wachsender Versorgungsbedarf	38
3.2 Welchen Beitrag kann Telematik im Gesundheitswesen leisten?.....	39
3.3 Erforderlichkeit des Einsatzes von Telematik in Medizin und Gesundheitsverwaltung	41
3.4 Welchen Nutzen bringt die Telemedizin?	42
4 Telematische Konzepte und Komponenten für die Telemedizin.....	44

4.1	Informationssysteme in der Telemedizin	44
4.1.1	Systeme für den niedergelassenen Arzt.....	47
4.1.2	Systeme für den Funktionsbereich im Krankenhaus	48
4.1.3	Verknüpfung von Abteilungssystemen.....	49
4.1.4	Krankenhaus-Kommunikationssysteme (KKS).....	50
4.1.5	Krankenhaus-Informationssysteme (KIS)	50
4.1.5.1	Systeme für die Krankenhausverwaltung	52
4.1.5.2	Systeme für Stationen und Ambulanzen.....	53
4.1.6	Künstliche Intelligenz in der Medizin - Wissensbasierte Systeme.....	55
4.1.7	Terminologieserver.....	56
4.2	Integrierte multimediale elektronische Patientenakte	57
4.3	Datenkarten im Gesundheitswesen	58
4.3.1	Administrative Karten	59
4.3.2	Health Professional Cards (Schlüsselkarten für Gesundheitsberufe)	60
4.3.2.1	Digitale Signatur mittels einer Chipkarte	62
4.4	Netze für Medizin und Gesundheitsverwaltung	63
4.4.1	Internet-Dienste	64
4.4.2	Gesundheitsnetze.....	64
4.4.2.1	Medizinische Kompetenz-Netzwerke, Zusammenschlüsse und Qualitätszirkel im Internet.....	67
5	Anwendungsspektrum von Telemedizin	69
5.1	Telemedizin in der medizinischen Versorgung	69
5.1.1	Telekonsultation (auch Telekonferenz, Telekonzil)	70
5.1.1.1	Spezialanwendung Teleradiologie	72
5.1.2	Telechirurgie	77
5.1.3	Telepathologie	80
5.1.4	Teledermatologie	82
5.1.5	Telematik in der Notfallmedizin	83
5.1.6	Telemonitoring (Patientenmonitoring)	84
5.1.7	Teletherapie (Online-Rehabilitation)	87
5.1.8	Andere	89
5.2	Öffentliche Gesundheitsinformation für Bürger und Patienten sowie Informationsdienste für Gesundheitsberufe	91
5.2.1	Medizinische Informationsdatenbanken.....	92
5.2.2	Online-Dienste	93
5.2.3	Gesundheitsfernsehen	94
5.2.4	Newsgroups.....	96
5.2.5	Medizinische Call-Center	96

5.3	Telemedizin zum Zwecke der Bildung, Forschung und Berichterstattung	97
5.3.1	Aus-, Fort-, und Weiterbildung, eLearning	98
5.4	Zukünftige Bestandteile telematischer Anwendungen im Gesundheitswesen.....	100
5.4.1	Elektronische Arzneimittelverschreibung (eRezept).....	100
5.4.2	Elektronische Übermittlung von Leistungs- und Abrechnungsdaten	104
5.4.3	Elektronische Gesundheitskarte	104
5.4.4	Elektronischer Arztbrief	109
5.4.5	Elektronische Patientenakte (EPA)	110
5.4.5.1	Aktuelle Standardisierung der EPA.....	114
5.4.5.2	Standardisierungsgremien und ihre Standards ...	115
5.4.5.3	Bewertung und Entwicklungstendenzen	117
6	Zentrale Aufgaben und Probleme im Bereich der Gesundheitstelematik	122
6.1	Allgemeine datenschutzrechtliche Anforderungen	122
6.1.1	Rechtsgrundlagen	123
6.1.2	Dokumentationspflicht	124
6.1.3	Aufbewahrungsfristen.....	125
6.1.4	Befugnis zur Übermittlung beziehungsweise Weitergabe von Patientendaten	125
6.1.5	Haftungsrechtliche Vorgaben beim elektronischen Austausch von Behandlungsdaten	127
6.2	Technische Lösungskonzepte zur Gewährleistung von Datenschutz und Datensicherheit.....	127
6.2.1	Sicherheitsinfrastruktur.....	127
6.2.2	Standardisierung	129
6.3	Medizinisch-ökonomische Evaluation	130
6.4	Vergütungsfragen der Gesundheitstelematik und Entwicklung adäquater Betreiber- und Vergütungsmodelle	130
7	Stellenwert der Telematik in Deutschland oder der deutsche Weg zur "eGesundheit".....	133
7.1	Programme, Initiativen und Projekte auf Bundes- und Landesebene... ..	140
7.1.1	Aktionspläne eEurope 2002 und eEurope 2005.....	140
7.1.2	Aktionsprogramm der Bundesregierung "Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts"	141
7.1.3	Bundesweite Initiativen (Info2000, ATG, AFGIS, Initiative D21)	141
7.1.4	Programme, Initiativen und Projekte der Bundesländer	142
8	Zukunftsperspektiven der Telematik im Gesundheitswesen	145
8.1	Das wirkliche Potential von Telemedizin.....	146

8.1.1	Auswirkung der Telemedizin auf Arbeitsmarkt, Fortbildung und Wirtschaft	148
8.1.2	Voraussetzung für den Erfolg von Telemedizin ist der Aufbau einer "Gesundheits-/Telematikplattform".....	149
8.2	Erweiterung der Basis-"Gesundheits-/Telematikplattform" um Dienste und weitere Teilnehmer.....	150
8.3	Telematik in der Medizin - Folgen für die Politik.....	151
8.3.1	Politische Rahmenbedingungen	151
8.3.2	Der Standort Deutschland braucht einen institutionellen Rahmen für Telemedizin.....	152
8.3.3	Forschung, Industrie und Politik sollten gemeinsame technische Standards setzen, um die Integration heterogener Systeme zu ermöglichen.....	153
8.3.4	Förderung der Rolle und Funktion des Staates	154
8.4	Ethische Fragen an zukünftige Kommunikationstechnologie	154
9	Zusammenfassung und Ausblick	158
	Anhang A: Verzeichnis der Internetadressen.....	161
A.1	Beispiele für medizinische Kompetenz-Netzwerke, Fachforen und -gesellschaften.....	161
A.2	Medizinische Informationsdienste, Übersichten und Suchmaschinen im Internet... ..	161
	Anhang B: Gesundheitswesen u.a. Dienste, Steuerungsgruppe.....	163
	Literaturverzeichnis.....	165
	Erklärung.....	179

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Infografik und Gesetzgebungsprozess der Gesundheitsreform.....	21
Abbildung 2: Telemedizin als Schnittmenge der Bereiche Gesundheitswesen, Telekommunikation und Informationstechnik.....	29
Abbildung 3: "Magisches" Dreieck.....	31
Abbildung 4: Hypothetisches Computernetzwerk im Gesundheitswesen.....	34
Abbildung 5: Die Schritte zum Krankenhaus-Informationssystem: 1. Stufe: Einführung von Abteilungssystemen; 2. Stufe: Integration und Aufbau von Kommunikationsbeziehungen zum KKS; 3. Stufe: Erweiterung zum KIS.....	51
Abbildung 6: Datenkarten im Gesundheitswesen.....	58
Abbildung 7: Versichertenkarten.....	60
Abbildung 8: Sichtmerkmale eines elektronischen Arztausweises (Beispiel).....	61
Abbildung 9: Telemedizinische Anwendungen.....	69
Abbildung 10: Schematische Darstellung des Begriffs: "Telekonferenz".....	72
Abbildung 11: Computertomograph.....	73
Abbildung 12: Magnetresonanztomograph.....	73
Abbildung 13: Datenmengen in der Teleradiologie.....	75
Abbildung 14: Beispiel eines Teleradiologischen Systems von Zmed.....	76
Abbildung 15: Schematische Darstellung der Teleradiologie.....	76
Abbildung 16: Das Prinzip von "Telechirurgie".....	78
Abbildung 17: Telechirurgie short distance.....	79
Abbildung 18: Telemanipulator.....	79
Abbildung 19: Telechirurgie-Roboter.....	80
Abbildung 20: Das Prinzip eines Telepathologischen Systems.....	81
Abbildung 21: Kooperatives Arbeiten mit dem Mauszeiger.....	82
Abbildung 22: Teledermatologie im Sinne von Telekonsultation.....	83
Abbildung 23: Telematik in der Notfallmedizin.....	84
Abbildung 24: Teletherapie.....	88
Abbildung 25: Verwendung einer Apothekerkarte.....	101
Abbildung 26: Europäische Gesundheitskarte in Barcelona.....	109
Abbildung 27: Bidirektionale Kommunikationsbeziehungen zwischen Ärzten und Krankenhäusern.....	110
Abbildung 28: Archetype Example "Blood pressure measurement".....	119
Abbildung 29: PC-Nutzung durch Allgemeinmediziner, 2002, in %, Eurobarometer..	134
Abbildung 30: Telemedizin als Instrument zur Optimierung der Versorgungsqualität und zur Planung und Entscheidungsfindung im Gesundheitssystem.....	149

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beispiele für medizinische Kompetenz-Netzwerke, Fachforen und -gesellschaften.....	68
Tabelle 2: Medizinische Informationsdienste, Übersichten und Suchmaschinen im Internet.....	92
Tabelle 3: Maßnahmen und Projekte	163

Abkürzungsverzeichnis

A4	genormtes Papierformat (DIN 476, A-Reihe)
ABDA	Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände
Abs.	Absatz
ADPCM	Adaptive Differential Pulse Code Modulation
AFGIS	Aktionsforum Gesundheitsinformationssystem e.V.
AG	Aktiengesellschaft, sowie Arbeitsgruppe(-gemeinschaft)
AGF	Arbeitsgemeinschaft Fernsehforschung
AKAS	Arzt-Kommunikations- und Auskunftssystem
ÄK	Ärztekammer
ANSI	American National Standards Institute
AR	Augmented Reality
ARCOS	Arzt Computer System (ARCOS)
AR-DRG	Australian Refined Diagnosis Related Groups
ARO	Arbeitsgemeinschaft für Rationalisierung und Organisation im Gesundheitswesen
ARPA	Advanced Research Project Agency
ARPANET	ARPANET war ein großflächiges Netzwerk, geschaffen von der United States Defense Advanced Research Project Agency (ARPA)
ARS	Augmented Reality System
ASHA	American Speech-Language-Hearing Association
ATG	Aktionsforum „Telematik im Gesundheitswesen“
ATM	Asynchronous Transfer Mode
ATS	Applied Technology Satellite
BAIK	Befunddokumentation und Arztbriefschreibung Im Krankenhaus
BÄK	Bundesärztekammer
BAN	Body Area Network
BDSG	Bundesdatenschutzgesetz
BIP	Bruttoinlandsprodukt
blT4Health	bessere IT für bessere Gesundheit

BITKOM	Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.
BKK	Betriebskrankenkassen
BM	Bundesministerium
BMFT	Bundesministerium für Forschung und Technologie
BMG	Bundesgesundheitsministerium, Bundesministerium für Gesundheit
BMGS	Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (heute: BMWA)
BRD	Bundesrepublik Deutschland
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
BVA	Bundesverwaltungsamt, sowie -versicherungsamt
BVDN	Berufsverband Deutscher Nervenärzte e.V.
CAO	Computer Aided Office
CAT e.V.	Centrum für Angewandte Telemedizin Mecklenburg-Vorpommern
CBT	Computer Based Training
CCD	charge coupled device (ladungsgekoppelter Speicherbaustein)
CCTV	Closed Circuit Television
CDA	Clinical Document Architecture
CD-ROM	Compact Disc Read Only Memory
CDU	Christlich Demokratische Union Deutschlands
CEBIT	Centrum für Büroautomatisierung und Informationstechnologie
CEN	Comité Européen de Normalisation
CEN-ISSS	CEN-Information Society Standardisation Systems
CEN TC 251	Das Europäische Komitee für Normung (Comité Européen de Normalisation, CEN) unterhält eine Technische Kommission für Medizininformatik (TC 251)
CPR	Computerized Patient Record
CSU	Christlich Soziale Union in Bayern
CT	Computertomograph(ie)
3D	dreidimensional
D.C., DC	District of Columbia
DCS/DCA	Dynamic Channel Selection/Allocation
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunication

D/G/N	Deutsches Gesundheitsnetz
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
DIMDI	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
DIN	Deutsche Industrie-Norm, sowie Deutsches Institut für Normung e.V.
DIPAS	Dokumentation und Informationsverbesserung in der Praxis des niedergelassenen Arztes durch EDV-Service
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsförderung
DKD	Deutsche Klinik für Diagnostik
DM	Deutsche Mark
DNS	Domain Name System
DOS	Disk Operating System
dpi	dots per inch (Punkte pro Zoll)
DRG	Diagnosis Related Groups
Dr. med.	Doktor der Medizin (doctor medicinae)
Dr. sc.	Doctor scientiae, Doktor der Wissenschaften; Promotion B
DSA	Digitale Substraktionsangiographie (Röntgenverfahren zur Darstellung von Blutgefäßen (angio = Gefäß))
DTF	Domain Task Force
DuD	Datenschutz und Datensicherheit
DV	Datenverarbeitung
DVD	Digital Versatile Disk
DVMD	Deutscher Verband Medizinischer Dokumentare eV
EC	Electronic Cash
EDAP	Einführung der Datenverarbeitung in die Ärztliche Praxis
EDIFACT	Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EEG	Elektroenzephalogramm(-graphie) (beschreibt die Vorgänge der elektrischen Tätigkeit des Gehirns, „Hirnstromableitung“)
EG	Europäische Gemeinschaft(en)
EGA	Elektronische Gesundheitsakte
EHCR	Electronic Health Care Record
EHR	Electronic Health Record

EHRcom	Electronic Healthcare Record Communication
EKA	Elektronische Krankenakte
EKG	Elektrokardiogramm („elektrische Darstellung des Herzens“, „Herzstromkurve“)
E-mail	Electronic Mail
EMR	Electronic Medical Record
ENV	European Pre-Standard
eP	Elektronischer Patientenausweis
EPA	Elektronische Patientenakte
EPR	Electronic Patient Record
EU	Europäische Union
e.V., eV	eingetragener Verein
evtl.	eventuell
FES	Friedrich-Ebert-Stiftung
ff.	fortfolgende Seiten
FTP	File Transfer Protocol
G7	Group of Seven
Gbit	Gigabit
Gbit/s	Gigabit per second
G-DRG	German Diagnosis Related Groups
GEHR	Good European Health Record
GfK	Gesellschaft für Konsumforschung
ggf.	gegebenenfalls
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GmbH & Co.	
KG	Kommanditgesellschaft (KG), deren Komplementär (Co) eine GmbH ist
GMDS	Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie
GMG	Gesundheitsmodernisierungsgesetz
GSM	Global Standard for Mobile Communication
GOÄ	Gebührenordnung für Ärzte

GVG	Gesellschaft für Versicherungswissenschaft und -gestaltung e.V.
GW ORBIS	Gesellschaft für Wirtschaftsberatung und Informatik. ORBIS ist die Produktbeschreibung (Software-System)
HdM	Hochschule der Medien
HIM	Hochleistungsinfrastruktur für Medizinische Informationen
HIMSS	Healthcare Information and Management Systems Society
HIS	Hospital Information System
HL7	Health Level Seven
HL7 v.3	Health Level Seven Version 3
HNO	Hals-Nasen-Ohren(-Heilkunde) (Otorhinolaryngologie)
HOS	Health Online Service GmbH
HP	Hewlett Packard
HPC	Health Professional Card
HTML	Hyper Text Markup Language
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
IB	InfiniBand
IBM	International Business Machines
ICD	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. Die Ziffer 10 bezeichnet deren 10. Revision.
ICPM	International Classification of Procedures in Medicine
i.d.R.	in der Regel
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineering (Internationale Ingenieurvereinigung)
IEC	International Electrotechnical Commission
IGel	Individuelle Gesundheitsleitungen
IGES	Institut für Gesundheits- und Sozialforschung
IHE	Integrating the Healthcare Enterprise
IMSIE	Institut für Medizinische Statistik, Informatik und Epidemiologie
INA	Informationssystem für den Niedergelassenen Arzt

Inc.	Incorporated = verbunden (Inc. ist in den USA Bestandteil des Firmen- namens von Unternehmen, die in ihrer Rechtsform den deutschen Akti- engesellschaften (AG) entsprechen)
IOS	International Organisations Services
IP	Internet Protocol
IPTO	Informations Processing Techniques Office
IRE	Investigative Reporters and Editors
IRC	Internet Relay Chat
ISBN	International Standard Book Number
ISDN	Integrated-Services Digital Network
ISO	International Organization for Standardization
ISO-TC 215	International Organization for Standardization's Technical Committee on health informatics (Die Internationale Standardisierungsorganisation (In- ternational Standard Organisation, ISO) unterhält eine Technische Kommission für Medizininformatik (TC 215))
IT	Informationstechnologie
ITU	International Telecommunication Union
IuK	Information und Kommunikation
JAMA	Journal of the American Medical Association
JPEG	Joint Photographic Expert Group
KAMEDIN	kooperatives Arbeiten und Medizinische Diagnostik auf innovativen Net- zen (Cooperative Work and Computer-aided Medical Diagnosis on Digi- tal Networks)
KAS	Klinisches Arbeitsplatzsystem
KBV	Kassenärztliche Bundesvereinigung
Kbit	Kilobit
Kbit/s	Kilobit per second
KHG	Krankenhausfinanzierungsgesetz
KIS	Krankenhaus-Informationssystem
KKS	Krankenhaus-Kommunikationssystem
KMA	Klinikmanagement Aktuell (Zeitschrift)
Kom	Kommission
KTW	Krankentransportwagen
KV	Kassenärztliche Vereinigung

KVK	Krankenversichertenkarte
KVNO	Kassenärztliche Vereinigung Nordrhein
KVWL	Kassenärztliche Vereinigung Westfalen-Lippe
LAN	Local Area Network
LDT	Labordatenträger
LKW	Lastkraftwagen
LVR	Landschaftsverband Rheinland (Nordrhein-Westfalen)
MA	Massachusetts
MASGF	Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Frauen (Brandenburg)
MB	Megabyte
Mbit	Megabit
Mbit/s	Megabit per second
MBO	(Muster-)Berufsordnung
MCS	Micronic Computer Systeme
MEDLARS	Medical Literature Analysis and Retrieval System
MeSH	Medical Subject Headings (Thesaurus)
MI	Medizin-Informatik
MIE	Medical Informatics in Europe
Mio.	Million(en)
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MPEG	Motion Pictures Expert Group
MR	Magnetresonanztomograph(ie)
Mrd.	Milliarde(n)
MRT	Magnetresonanztomograph(ie)
ms	Millisekunde(n)
MSC	Medical Service Center
MVB	Marketing- und Verlagsservice des Buchhandels GmbH
NAKOS	Nationale Kontakt- und Informationsstelle zur Anregung und Unterstützung von Selbsthilfegruppen (in Deutschland)
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NC	North Carolina
NIKT	Neue Informations- und Kommunikationstechnologie

NISDN	Narrowband Integrated-Services Digital Network, "N-ISDN"
NLM	National Library of Medicine
NMR	Nuclear Magnetic Resonance (Kernspintomographie)
NRW	Nordrhein-Westfalen
NTIS	National Technical Information Service
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development (Organisation für wirtschaftliche Entwicklung und Zusammenarbeit)
oHG	offene Handelsgesellschaft
OMG	Object Management Group
OP	Operationssaal
OPAC	Online Public Access Catalogue
openEHR	Open Health Record Foundation
OSI Modell	Open System Interconnection Modell
PACS	Picture Archiving and Communication System
PC	Personal Computer
PDA	Personal Digital Assistans
PDF	Portable Document Format
PET	Positronenemissionstomographie (Dieses bildgebende Verfahren erlaubt, ohne einen chirurgischen Eingriff, in das Innere des Organismus zu blicken)
PGS	Persönlicher Gesundheitservice
PKI	Public Key Infrastructure
PKV	Private Krankenversicherung
PPR	Pflege-Personal-Regelung
PRA	Patient Record Architecture
PVS	Privatärztliche Verrechnungsstelle
QMR	Quick Medical Reference
RIM	Reference Information Model
RIS	Radiology Information System
RS	Rettungssanitäter
RSNA	Radiological Society of North America
SAP R/3	Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung. R/3 ist die Produktbeschreibung (Software-System)

SARS	Severe Acute Respiratory Syndrome
SCI	Systemics, Cybernetics and Informatics
s.f.	siehe folgende(s)
SGB V	Sozialgesetzbuch: Fünftes Buch – Krankenversicherung
SGML	Standard General Markup Language
SigG	Signaturgesetz
SIO	System I/O
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SNOMED	Systematized Nomenclature of Medicine
sog.	sogenannt
SPD	Sozialdemokratische Partei Deutschlands
SS	Sommersemester
STARPHAC	Space Technology Applied to Rural Papago Advanced Health Care
StGB	Strafgesetzbuch
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TDMA	Time Division Multiple Access
TIME	Telekommunikation, Informationstechnologien, Multimedia, Entertainment (IuK-Förderprogramm „Bremen in TIME“)
TV	Television
TX	Texas
UFA	Universum-Film AG
UMLS	Unified Medical Language System
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
UN/ECE	United Nations Economic Commission for Europe
Univ.	Universität
URL	Uniform Resource Locator
U.S., US	United States
USA	United States of America
VA	Virginia
VdAK	Verband der Angestellten Krankenkassen eV
VDAP	Verband Deutscher Arztpraxis-Softwarehersteller e.V.
VHitG	Verband der Hersteller von IT-Lösungen für das Gesundheitswesen e.V.

VIS	Verbraucherschutzinformationssystem Bayern (VIS)
VR	Virtual Reality
WAIS	Wide Area Information Server
WG	Working Group
WHO	World Health Organization
WWW	World Wide Web
xDSL	x Digital Subscriber Line (Die Abkürzung xDSL bezeichnet die Gesamtheit aller DSL-Verfahren; das x dient in dieser Bezeichnung als Platzhalter)
xDT	x Datentransfer (Sammlung von Kommunikationsprotokollen; das x dient in dieser Bezeichnung als Platzhalter)
XML	Extensible Markup Language
XSL	Extensible Stylesheet Language
ZI	Zentralinstitut (für die Kassenärztliche Versorgung)
zit. n.	zitiert nach
ZTG	Zentrum für Telematik im Gesundheitswesen
ZVEI	Fachverband Elektromedizinische Technik

Vorwort

Die vorliegende Diplomarbeit ist an der Fachhochschule Stuttgart – Hochschule der Medien (HdM) – im Rahmen des Abschlusses des Studiums der Informationswirtschaft im Zeitraum von 22.03.2004 bis 22.07.2004 angefertigt worden.

Das Thema der "Telematik im Gesundheitswesen" wurde vom Verfasser¹ gewählt, weil es im Rahmen der derzeitigen Gesundheitspolitik einen neuen Stellenwert enthält² und interessante Perspektiven für die Bewältigung eines notwendigen Umstrukturierungsprozesses eröffnet.

Der Autor hat während seiner Zivildienst- und Studienzeit als Rettungssanitäter (RS) gearbeitet und erfahren, welchen Problemen die Akteure im Gesundheitswesen gegenüberstehen, welche Einsatzfelder auf sie warten, was professionelle Gesundheitsdienste leisten und was Patienten erwarten. Wie hilfreich die Medizinische Informatik und der Einsatz von Teilkomponenten telemedizinischer Anwendungen dabei sein können, wurde im Rettungsdienst unmittelbar deutlich.

Daraus ergab sich ein besonderes Interesse am Thema. Innovation und Qualitätssicherung im Gesundheitswesen werden für die Akzeptanz zukünftiger Gesundheitsdienste von zentraler Bedeutung sein.

Dafür wird die Telematik eine bedeutende Schlüsselrolle einnehmen.

¹ Anm. d. Verf.: An dieser Stelle noch einige Hinweise zur Lesbarkeit der Arbeit: Auch wenn die Genderform einer Personenbezeichnung nicht immer explizit genannt ist, sind weibliche Vertreterinnen gleichermaßen eingeschlossen. Institutionen sind *kursiv* gesetzt, Hervorhebungen des Autors *kursiv*, **fett** oder in doppelten „Hochkommata“.

² Anm.: Durch die z.B. am 01.01.2004 in Kraft getretenen gesetzlichen Regelungen zur elektronischen Gesundheitskarte und zur elektronischen Gesundheitsakte hat die Gesundheitstelematik in Deutschland einen neuen Stellenwert erhalten.

1 Einleitung

1.1 Gegenstand und Motivation

Das Gesundheitswesen befindet sich am Anfang des neuen Jahrtausends in einem tiefgehenden Veränderungsprozess. Demographische Entwicklung, wissenschaftlicher Fortschritt und zahlreiche gesellschaftliche Veränderungen stellen die bisherige Gestalt unserer Gesundheitssysteme in Frage. Bewährte Versorgungsstrukturen, etablierte Betrachtungsweisen und herkömmliche Finanzierungskonzepte scheinen sich unter dem Druck ökonomischer und struktureller Überlegungen zu lockern, aufzubrechen oder gar vollständig zu verschwinden.

Im Zuge der Veränderungen, insbesondere durch die jüngste Reform zum Jahre 2000 (Beschluss laut Pressemitteilung Nr. 99 des Bundesgesundheitsministeriums zur Gesundheitsreform, BMG 1999) und deren stufenweise ansteigenden Neuerungen innerhalb dieses Gesetzgebungsprozesses (Abbildung 1), werden Möglichkeiten für neue Konzepte geschaffen, die sich in den nächsten Jahren in Deutschland durchsetzen und bewähren müssen.

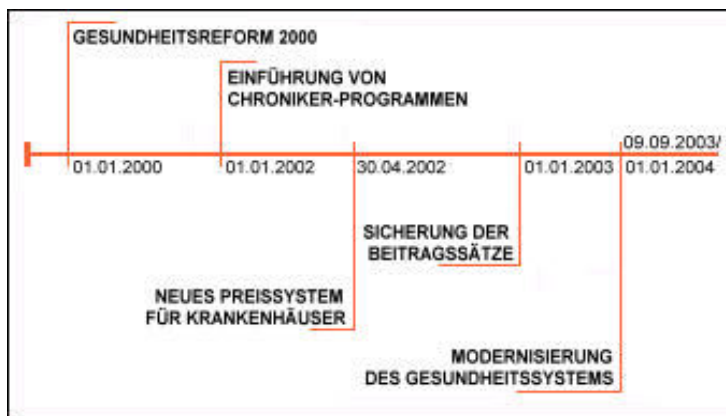


Abbildung 1: Infografik und Gesetzgebungsprozess der Gesundheitsreform³ (Quelle: BMGS, 2004)

³ Anm.: Am 26. September 2003 hat der Deutsche Bundestag den gemeinsamen Gesetzentwurf von SPD, CDU/CSU und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN zur Gesundheitsreform verabschiedet. Am 17. Oktober 2003 hat auch der Bundesrat dem Gesetz zugestimmt. Das Gesetz zur Modernisierung der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV-Modernisierungsgesetz – GMG) ist in weiten Teilen am 1. Januar 2004 in Kraft getreten.

Ein großer Schwerpunkt dieses Reformvorhabens bildet das mit dem Schlagwort „Integrationsversorgung“ verbundene Ziel, die Zusammenarbeit innerhalb des Gesundheitswesens, vor allem an der Schnittstelle zwischen ambulantem und stationärem Bereich, zu verbessern.

Insbesondere die Zusammenschlüsse von niedergelassenen Ärzten zu sogenannten Praxisnetzen zeigen beispielhaft die Möglichkeiten neuerer Versorgungsmodelle auf und öffnen sich durch die Lockerung der gesetzlichen Regelung für Verträge zwischen Leistungserbringern und Kostenträgern für neue Kooperationsmodelle. Daneben scheint es für eine zukunftsorientierte Ausrichtung des Gesundheitswesens unausweichlich, das „System“ als Ganzes sowie dessen Ausgestaltung zu überdenken und – wo es notwendig erscheint – neu zu gestalten.

Die Medizin, wie sie momentan in den industrialisierten Staaten Westeuropas verstanden wird und in den entsprechenden Gesundheitssystemen ihre institutionalisierte Gestalt findet, stützt sich bei ihren Entscheidungen in zunehmendem Ausmaß auf Informationen verschiedenster Art, die wiederum von ihr selbst erzeugt werden oder von außen beschafft werden müssen. Um das Gesundheitssystem und eine solche „Informationsmedizin“ angesichts der vielfältigen Veränderungen auch zukünftig wirksam steuern und erfolgreich gestalten zu können, sind deshalb alle verantwortlichen Beteiligten – in ihrer Gesamtheit wie in den Teilgebieten – auf verlässliche Daten und einen optimalen Informationsfluss angewiesen. Ohne zeitnahe Informationen und nachprüfbares Wissen über die administrativen Vorgänge beziehungsweise medizinischen Handlungen innerhalb der Gesundheitsversorgung scheint die Zunahme an strukturellen und wirtschaftlichen Freiräumen beziehungsweise Grenzsetzungen nicht oder nur unzureichend bewältigt werden zu können. Neben organisatorischem und rechtlichem Veränderungsbedarf gewinnt deshalb der Einsatz von modernen Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK-Technologien) immer stärker an Bedeutung. Vor allem aber der elektronische Austausch von Patientendaten und medizinischem Fachwissen kann die Grundlage für eine zukünftige wirtschaftliche und qualitative Verbesserung des Gesundheitssystems durch die Telematik⁴ bilden.

1.2 Problemstellung

Wie bei fast allen großen Veränderungsprozessen ergeben sich auch im Umbruch zu einer verstärkten Nutzung und Integration telemedizinischer Anwendungen Akzeptanz- und Kommunikationsprobleme, die die Etablierung der Neuerungen erschweren oder gar vollständig blockieren.

⁴ Definition: „Telematik oder Telemedizin im Gesundheitswesen ist ein Teilgebiet der Medizinischen Informatik. Sie umfasst alle Bereiche der medizinischen Versorgung, Ausbildung, Information und Administration, in denen durch Telekommunikationstechnologien über Absender und Empfänger trennende Distanzen überwunden werden können.“ Vgl. Lauterbach, K.; Lindlar, M.: Telemedizin in Deutschland; Gutachten/Karl Lauterbach; Markus Lindlar. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung, 1999, S. 23.

Wie bisherige Erfahrungen nahelegen, entspricht zum einen das Angebot bestehender Gesundheitsnetzwerke teilweise (noch) nicht den Bedürfnissen der potenziellen Anwender, zum anderen stellen sich fachpolitische, finanzielle und zeitliche Hinderungsgründe einer zügigen Einführung telemedizinischer Konzepte in den Weg.

Die Anwender der Telemedizin sind beziehungsweise werden letztendlich diejenigen Personen sein, die mit den Funktionalitäten und Gegebenheiten der vorhandenen Angebote arbeiten sowie mit ihren Möglichkeiten und Grenzen umgehen müssen.

Die Motive, Vorbehalte und Erwartungen dieser Personengruppe sind bisher wenig systematisch erforscht und zusammengestellt worden, so dass es gilt, diesen entstandenen Informationsmangel abzuheben. Ohne konkrete, zuverlässige Informationen über die Bedürfnisse und Einstellungen der Ärzte und des medizinischen Personals, fehlen den verantwortlichen Institutionen nach Meinung des Autors dieser Arbeit wichtige Aspekte zu einer nachhaltigen Gestaltung telemedizinischer Anwendungen im Gesundheitswesen.

1.3 Zielsetzung und Fragestellung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es deshalb – auch auf den Grundlagen persönlicher Erfahrungen als Rettungssanitäter (RS) – ein aussagekräftiges, aktuelles „IST-Bild“ über telemedizinische Anwendungen und Entwicklungen in Deutschland zu geben, sowie deren Inhalte, Chancen, Grenzen und Perspektiven und die dazugehörigen (Hinter-)Gründe zu erfassen.

Das Ziel dieser Arbeit ist aus der Sicht des Verfassers auch die Ergebnisse als Beitrag im aktuellen Diskussionsprozess dienlich zumachen und den daraus resultierenden Handlungsbedarf bei der Realisierung telemedizinischer Dienste und Konzepte zu beschreiben.

1.4 Aufbau der Arbeit

Nach dem ersten einleitenden Kapitel stellen das zweite und dritte Kapitel den Gegenstand dieser Arbeit, die *Telematik im Gesundheitswesen*, in einen umfassenden Gesamtzusammenhang. Dabei werden die Grundlagen, Entstehungsgeschichten und Erscheinungsformen, sowohl der Wurzeldisziplinen Informatik und Medizin, wie auch deren „Vergesellschaftungen“ in Gesundheitswesen und Informationsgesellschaft vorgestellt, um eine Positionsbestimmung der Telematik im Gesundheitswesen zu ermöglichen.

Angefangen bei den Internet- und Intranetkonzeptionen, den darin integrierten Informationssystemen, bis hin zu bestehenden Gesundheitsnetzwerken gibt Kapitel 4 eine Übersicht und Einführung in das Gebiet der Telematikkomponenten im Gesundheitswesen. Hier werden, wie in Kapitel 2 und 3, die vielgestaltigen Ausprägungen der Telematik im Gesundheitswesen beschrieben und mögliche Entwicklungstendenzen aufgezeigt.

Das Spektrum telematischer Anwendungen und deren zukünftige Bestandteile im Gesundheitswesen ist in Kapitel 5 dokumentiert. Kapitel 5 bildet somit den anschaulichsten Teil der Vorgehensweise zur Erkenntnisgewinnung im betrachteten Gegenstandsbereich.

In Kapitel 6 werden die zentralen Aufgaben und Probleme im Bereich der Gesundheitstelematik skizziert und kritische Gesichtspunkte aufgezeigt.

Kapitel 7 beschreibt insbesondere den aktuellen Stand und Stellenwert der Telematik im deutschen Gesundheitswesen sowie dessen Entwicklungsprozess.

Interpretation, Schlussfolgerungen, der Blick in die Zukunft und die Diskussion der Ergebnisse sind Gegenstand des achten Kapitels und sollen den interessierten Leser zu eigenen Gedanken und weiteren Nachforschungen anregen.

Das letzte Kapitel enthält eine Zusammenfassung und einen Ausblick in die zukünftigen Entwicklungen und Veränderungen. Die Arbeit schließt mit ergänzenden Anhängen ab.

Ich habe mich bei der Ausarbeitung um gendgerechte Formulierungen bemüht und bitte um Verständnis, wenn dies im Sinne der Lesefreundlichkeit nicht in allen Teilen konsequent umgesetzt werden konnte.

2 Grundlagen

Ausgangspunkt aller Überlegungen, muss der Patient⁵ sein, für den eine optimale medizinische Betreuung gewährleistet werden soll. Dass der Patient (Mensch) im Mittelpunkt stehen soll wird als ethische Grundposition umso dringlicher, je mehr technische Systeme den medizinischen und pflegerischen Arbeitsablauf bestimmen. Ein Gesundheitssystem kann nur dann wirklich zufriedenstellend funktionieren, wenn sich Patient, Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen als mündige und informierte Partner verstehen und begegnen. Das Ziel der Telematik muss daher sein, dass die Mitarbeiter/innen umfassender, rascher und effizienter die nötigen Informationen über einen Patienten zur Verfügung gestellt bekommen unter Reduktion des administrativen Aufwandes. Der Patient erfährt dadurch eine qualitativ hochwertigere Behandlung. Das medizinische Personal kann dann mehr Zeit für den Patienten aufbringen.

Die Struktur des deutschen Gesundheitssystems mit mehreren Versorgungsebenen zeichnet sich durch zahlreiche Stärken aus:

- Freie Arztwahl
- Nichtlimitierter und schneller Zugang zu Versorgungsdienstleistungen
- Hohe Verantwortung der primären Behandler
- Problem- und gemeindenahe Versorgung

Sie bewirkt aber gleichzeitig, dass die medizinischen Datenbestände eines Patienten verteilt geführt werden. Dies kann im Bedarfsfall verhindern, dass behandlungsrelevante Daten ausreichend schnell beim behandelnden Arzt zusammengeführt werden.

Die Nachteile dieser strukturellen Gegebenheit können durch geeignete informationstechnische Aufbereitung der Patientendaten und deren schnelle Übertragung mittels moderner Kommunikationstechnik überwunden werden, ohne dass die Vorteile des Systems angetastet werden. *Telematik im Gesundheitswesen* vereint diese beiden technischen Modalitäten und ermöglicht somit die Steigerung der Versorgungsqualität durch Verfügbarmachung aller behandlungsrelevanter Informationen.

2.1 Definitionen

Die zahlreichen und vielfältigen Definitionen der Begriffe „Telematik“ und „Telemedizin“ bezeugen ein unterschiedliches Verständnis dieser neuen Art medizinische Leistungen

⁵ Anm.: gebraucht für Frau, Mann, Kind. Dazu steht zur Vereinfachung der Darstellung in diesem Text jeweils die männliche Form („Patient“, „Patienten“) als Platzhalter für die korrekte Formulierung („Patientin und Patient“; „Patientinnen und Patienten“).

zu erbringen. Im Interesse der sachlichen Verständigung ist aber ein Konsens notwendig.

Nachfolgend werden diejenigen Definitionen angegeben, die am repräsentativsten für die verschiedenen Denkweisen sind. Am Schluss wird eine umfassende Definition formuliert, wie sie in dieser Arbeit zugrunde gelegt wird. Diese Definition bemüht sich um eine allgemeine Konsensfindung.

2.1.1 Telematik im Gesundheitswesen

TELEkommunikation + InforMATIK = TELEMATIK

das heißt

gleichzeitige Anwendung von Telekommunikationstechnologien und Informatik.

Telematik im Gesundheitswesen überbrückt Raum und Zeit bei der Bereitstellung von Daten, Informationen, Erfahrungen und Wissen zur Aufgabenerfüllung aller Beteiligten im Gesundheitswesen. Dies schließt patientenbezogene Daten im Rahmen der Versorgung ein. Sowohl anonymisierte Daten bei der Abrechnung, Steuerung, Planung und Entscheidungsfindung im Gesundheitssystem⁶ als auch patientenunabhängige Daten bei der Vermittlung von Wissen und Erfahrungen. Telematik ist befähigt Transparenz-, Koordinierungs-, Integrations- und Vernetzungsprobleme zu lösen.⁷

Da Telematik im Gesundheitswesen noch ein relativ junges Fachgebiet ist, gibt es noch keine explizite allumfassende Definition.

Die Europäische Kommission und der Sachverständigenrat zur konzertierten Aktion definieren Telematik als die gemeinsame oder getrennte Anwendung von Telekommunikationstechnik und Informatik⁸. Telematik umfasst nach dieser weitgefassten Definition eine Vielzahl von informations- und kommunikationstechnischen Methoden und Systemkomponenten, die auch in Medizin und Gesundheitsverwaltung Anwendung finden. Gebräuchlich ist auch die Definition, die nur die Schnittmenge von Telekommunikationstechnik und Informatik umfasst.

Für die Weltgesundheitsorganisation (WHO)⁹ hingegen ist Telematik im Gesundheitswesen (englisch: health telematics) ein Sammelbegriff für gesundheitsbezogene Aktivi-

⁶ Anm.: Es findet eine Ausweitung auf Patienten und die „Gesundheitsverwaltung“ (Selbstverwaltung und zuständige Regierungsstellen) sowie auf Anbieter von Produkten und Dienstleistungen statt.

⁷ vgl. Roland Berger & Partner GmbH, Telematik im Gesundheitswesen – Perspektiven der Telemedizin in Deutschland. Studie der Roland Berger & Partner GmbH für BM für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie und BM für Gesundheit, International Management Consultants, München, 1997.

⁸ vgl. z.B. die Definition der Europäischen Kommission, Building the Information Society: The Telematics Education Programm (1994-1998); Work Programms DG XIII C/E, European Commission.

⁹ vgl. The World Health Organization (WHO), the United Nations specialized agency for health, 1998.

täten, Dienste und Systeme, die über eine Entfernung hinweg mit Mitteln der Informations- und Kommunikationstechnologie ausgeführt werden, zum Zweck globaler Gesundheitsförderung, Krankheitskontrolle und Krankenversorgung, sowie für Ausbildung, Management und Forschung für das Gesundheitswesen.

Daraus ergeben sich die vier folgenden Funktionsbereiche:

- Telemedizin (Patientenversorgung),
- Teleausbildung (Lehre),
- Telematik für die medizinische Forschung und
- Telematik für das Gesundheitsmanagement

Diese Funktionsbereiche definiert die WHO wie folgt:

Telemedizin

Die Telemedizin ist "...die Erbringung von Gesundheitsdienstleistungen durch Berufstätige im Gesundheitswesen unter Verwendung von Informations- und Kommunikationstechnologie zum Austausch gültiger Informationen für Diagnose, Therapie und Prävention von Krankheiten und Verletzungen, für Forschung und Bewertung sowie für kontinuierliche Ausbildung von Dienstleistern im Gesundheitswesen im Interesse der Förderung der Gesundheit von Individuen und ihren Gemeinwesen, wenn dabei die räumliche Entfernung einen kritischen Faktor darstellt..."¹⁰

Teleausbildung

Die Teleausbildung im Gesundheitswesen umfasst das gesamte Spektrum von Fernaus- und Fernweiterbildung für Berufstätige im Gesundheitswesen und zur Gesundheitsaufklärung für den Bürger und Patienten. Teleausbildung ist ein dynamischer Prozess, durch den die Veränderung des Lernenden in Bezug auf Verhalten, Wissen, Information und Fähigkeiten gefördert wird. Dies geschieht mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologie von und für Patienten, Berufstätige im Gesundheitswesen und das Gemeinwesen mit dem Ziel die Gesundheit zu verbessern.¹¹

Telematik für die medizinische Forschung

Die Telematik für die medizinische Forschung umfasst jegliche Unterstützung wissenschaftlicher Arbeiten mit den Mitteln der Informations- und Kommunikationstechnologie im Bereich des Gesundheitswesens im Allgemeinen und der Medizin als Fachdisziplin im Besonderen. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Unterstützung von Studien, insbesondere von multizentrischen Studien.¹²

¹⁰ WHO: A Health Telematics Policy. Report of the WHO Group Consultation on Health Telematics, 11-16 Dec., Geneva, 1997. WHO 1998, S. 5.

¹¹ vgl. a. a. O.

¹² vgl. a. a. O.

International bürgert sich bezogen auf die Anwender im medizinischen Bereich zunehmend der Begriff „eHealth“ ein, der den Nutzen von IuK-Technologien für eine patientenorientierte und gesundheitliche Versorgung umfassend beschreibt.

2.1.2 Telemedizin

2.1.2.1 Vorhandene Definitionen

A.C. Norris „Essential of Telemedicine and Telecare“¹³:

Telemedizin: Telemedizin verwendet Informations- und Kommunikationstechnologie um medizinische Informationen zu transferieren, die relevant für klinische und erzieherische Dienstleistungen sind.

Telehealth: Telehealth verwendet Informations- und Kommunikationstechnologie um Informationen aus dem Gesundheitswesen zu transferieren, die relevante klinische, administrative und erzieherische Dienstleistungen sind.

Telecare: Telecare verwendet Informations- und Kommunikationstechnologie um Informationen aus dem Gesundheitswesen zu transferieren, die für klinische Dienstleistungen gegenüber Patienten in ihrem Domizil relevant sind.

eHealth: Telehealth-Anwendungen über Internettechnologie.

Ch. Dierks et al. „Rechtsfragen der Telemedizin“¹⁴:

Telemedizin ist der Gebrauch von Informations- und Telekommunikationstechnologien, um Gesundheitsleistungen zu erbringen oder zu unterstützen, wenn die Teilnehmer räumlich getrennt sind.

Greiner / Schorr „Systeme in der Telemedizin“¹⁵:

Telemedizin ist die Schnittmenge der Bereiche Gesundheitswesen, Telekommunikation und Informationstechnik.

¹³ Norris, A. C.: Essential of telemedicine and telecare. New York: John Wiley Verl., 2002.

¹⁴ vgl. Dierks, Ch.; Feussner, H.; Wienke, A. [Ed.]: Rechtsfragen der Telemedizin. Berlin: Springer Verl., 2001.

¹⁵ Greiner, H.-J.; Schorr: Systeme in der Telemedizin. Universität Karlsruhe, Institut für Prozess-rechentechnik, Automation und Robotik; Seminar SS 2001: Robotik und Medizin.

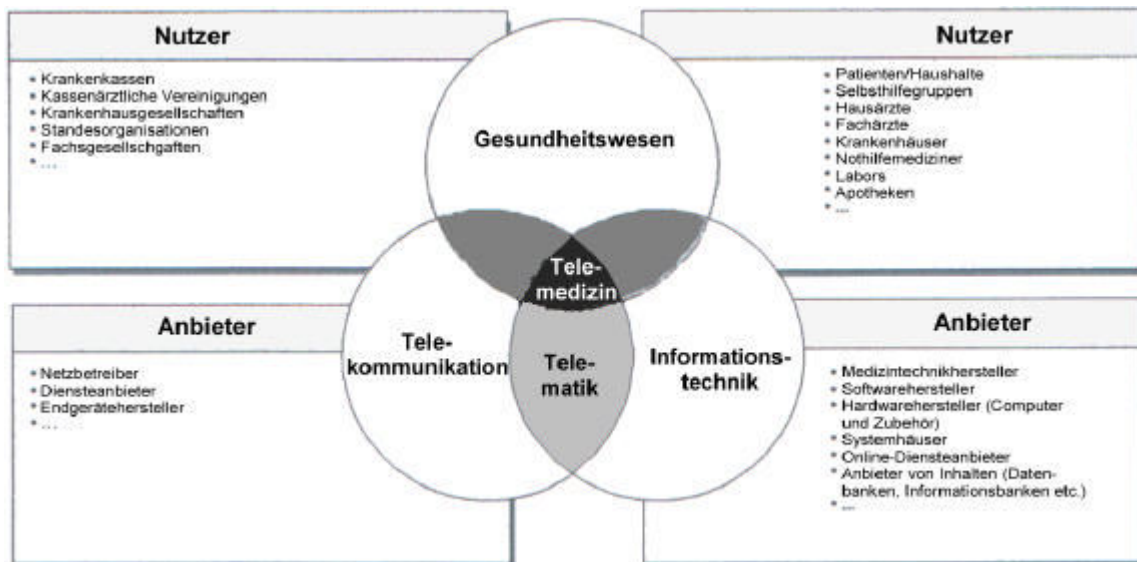


Abbildung 2: Telemedizin als Schnittmenge der Bereiche Gesundheitswesen, Telekommunikation und Informationstechnik (Quelle: Roland Berger & Partner GmbH, 1997, S. 21)

Oeser GmbH „Forschung im Bereich Telemedizin“¹⁶:

Telemedizin ist jene Technik, die es ermöglicht, medizinische Informationen und Leistungen unabhängig von ihrer physischen Existenz zum Wohle des Patienten zu erbringen. Planungs- und Entscheidungsprozesse können an Hand von realen und anonymisierten Daten zielgerichtet gestaltet werden.

Telematik im Gesundheitswesen → Telemedizin

Anwendungstechnische Definition:

Primär wird der vorliegenden Arbeit die Telemedizin-Definition von M.J. Field¹⁷ (1996) zugrunde gelegt: "Telemedicine is the use of information and telecommunication technologies to provide and support healthcare when distance separates the participants".¹⁸

¹⁶ Oeser GmbH, Forschung im Bereich Telemedizin. URL: <http://www.telemedizin.at> (Datum des Zugriffs: 20.03.04).

¹⁷ Field, M. J.: Telemedicine: A guide to assessing telecommunications in health care. Washington, DC: National Academy Press, 1996.

¹⁸ Anm.: zitiert nach Thiess, M.: „Telemedizin und Gesundheitstelematik – Vernetzung von medizinischer Versorgung und Verwaltung“, Konferenzbeitrag zur Euroforumkonferenz, a.a.O. S. 2; auch: Oklahoma Academy for State Goals, Telemedicine: Telecommunications plus Clinical Medicine 1 (1992): „The term telemedicine describes the use of telecommunication technology to enhance the delivery of medical services“. Ähnlich: Ga. Code Ann. § 50-5-192 (1994) zitiert nach McCarthy a.a.O.

Systemtechnische Definition:

Systemtechnisch besteht ein Telemedizinssystem aus

Sender – Datenfernübertragung – Empfänger

sowie der erforderlichen Infrastruktur (z.B. netzunterstützende Dienste) und Sicherheitsarchitektur.

Grundsätzlich ist zu unterscheiden, ob die Daten personenbezogen oder anonymisiert übertragen werden. Des Weiteren ist eine Unterscheidung zu treffen, ob die Daten als Information im klassischen Sinne (Text, Ton, Bild) oder Information zur Steuerung von Geräten (z.B.: Telechirurgie = online und zugleich) dienen.

Wichtig ist jedoch bei telemedizinischen Anwendungen die Unterscheidung zwischen der Übertragung patientenbezogener und nicht-patientenbezogener Daten, für die unterschiedliche Sicherheitsanforderungen gelten. Nach der Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts unterliegen personenbezogene Gesundheitsdaten einem besonderen Schutzbedürfnis. Das aus dem allgemeinen Persönlichkeitsrecht abgeleitete Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung gibt dem einzelnen das Recht, über die Verwendung seiner persönlichen Daten zu entscheiden.

2.1.2.2 Bemerkungen zu den vorhandenen Definitionen

Der gemeinsame Nenner der verschiedenen Definitionen ist die medizinische Leistung, d.h. ein diagnostischer oder therapeutischer Eingriff gegenüber einem Patienten.

Das Gebiet Telemedizin ist jedoch komplex, wie die folgenden Kapitel aufzeigen werden. Eine „a priori“ Fragmentierung der Telemedizin in verschiedenen Teilmengen (z.B. Telehealth, Telecare, eHealth) würde die Komplexität zusätzlich erhöhen, ohne einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis der telemedizinischen Leistungen zu liefern.

Deshalb wird für diese Arbeit, Telemedizin als umfassender Sammelbegriff sämtlicher medizinischer Leistungen und Anwendungen der Telematik (TELEkommunikation + InforMATIK = TELEMATIK) in der Medizin und im Gesundheitswesen verwendet.

2.1.2.3 Vorschlag einer einheitlichen Definition

Die laufenden Definitionen begünstigen den technischen Aspekt gegenüber der medizinischen Leistung. Telemedizin ist in diesem Sinne nicht die Anwendung von Telekommunikationstechnik oder Informationstechnik in der Medizin, sondern das Erbringen von medizinischen Leistungen mit Hilfe dieser Technologien. Zudem wird die Prophylaxe in keiner dem Autor bekannten Definitionen berücksichtigt.

Deshalb schlage ich eine Definition vor, in der die medizinischen Leistungen gegenüber dem Patienten im Vordergrund stehen und die Prophylaxe und Rehabilitation nicht vergessen wird:

„Telemedizin umfasst jegliche prophylaktische, diagnostische, therapeutische und rehabilitative Leistung ohne physischen Kontakt zwischen Arzt und Patienten“.

2.1.3 Das Spielfeld der Telemedizin

Die Telemedizin spielt im gleichen Kontext wie die Medizin, hat also auch die gleichen Ansprechgruppen: Patient, Leistungserbringer und Leistungsträger.

Der Patient, der auch zu den Leistungsträgern gehört, steht stets im Zentrum aller Bemühungen und ist das Ziel jeglicher medizinischen Leistung. Leistungserbringer, Leistungsträger und die notwendigen Strukturen zur Leistungserbringung bilden den Rahmen. Jede Leistung wiederum muss einen klaren Nutzen für den Patienten generieren. Man spricht hier dann vom „magischen“ Dreieck:

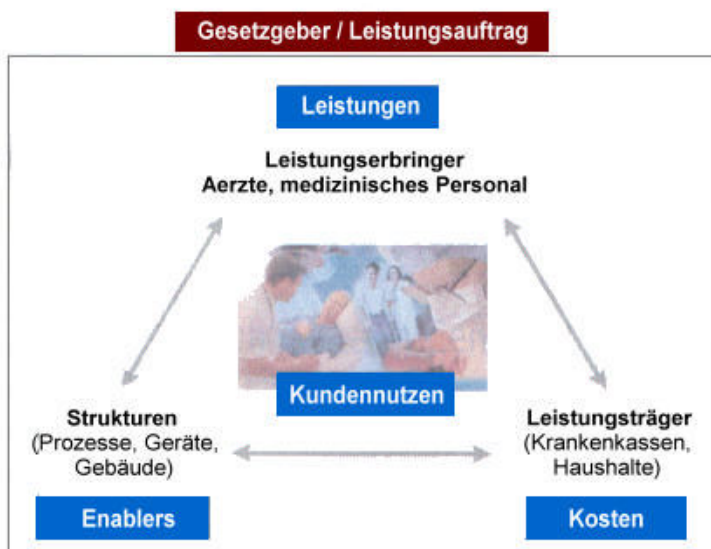


Abbildung 3: „Magisches“ Dreieck (Quelle: Schöneberger; Bestetti; Koch, 2002, S. 4)

Rollen im "magischen" Dreieck:

- Der Gesetzgeber definiert den Leistungsauftrag als übergeordnete Instanz. Diese Definition ist maßgebend für den gesamten Prozess.
- Die Leistungserbringer (Ärzte, medizinisches Personal) sind verantwortlich für die Erbringung der medizinischen Leistung. Sie sind somit die Generatoren der Performance und der Kosten, die aus ihren Leistungen entstehen.
- Die Krankenkassen und die Haushalte tragen die von den Leistungserbringern generierten Kosten.

Geräte, Prozesse und Infrastrukturen sind die Grundlage der Leistungserbringung und auch Kostengeneratoren.

Die Interaktionen zwischen Gesetzgeber, Leistungserbringer, Leistungsträger und Leistungsgrundlagen müssen Vorteile für den Patienten bringen, sonst haben sie kein Ziel und machen folglich keinen Sinn.

2.1.4 Historische Entwicklung der Telemedizin

Schon in früheren Zeiten wurden Informations- und Kommunikationstechniken auch im Gesundheitswesen genutzt, um zeitliche und räumliche Distanzen zwischen Kranken und Ärzteschaft zu überwinden. Doch von „Telemedizin“ als der Übertragung medizinischer Information mittels der Informations- und Telekommunikationstechnologien für Diagnose, Therapie und Lehre ist erst seit Nutzung der elektronischen Medien zur Speicherung und Übertragung medizinischer Information die Rede. Aufgrund der genutzten Kommunikationsmedien können zwei große Entwicklungsphasen der Telemedizin unterschieden werden.

Die erste beruhte im wesentlichen auf analogen elektrischen beziehungsweise elektronischen Kommunikationstechniken: der *Telegraphie und Telefonie* in den 1840er-1920er, dem *Radio* seit den 1920er und dem *Fernsehen* seit den 1950er Jahren. Da die Kosten für diese frühen Systeme sehr hoch waren, es damals keinerlei kommerzielle medizinische Informations- und Kommunikationsausrüstungen gab und die Möglichkeiten der Mensch-Computer-Interaktion noch sehr begrenzt waren, liefen diese Projekte der ersten Telemedizinergeneration in den 1970er Jahren aus.

Charakteristikum der zweiten Phase ist die digitale Kommunikationstechnik, deren Aufkommen für einen rasanten Anstieg entsprechender Forschungen und Entwicklungen in den 1990er Jahren sorgte. Verfahren zur Bilddigitalisierung und Datenkompression ermöglichten die Übertragung von Videodaten über Leitungen niedriger Bandbreite und mit Tim Berners-Lees 1989 ins Internet eingeführtem World Wide Web konnten auf verschiedenen Rechnern gespeicherte Dateien miteinander verknüpft werden. Eine Telemedizin zweiter Generation wurde somit erst in den 1990er Jahren Wirklichkeit, doch *Visionen* dazu gab es schon kurz nach der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts!

Bereits Mitte der 50er Jahre formulierte der als Pionier der Fernsehtechnik bekannte Direktor der *Medical Electronic Research Group* am *Rockefeller Institute* Vladimir K. Zworykin als Leitziel die „computergestützte Diagnose“. Gegen Ende des Jahres 1956 fragte das *Air Research and Development Command* der *U.S. Air Force* bei der *Division of Medical Sciences* des *National Research Council* nach den möglichen Anwendungen der Computer in Biologie und Medizin an.¹⁹ Aus einer im Oktober 1956 am *Harvard Computation Laboratory* organisierten Zusammenkunft zu diesem Thema folgten erste Konferenzen über „Electronic Techniques for Mathematical Operations in Biology and Medicine“ aus der ab 1957 das jährlich auf der *IRE Convention* stattfindende *Symposium on the Applications of Computers in Biology and Medicine* hervorging.

Im Jahre 1959 wurden durch mehrere Ereignisse die Weichen dafür gestellt, dass in der US-amerikanischen biomedizinischen Forschung verstärkt auf die Leistungen des

¹⁹ Thalmann, A.: Historie der Medizinischen Informatik. Heidelberg: Universität Heidelberg/Fachhochschule Heilbronn, Fachbereich Medizinische Informatik, Diplomarbeit, 1990.

Computers gesetzt wurde. In diesem Jahr wurden erste Förderprogramme initiiert und durch Robert Steven Ledley und Lee Browning Lusted die ersten Ausbildungsprogramme der neuen Disziplin „Medizinische Informatik“ entworfen. Ledley und Lusted waren beide sowohl mit Computern als auch in ihrem medizinischen Umfeld mit der „Informationsexplosion“ konfrontiert worden. Die in der Biomedizin aufkommenden Daten wurden immer zahlreicher und ihre Haltung und Verwaltung problematisch. Automatisierte Berechnungs- und Verarbeitungsmethoden durch die neuen auf elektronischen Instrumentarien basierenden Informations- und Kommunikationstechniken versprachen hier große Verbesserungen. Damit kündigte sich eine Verschiebung der Biomedizin vom quantitativen und beschreibenden zum qualitativen Wissenschaftstyp an, die sich dann auch sehr schnell vollzog. Die Computerisierung wurde zum Symbol dieser Entwicklung.

1960 kam Ledleys Buch *Digital Computer and Control Engineering* heraus, das er mit Szenarien möglicher Anwendungen der Digitalcomputer einleitete. Er betonte ihren Nutzen für die medizinische Diagnostik, er brachte hier aber auch eine Vision zu Papier, als er die Möglichkeiten moderner elektronischer Digitalcomputer im Gesundheitswesen beschrieb. Ledley sah voraus, „that the physician can directly communicate with the computer by telephone, teletype, radio etc. The value of such a computer interrogation arises from three factors: (1) the ability of the computer to formulate a treatment plan that will maximize the chance of curing the patient; (2) the ability to determine the minimum number of necessary medical laboratory tests or other diagnostic procedures for the particular patient; and (3) the ability to evaluate more accurately diagnostic-test results for a particular patient based upon his previously recorded health records.“²⁰ Das von Ledley beschriebene „Computernetzwerk“ „could form a hypothetical health-computing system“ für Computer, Ärzte, Forschungszentren und Krankenhäuser, „receiving, transmitting, and computing medical information as required.“ Ledley äußerte die Überzeugung, dass: „the great significance and importance of such a health-computer network cannot be overestimated as an aid to increasing individual good health and longevity and as a vast new source of medical information concerning mankind.“²¹

²⁰ Ledley, R.S.: *Digital Computer and Control Engineering*. New York, Toronto, London: McGraw-Hill Book Company, Inc. 1960.

²¹ Ledley, R.S.: *Digital Computer and Control Engineering*. New York, Toronto, London: McGraw-Hill Book Company, Inc. 1960.

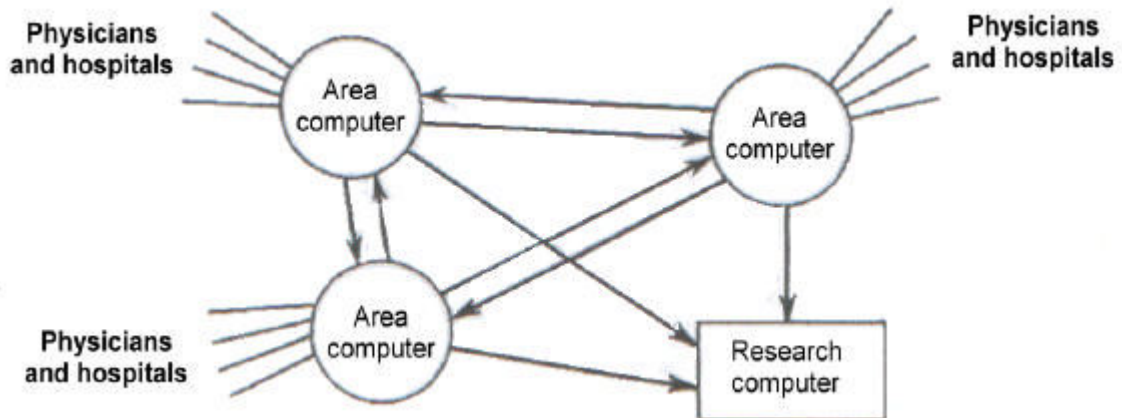


Abbildung 4: Hypothetisches Computernetzwerk im Gesundheitswesen (Quelle: Ledley, 1960, S. 22)

Lusted übernahm diese Vision von einem „regional medical data network“, als er 1962 in einem Zeitschrifteneditorial schrieb: „In the near future we must try to develop a medical center information-processing system which will integrate: 1) the electronic monitoring equipment for patient care; 2) the medical automatic data processing systems which handle medical records and aid in medical diagnosis and treatment; and 3) the medical literature searching (library) equipment.“²² Ledleys und Lustedes Vision von einem „health computer network“ nahm somit schon zur Wende von den 50er zu den 60er Jahren die erst heute langsam Realität werdende Integration der beiden Forschungsrichtungen „Wissensbasierte Systeme“ und „Telemedizin“ vorweg.

Gegen Ende der 1970er Jahre, als die Vernetzung von Computern Wirklichkeit geworden war, hatten Joseph Carl Robnett Licklider und Albert Veza ganz ähnliche Visionen: „If the technology of knowledge develops in the way that can be projected from recent work in artificial intelligence, medical knowledge bases will probably become the foci of very significant network applications.“²³ Auch die Patientenüberwachung und das Datenmanagement für vollständige und eindeutige Patientenakten zählten die beiden Pioniere der computervernetzten Informationsverarbeitung zu deren bedeutendsten Anwendungen.

Licklider, ein computerbegeisterter Verhaltenspsychologe war 1961 Direktor des *Command and Control Office* und des *Behavioral Science Office* der zum US-Verteidigungsministerium gehörenden *Advanced Research Project Agency (ARPA)* geworden. Seine Visionen von einer *Man-Computer Symbiosis*²⁴ und von einem Time-Sharing-Computernetz, über das Menschen miteinander kommunizieren, führte ihn und

²² Lusted, L.B.: Quantification in the Life Sciences. In: IRE Transactions on Bio-Medical Electronics, January 1962.

²³ Licklider, J.C.R.; Veza, A.: Applications of Information Networks. In: Proceedings of the IEEE 66 (1978) 11, S.1330-1346.

²⁴ Licklider, J.C.R.: Man-Computer Symbiosis. In: IRE Transactions on Human Factors in Electronics, HFE-1, 1960, S. 4-11.

seine Mitarbeiter in der ARPA-Abteilung, die später in *Informations Processing Techniques Office (IPTO)* umbenannt wurde, zur Entwicklung des ARPANET, dessen nicht-militärischer Anteil in den 1980er Jahren zum Internet weiterentwickelt wurde.

Gegenstand des Buchs *Libraries of the Future* ist Lickliders Vision von dem System *Symbiont*, das Benutzern den Netzzugang zu Bibliotheken ermöglicht²⁵.

In den 1970er Jahren wurden weitere Visionen zukünftiger Bibliotheken und papierloser Büros publiziert²⁶. Motiviert wurden diese Veröffentlichungen nicht zuletzt durch die Existenz von Computerdatenbanken, die in den 1950er und 1960er Jahren entstanden waren, z.B. die von der *National Library of Medicine (NLM)* betriebene Literaturdatenbank MEDLINE.

Erst in den 1990er Jahren kann von einer erfolgreichen Entwicklung einer zweiten Telemedizinergeneration gesprochen werden, bei der die genannten Visionen verwirklicht wurden. Neu entwickelte Technologien überwandene frühere Unzulänglichkeiten, steigende Kosten und der Ruf nach Qualitätssteigerung im Gesundheitswesen zeigten hier einen „neuen Markt“ auf und schließlich wurde diesen Entwicklungen durch politische Entscheidungen der Weg geebnet. Aufgrund der besseren Technologien stieg auch die Akzeptanz der Kliniker, die zu mehr Kooperationsbereitschaft mit den Technikern führte. In den 1990er Jahren wurden somit die Anforderungen in vielen Teilen der Gesellschaft erfüllt, die Voraussetzung für das Gelingen der komplexen technologischen Entwicklung der Telemedizin ist.

2.1.4.1 Meilensteine (wichtige Projekte) in der Historie der Telemedizin²⁷

Space Technology Applied to Rural Papago Advanced Health Care STARPHAC

Eines der ersten Projekte der Telemedizin wurde von 1972-1975 durchgeführt. Die NASA entwickelte dieses System um die medizinische Versorgung der Astronauten im Weltall sicher zu stellen. Das System wurde von den Papago-Leuten (Indianer) im Papago Indian Reservation in Arizona getestet und evaluiert.²⁸

Nebraska Medical Center

Das *Nebraska Psychiatric Institute* war eine der ersten Einrichtungen, die ein geschlossenes Fernsehsystem hatte. 1964 wurde eine Übertragungsverbindung zwischen dem *Nebraska Institute* und dem 112 Meilen weiter entfernten *Norfolk State Hospital* eingerichtet. Diese Verbindung wurde für Ausbildung und Konsultation zwi-

²⁵ vgl. Licklider, J.C.R.: *Libraries of the Future*. Cambridge: MIT Press, 1965.

²⁶ vgl. Gabriel, M.R.: *A Guide to the Literature of Electronic Publishing: CD-ROM, Desktop Publishing, and Electronic Mail, Books, and Journals*. Greenwich, London: (Foundation in Library and Information Science, Bd. 24), 1989.

²⁷ vgl. Telemedicine Research Center, Portland/Oregon. URL: <http://tie.telemed.org> (Datum des Zugriffs: 29.03.04).

²⁸ Bashshur, R.: *Technology serves the people: The story of a cooperative telemedicine project by NASA, the Indian Health Service and the Papago people*. Washington, D.C.: Superintendent of Documents, US Government Printing Office, 1980, 110 S.

schen Spezialisten und Praktikanten genutzt. 1971 wurde das *Nebraska Institute* mit dem *Omaha Veterans Administration Hospital* und zwei weiteren Einrichtungen zum Zwecke der Gruppentherapie mit einem Fernsehsystem ausgestattet.²⁹

Alaska ATS-6 Satellite Biometical Demonstration

1971 wurden in Alaska Centers vom *National Library of Medicine's Lister Hill National Center for Biomedical Communication* via Satellit vernetzt. Eine Tonübertragung war in beiden Richtungen gleichzeitig möglich. Die Bildübertragung in jeweils eine Richtung. Dieses System konnte für alle medizinischen Konsultationen eingesetzt werden, außer bei Notfällen, da man nicht auf die fixen zugewiesenen Zeiten warten konnte.³⁰

Video Requirements for Remote Medical Diagnostics

1974 machten *NASA* und *SCI Systems of Houston* eine Studie um die Mindestanforderungen an ein Bildübertragungssystem für Telediagnosen zu definieren. Es konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der Standardübertragung und der eingeschränkten Übertragung festgestellt werden (Mindestanforderungen sind mehr als 200 Linien und mehr als 10 Bilder/Sekunde).³¹

The North-West Telemedicine Project

Es wurde in Australien ein satellitenunterstütztes Kommunikationsnetzwerk errichtet. Alle Stationen waren mit einem Telefon, Fax und einer Standbildübertragungseinrichtung ausgestattet. Da das Netzwerk auch für andere Zwecke genutzt werden konnte und die Anzahl der persönlichen Konsultationen reduziert werden konnte, kam es zu einer Effektivitätssteigerung.³²

The NASA SpaceBridge to Armenia/Ufa

1988 war ein massives Erdbeben in der Sowjetrepublik Armenien. Es wurde ein Einwegvideosystem, Sprache und Fax Verbindungssystem von Yerevan, Armenien und vier medizinischen Centern in den USA eingerichtet. Dieses System wurde auf den Ort Ufa in Russland nach einem Zugunglück erweitert.³³

²⁹ vgl. Benschoter, R.A.: CCTV-Pioneering Nebraska Medical Center. In: Educational Broadcasting, Oct 1971, S. 1-3.

³⁰ vgl. Foote, D.; Hudson, H.; Parker, E.B.: Telemedicine in Alaska: The ATS-6 satellite biomedical demonstration. National Technical Information Service (NTIS). Springfield, VA: U.S. Department of Commerce, 1976, 232 S. Vgl. auch Foote, D.: Satellite communication for rural health care in Alaska. In: Journal of Communication 27(4), 1977, S. 82-173.

³¹ Davis, J.G. [SCI Systems, Inc.]: Final report: Video requirements for remote medical diagnosis: Contract NAS 9-13118. Houston, TX: Southern Hospice Foundation, Inc., Jun 1974, 89 S.

³² Watson, D.S.: Telemedicine. In: Medical Journal of Australia 151(2), 1989, S. 62-66, 68, 71.

³³ Biswas, S.K. Dey: Essentials of Biomedical Informatics and Communication. The NASA SpaceBridge to Armenia/Ufa. New Delhi: Indian council of Medical Research, Bioinformatics Division, Deputy Director General (SG), Ansari Nagar, 1996. URL: <http://www.jbtdrc.org/push/proc/proc7.htm> (Datum des Zugriffs: 22.03.04).

HIM – Hochleistungsinfrastruktur für medizinische Informationen EU

Ziel dieses EU-Projekts war die Validierung der Anforderungen an Breitband-Telematikdienste im Gesundheitswesen und die Prüfung ihres Potentials, wobei den Bedürfnissen und den Forderungen des medizinischen Personals besondere Aufmerksamkeit galt. Die Synergien mit anderen Anwendungsgebieten wurden untersucht, um Basisdienste zu nutzen und mengen-, synergie- und integrationsbedingte Rationalisierungseffekte zu erzielen. Ferner sollte der bereichsspezifische Bedarf an verstärkter und zuverlässiger Zusammenarbeit der Akteure im Gesundheitswesen demonstriert werden. Darüber hinaus wurde ein Beitrag zu Erstellung von Leitlinien für Telematikanwendungen im Gesundheitswesen geleistet. Es wurden Fragen im Zusammenhang mit der Skalierbarkeit sowie operationelle Themen wie Sicherheit und offene Systeme behandelt. Auch wurden nutzerorientierte Versuche durchgeführt, die den Nutzern insgesamt die vorhandenen Möglichkeiten aufzeigen.³⁴

Retrain – Übertragung radiologischer Untersuchungen unter ATM

Hauptziel des Projektes war die Weiterverfolgung und Bewertung der Auswirkungen im Bereich der medizinischen Bildsynthese und die Fortsetzung und Erweiterung telerradiologischer Versuche im Hinblick auf die Erstellung von Leitlinien für die Einführung von Breitbandkommunikation in diesem Bereich. Im Rahmen des Projekts wurde eine Fernarbeit-Anwendung validiert (Zusammenarbeit zweier über ATM verbundener Kliniken – Rennes und Barcelona – und zweier über N-ISDN verbundener Standorte Rennes und Oldenburg).³⁵

³⁴ Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat über den Schlussbericht über vorbereitende Maßnahmen für transeuropäische Netze: Integrierte Breitband-Kommunikation, eingeleitet im Jahr 1993 aufgrund der diesbezüglichen Mitteilung der Kommission vom 22. Juli 1993; Kom (1998) 45 endgültig 19. Februar 1998.

³⁵ Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat über den Schlussbericht über vorbereitende Maßnahmen für transeuropäische Netze: Integrierte Breitband-Kommunikation, eingeleitet im Jahr 1993 aufgrund der diesbezüglichen Mitteilung der Kommission vom 22. Juli 1993; Kom (1998) 45 endgültig 19. Februar 1998.

3 Bedeutung von Telematik für das Gesundheitswesen

Das deutsche Gesundheitswesen stößt bei der heutigen Finanzierungsform an seine Grenzen. Immer stärker steht es aus wirtschafts- und sozialpolitischen Gründen seit mehreren Dekaden unter wachsendem Druck: Verbesserte Behandlungsmethoden sind vielfach auch betreuungs- und kostenintensiver; der Anteil chronisch kranker und hochbetagter Patienten nimmt zu. Dazu treten systembedingt Ineffizienzen auf, die es zu beseitigen gilt, um Freiräume zur Deckung des steigenden Versorgungsbedarfs zu schaffen und Rationierung abwenden zu können. Die Herausforderung ist, mehr Qualität und Innovationen mit einer Begrenzung der Ausgabenentwicklung in Einklang zu bringen. Dabei stellt sich die Frage, welchen Beitrag Telematik zu der Lösung dieses Problems leisten kann.

3.1 Steigende Gesundheitskosten und wachsender Versorgungsbedarf

Das Gesundheitswesen steht nicht nur in Deutschland, sondern weltweit vor der schwierigen Aufgabe, die Finanzierbarkeit der Gesundheitsversorgung dauerhaft zu gewährleisten.

Der Kostenanteil der medizinischen Versorgung am Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Deutschland ist in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen und betrug etwa 10,8 % des BIP im Jahre 2003 (seit 1997) im Vergleich zu 9,6 % im Jahre 1995. Allerdings gilt festzuhalten, dass der Anteil der Gesundheitsausgaben am BIP von etwa 10,8 % im Wesentlichen durch die Deutsche Wiedervereinigung bedingt ist. Vor der Deutschen Einheit 1990 lag der Anteil am BIP gleichmäßig bei 8,3 %.³⁶

Überproportionale Ausgabensteigerungen im Gesundheitswesen haben, insbesondere wenn sie in der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) auftreten, unmittelbare Auswirkungen auf Realeinkommen, Lohnnebenkosten und damit die Wettbewerbsbedingungen der deutschen Wirtschaft. Die Gesundheitspolitik hat deshalb wiederholt Maßnahmen ergriffen, die Ausgaben der GKV im Gleichgewicht mit den Beitragseinnahmen zu halten und die Beitragssätze zu stabilisieren. Diesem Ziel dienen auch die neuesten Reformbemühungen, die im Gesetz zur Modernisierung der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV-Modernisierungsgesetz – GMG) in weiten Teilen am 1. Januar 2004 in im Rahmen der Gesundheitsreform in Kraft getreten sind.

³⁶ vgl. „Ohrwurm“, Zeitung der HNO-Praxis Aßlar, Ausgabe 1, Jahrgang 2003. URL: <http://www.hno-asslar.de/Ohrwurm-1-2003.pdf> (Datum des Zugriffs: 29.03.04).

Die Ursachen der Ausgabensteigerungen im Gesundheitswesen sind vielfältig:

- Die Altersstruktur ändert sich: wegen der steigenden Lebenserwartung werden mehr Krankheiten "erlebt". Ältere Patienten sind oft multimorbid. Chronische Erkrankungen bedürfen über einen wachsenden Zeitraum der Versorgung
- der Fortschritt von Medizin und Technik erlaubt neue, oftmals aber teure Behandlungsmethoden, die in der Regel lebensverlängernd wirken, den Versorgungszeitraum verlängern und die Versorgungsmöglichkeiten erweitern
- Der Patient selbst stellt allerhöchste Ansprüche an die Versorgung. Der Arzt ist gleichzeitig verpflichtet, bestmögliche Versorgung nach dem neuesten Stand des Wissens zu gewähren
- Die Patienten sind mobiler als früher. Sie beanspruchen adäquate Versorgung an jedem Aufenthaltsort
- Das Leistungsangebot hat sich beträchtlich ausgeweitet

3.2 Welchen Beitrag kann Telematik im Gesundheitswesen leisten?

Die Telematik ist deshalb daran zu messen, inwieweit sie in der Lage ist, einen Beitrag zur Verbesserung des Einsatzes der Ressourcen im Gesundheitswesen zu leisten, insbesondere hinsichtlich folgender Aspekte:

- Verbesserung der Qualität der Versorgung durch Standardisierung der medizinischen Dokumentation in der ambulanten und stationären Versorgung und Verfügbarmachung relevanter Informationen für die weitere Versorgung
- Verbesserung der Koordination der Behandlung innerhalb der ambulanten Versorgung und zwischen ambulanter und stationärer Versorgung durch Austausch von Informationen über Behandlungsdaten und Befunde
- Herstellung der Interoperabilität zwischen medizinischen Informations- und Kommunikationssystemen (Interoperabilität bedeutet, dass ein bestimmtes technisches System die Daten aus einem anderen auf dem Markt befindlichen System lesen, benutzen und ggf. nachvollziehbar verändern kann)
- Bereitstellung von Daten über erbrachte Leistungen und deren Kosten für Entscheidungsträger des Gesundheitswesens
- Erleichterung der Verfügbarkeit von medizinischem Wissen und Erfahrungen für Patienten
- Unterstützung der internationalen Kommunikation und Kooperation
- Vereinfachung von Verwaltungs- und Abrechnungsabläufen

Die Fähigkeit, die Gesundheitsversorgung zu steuern, hängt zu einem großen Teil von der Nutzung von Information ab. Obwohl Information bei den verschiedenen Leis-

tungserbringern vorhanden ist, wird sie nicht in ausreichendem Maße zur Steuerung des Gesundheitsstatus, der Kosten der Gesundheitsversorgung als auch der Qualität der Leistungserbringung verwendet.³⁷

Das deutsche Gesundheitswesen folgt seinem historischen Aufbau nach einem Kompartimenten-Ansatz. Grundsätzlich besteht die Gesundheitskette aus drei Stufen. Die Primär-, Sekundär- und Tertiärversorgung. Für jede Stufe dieser Gesundheitsleistungskette, von der Prävention und Diagnostik über die ambulante und stationäre Therapie hin zur ambulanten und stationären Rehabilitation und häuslichen Langzeitpflege, haben sich unterschiedliche Leistungsanbieter mit eigenen EDV-Systemen entwickelt. Zwischen den einzelnen Stufen der Leistungserbringung bildeten sich starre Grenzen heraus – es gibt bis heute kaum sinnvoll organisierte Schnittstellen oder reziproke Austauschprozesse. Routinemäßige Kommunikationsbeziehungen über gemeinsam behandelte Patienten fehlen. Daher ist davon auszugehen, dass Patienteninformationen nur in einer leistungserbringerspezifischen Aufbereitung vorhanden sind, abgesehen von Arztberichten.

Die Gesundheitsversorgung wird auf mehreren Strukturebenen angeboten: von Hausärzten als Primärversorgern, Fachärzten als Sekundärversorgern und den Krankenhäusern als Tertiärversorgern. Allein die Überwindung dieser sektoralen Trennung erfordert einen Austausch der auf den verschiedenen Ebenen gewonnenen Daten und Informationen, so dass Kommunikation eine prinzipielle Forderung an qualitativ hochstehende Versorgung ist. Die nicht gegebene Verfügbarkeit aller gesundheitsrelevanten Informationen eines Patienten zum Zeitpunkt der Behandlung am Ort der Behandlung stellt ein elementares Problem der Gesundheitsversorgung in Deutschland dar. Auch unter Kostenaspekten wäre die konsequente Integration der Daten und Informationen der beteiligten Leistungserbringer dringend geboten, da ein uneffektiver Informationsaustausch – z.B. unnötige Wiederholung von Röntgenaufnahmen – zu Ineffizienzen des Versorgungssystems führt. Ziel muss es sein, die erwähnte Kompartimentierung zu überwinden und die logische Integration verteilter Datenbestände zu erreichen.

Die Kompartimentierung der Gesundheitsleistungen hat in Folge zur Entstehung von selektiven und isolierten Datenbeständen geführt³⁸. Ähnlich verhält es sich im Augenblick (noch) mit den aktuell zur Verfügung stehenden informations- und kommunikationstechnischen Systemen im Gesundheitswesen.

Analog der Zergliederung der Leistungskette haben sich für jede einzelne Stufe spezifische und untereinander kaum kompatibilisierbare Lösungen herausgebildet.

³⁷ vgl. Roland Berger & Partner GmbH, Telematik im Gesundheitswesen – Perspektiven der Telemedizin in Deutschland. Studie der Roland Berger & Partner GmbH für BM für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie und BM für Gesundheit, International Management Consultants, München, 1997, S. 24.

³⁸ vgl. Preuß, K.-J.: Die Bedeutung der Vernetzung von Gesundheitsdaten für die Implementation von Managed Care Konzepten und Disease Management Instrumenten. Stuttgart, New York: Schattauer Verl., 1997.

Die Qualität medizinischer Versorgung wird jedoch immer stärker dadurch bestimmt, in welchem Maße es gelingt, vorhandene Daten rechtzeitig, korrekt und vollständig zur Verfügung zu stellen. Ein wesentliches Problem des Managements des Gesundheitswesens scheint dabei, dass die Menge der Daten offensichtlich schneller zunimmt als die Fähigkeit des Systems, mit dieser Informationsflut angemessen umzugehen. Der Einsatz leistungsfähiger und miteinander vernetzter Telematiksysteme kann zu der gewünschten Kosteneffizienz und zu der benötigten Effektivität und Ergebnisqualität führen. Das setzt allerdings die Existenz eines wirksamen ökonomischen Anreizsystems voraus; andernfalls sind durchaus gegenteilige Effekte (z.B. kostentreibende medizinische Leistungsausweitung) nicht auszuschließen.

Der Nachteil der hochgradigen Arbeitsteilung kann mit Telematik überwunden werden. Der telematische Daten- beziehungsweise Informationsaustausch zwischen den Leistungserbringern setzt jedoch die Bereitschaft der Beteiligten zur Kommunikation voraus.

Die zweckorientierte Integration dezentraler Informationsprozesse auf der Basis neuer Informations- und Kommunikationstechnologie kann auch den bisher vorherrschenden Medienbruch zwischen Papierdokumentation und informationstechnischer Speicherung überwinden.

3.3 Erforderlichkeit des Einsatzes von Telematik in Medizin und Gesundheitsverwaltung

Die moderne Medizin hat insbesondere in hochspezialisierten Disziplinen zu einer deutlichen Verschiebung der Anforderungen hinsichtlich Informations- und Kommunikationstechnik an alle Leistungsanbieter im Gesundheitswesen geführt. Dies hat mehrere Gründe:

- (a) Der Fortschritt der Medizin führt zu immer größerer Leistungsfähigkeit in zahlreichen Disziplinen. Dies mündet zwangsläufig in eine ausgeprägte Spezialisierung mit der Errichtung von Funktionsabteilungen für spezielle diagnostische Verfahren und spezialisierten Behandlungsabteilungen und folglich in eine Fraktionierung der Versorgung. Moderne Diagnostik und Therapie verursacht nicht nur einen früher nicht gekannten Kommunikations-, Organisations- und Transportbedarf; die räumliche Trennung der an der Behandlung eines Patienten beteiligten Leistungserbringer und des koordinierenden Arztes verlangt geradezu den Einsatz von Telematik und Telemedizin.
- (b) Für die Diagnostik stehen dem Arzt immer mehr und ausgefeiltere Methoden zur Verfügung. Dies bedeutet neben einer deutlichen Steigerung der Datenmenge, die letztendlich die Information für die Diagnose liefert, auch das Erfordernis der zweckorientierten Verknüpfung und Verdichtung von komplexen Daten. Die bisherigen Dokumentationsmittel und -methoden tragen dieser Komplexität *noch* nicht Rechnung.

- (c) Aufgrund der diagnostischen Möglichkeiten können die Grenzen des therapeutisch Machbaren immer weiter hinausgeschoben werden (z.B. in der Tumorthherapie, Herzchirurgie, Transplantationsmedizin). Diese Grenzmedizin kann jedoch nur unter kontinuierlicher Überwachung vieler Vitalparameter beim Patienten erfolgen. Die Folge ist eine früher nicht vorstellbare Flut von Daten, aus denen der Arzt die für seinen Patienten lebenswichtige Information extrahieren muss.
- (d) Mit dem Hineinwachsen in ein *Shared Care System* wird die häusliche Versorgung zunehmen. Damit wird auch eine neue Qualität von Dokumentation und Kommunikation unter Einschluss der Patienten und deren Angehörigen erforderlich.

Hieraus ergibt sich für alle Leistungserbringer die Notwendigkeit der Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologie, will man eine qualitativ hochwertige und wirtschaftliche Gesundheitsversorgung garantieren. Telematik fördert die Hochspezialisierung, die mit hoher Qualität verbunden ist, überwindet aber gleichzeitig auch die Nachteile der Spezialisierung.

3.4 Welchen Nutzen bringt die Telemedizin?

Ziel der Telemedizin ist es, die Qualität und Wirtschaftlichkeit der medizinischen Versorgung und Gesundheitsverwaltung zu steigern. Die in Deutschland 1997 durchgeführte Roland Berger & Partner Studie stellt fest, dass die Telematik zur Lösung folgender Probleme beitragen kann:

Die Verfügbarkeit von allen behandlungsrelevanten Informationen zum Zeitpunkt der Behandlung am Ort der Behandlung, die zur Steigerung der Versorgungsqualität und Senkung der Kosten führen wird

Die rationale Planung und Entscheidungsfindung im Gesundheitssystem auf der Basis aktueller und gesicherter Gesundheits-/Krankheitsdaten

- Telemedizin, auf der Ebene einzelner Projekte betrachtet, konnte nicht zwingend verdeutlichen, dass der Nutzen die hohen Investitionskosten rechtfertigt und dass sie geeignet ist, Beiträge zur Lösung der dringendsten Probleme des Gesundheitssystems zu leisten

Telematik, ganzheitlich betrachtet, zeigt auf, dass moderne Informations- und Kommunikationstechnologie sehr wohl geeignet ist, Lösungsansätze für Transparenz, Integration und Vernetzung zu bieten. Strebt man eine weitere Entwicklung der medizinischen Leistungsfähigkeit unter gleichzeitiger Kostenbegrenzung an, so ist dies kaum ohne den Einsatz telematischer Lösungen erreichbar. Die Telematik kann in Angelegenheit des Datenschutzes und der Datensicherheit weit aus mehr leisten als bisher. Dem Patienten werden auch weitreichende Kontrollen über seine eigenen Daten eingeräumt. Der Nutzen muss immer zu Relation zu den Kosten stehen. Der Fortschritt der technologischen Entwicklungen im Telekommunikationsbereich und bei den Internet-

Technologien sowie die Marktöffnung im Telekommunikationsbereich führt zu einer stetigen Kostenreduktion. Aufgaben und Lösungen, die vor fünf oder sechs Jahren als nicht rentabel erschienen (z.B. Standleitungen mit hohen Bandbreiten), sind heute zu sehr günstigen Preisen zu erhalten.

4 Telematische Konzepte und Komponenten für die Telemedizin

Die Medizin erfährt zwangsläufig eine Berührung mit der Informatik, weil sie Bestandteil der realen Welt ist, in der sich tiefgreifende Veränderungen durch die IuK-Technologie ereignen. Umgekehrt beeinflusst die Medizin die Informatik aufgrund ihrer spezifischen Anforderungen. Im folgenden werden ausgewählte Telematikkomponenten dargestellt, die für telemedizinische Anwendungen von fundamentaler Bedeutung sind

- Informationssysteme in ihren unterschiedlichen Ausprägungen für Krankenhaus, Krankenhausabteilung und Praxen niedergelassener Ärzte
- die integrierte multimediale elektronische Patientenakte als Resultat der logischen Integration der verteilten Datenbestände
- Datenkarten im Gesundheitswesen sowie
- Netze für Medizin und Gesundheitsverwaltung

4.1 Informationssysteme in der Telemedizin

Ein Informationssystem wird als das informationsverarbeitende und informationsspeichernde Teilsystem eines Unternehmens verstanden. Informationssysteme sind komplexe, oft umfangreiche und heterogene Gebilde. Grundsätzlich sind alle Personengruppen und Bereiche eines Unternehmens von der Güte seines Informationssystems abhängig.

Definiert man ein *System* als eine Gesamtheit von Elementen, die untereinander in Beziehung stehen, dann lassen sich in biologischen als auch in betrieblichen Systemen funktional zwei Teilsysteme unterscheiden³⁹:

- ein Basissystem, in dem die physisch-materiellen Leistungsprozesse und operativen Informationsprozesse realisiert werden;
- ein Steuerungssystem, in dem vorrangig dispositive Informationsprozesse zur Beeinflussung des Basissystems (Steuerung und Regelung der Leistungsprozesse) und/oder seiner Umwelt ablaufen.

Die Gesamtheit der operativen (Basissystem) und dispositiven (Steuerungssystem) Informationsprozesse kann zum *Informationssystem* zusammengefasst werden. „Ein *computergestütztes Informationssystem* ist eine Art „Mensch-Aufgabe-Technik-System“, das in der Medizinischen Informatik die Gesamtheit der Systemfunktionen

³⁹ vgl. Seelos, H.-J.: Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie. Berlin, New York: Walter de Gruyter, 1997, S. 177.

biologischer oder soziotechnischer Systeme durch Einsatz von IuK-Technologie teilweise automatisiert⁴⁰. Zugrunde gelegt wird also nicht der rein technisch orientierte Begriff des Informationssystems als ein Rechnersystem zur Speicherung, Wiedergewinnung, Verknüpfung und Auswertung von Daten. Vielmehr wird der Begriff definiert als ein Teilsystem eines soziotechnischen Systems, das alle informationsverarbeitenden Prozesse und die an ihnen beteiligten menschlichen und maschinellen Handlungsträger in ihrer informationsverarbeitenden Rolle enthält.

Aufgrund unterschiedlicher Anforderungen und Einsatzgebiete lassen sich die Informationssysteme im Bereich der medizinischen Versorgung in vier Gruppen einteilen:

- Systeme für den niedergelassenen Arzt/Zahnarzt/Facharzt (Praxissysteme)
- Systeme für den Funktionsbereich im Krankenhaus
- Krankenhaus-Informationssysteme (Abteilungssysteme)
- Wissensbasierte Systeme

Diese Gruppen der Informationssysteme sind geeignet, die Prozesse im Versorgungsnetz angemessen zu unterstützen. Solche Systeme haben oftmals ein hohes Potential zur Verbesserung der Qualität.

Historie⁴¹

Mit dem IBM-PC wurden erstmals ab 1980 Datenverarbeitungssysteme auch für Praxen erschwinglich. Die Funktionalität der eingesetzten Programme unterstützte bald alle Tätigkeiten innerhalb der Arztpraxis einschließlich der Abrechnung mit den Kassen und der Kommunikation mit externen Leistungserbringern mit Befundrückmeldung.

Aus innerbetrieblich organisatorischen Gründen und um den Anforderungen an die Qualitätssicherung und an die Dokumentation nachkommen zu können, wurden auf der Basis mittlerer Datentechnik in vielen Krankenhäusern Abteilungssysteme eingeführt. Diese verfügen zur Erfassung von Daten häufig über Online-Anschlüsse zu medizinischen Geräten. Die Notwendigkeit der Integration derartiger Systeme in ein Krankenhaus-Informationssystem war frühzeitig erkannt.

In Deutschland entstanden klinische Informationssysteme ab 1969 in der *Deutschen Klinik für Diagnostik* und der *Medizinischen Hochschule Hannover*. Ab 1972 förderte das *Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT)* "Datenverarbeitung in der Medizin", darunter auch das erste komplette Krankenhaus-Informationssystem in Kulmbach, die "Einführung der Datenverarbeitung in die Ärztliche Praxis" und das Großvorhaben "DV-Einsatz zur Lösung überbetrieblicher Organisations- und

⁴⁰ vgl. Seelos, H.-J.: Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie. Berlin, New York: Walter de Gruyter, 1997, S. 178.

⁴¹ vgl. Roland Berger & Partner GmbH, Telematik im Gesundheitswesen – Perspektiven der Telemedizin in Deutschland. Studie der Roland Berger & Partner GmbH für BM für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie und BM für Gesundheit, International Management Consultants, München, 1997, S. 29.

Management-Aufgaben durch Integration des normierten Informationsflusses zwischen verschiedenen Einrichtungen des Gesundheitswesens DOMINIG": DOMINIG I für das öffentliche Gesundheitswesen, DOMINIG II für Krankenhäuser, DOMINIG III für niedergelassene Ärzte.⁴²

Da wegen finanzieller Schwierigkeiten die Amortisation der Investitionen in derartige Systeme nicht möglich war, konnten diese nach Ablauf der Förderung nicht adäquat weiterentwickelt und verbreitet werden. Das bis dahin auch im internationalen Vergleich hohe Niveau der deutschen Forschung und Entwicklung zu dieser Thematik konnte nicht gehalten werden.⁴³

Zur gleichen Zeit wurde auch in den USA ein Krankenhaus-Kommunikationssystem entwickelt. Nach vielen Rückschlägen – die Komplexität der Prozesse im Krankenhaus wurde unterschätzt – konnte ein erstes System von *Technicon Data Systems* fertiggestellt und 1972 der Betrieb im nordkalifornischen Krankenhaus *El Camino* gestartet werden. Es unterstützt alle Tätigkeiten des medizinischen Personals, die mit der Gewinnung, dem Transport und der Dokumentation von medizinischen Daten beschäftigt sind. Trotz hoher Rechnerkosten konnte das Ziel einer Kostenreduzierung bei der Patientenversorgung und damit verbunden ein höherer Gewinn für den Krankenhausträger erreicht werden. Die Systeme amerikanischer Firmen werden heute weltweit vertrieben.⁴⁴

In der Zukunft sah man es als eine der wichtigsten Aufgaben von Informationssystemen in der Medizin an, vorhandene Informationen intelligent zu verdichten und in übersichtlicher Form Ärzten und Pflegekräften zu präsentieren. Sogenannte wissensbasierte Systeme sollen den Arzt bei Diagnostik und Therapie unterstützen, indem z.B. eine Liste möglicher Erkrankungen bei bestimmten Symptomen und Befunden eines Patienten angezeigt oder ein Therapievorschlag für den Arzt erstellt wird.

Neben dem Aufbau selbständiger Systeme versuchte man, die vorhandenen Informationssysteme in Klinik und Praxis um Funktionen zur Entscheidungsunterstützung, Qualitätsmanagementunterstützung etc. zu erweitern. Mit diesen Systemen sollten Fehlentscheidungen bei Diagnostik und Therapie vorgebeugt und die Qualität der Patientenversorgung verbessert werden.

⁴² Schneider, B.; Giere, W.; Schuster, R.W.: DV-Einsatz zur Lösung überbetrieblicher Organisations- und Managementaufgaben durch Integration des normierten Informationsflusses zwischen verschiedenen Einrichtungen des Gesundheitswesens; DOMINIG, im Auftrage des BMFT.

⁴³ vgl. Roland Berger & Partner GmbH, Telematik im Gesundheitswesen – Perspektiven der Telemedizin in Deutschland. Studie der Roland Berger & Partner GmbH für BM für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie und BM für Gesundheit, International Management Consultants, München, 1997, S. 29.

⁴⁴ vgl. Roland Berger & Partner GmbH, Telematik im Gesundheitswesen – Perspektiven der Telemedizin in Deutschland. Studie der Roland Berger & Partner GmbH für BM für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie und BM für Gesundheit, International Management Consultants, München, 1997, S. 30.

4.1.1 Systeme für den niedergelassenen Arzt

Mit Hilfe des *BMFT*-Projekts "Einführung der Datenverarbeitung in die ärztliche Praxis" wurden in zwei Teilprojekten einerseits niedergelassene Ärzte an das Rechenzentrum der *Deutschen Klinik für Diagnostik* angeschlossen ("Dokumentation und Informationsverbesserung in der Praxis des niedergelassenen Arztes mittels EDV-Service DIPAS"), andererseits Bedarf und Machbarkeit eines "Informationssystems für den Niedergelassenen Arzt INA" untersucht⁴⁵. Aus DIPAS entwickelte sich das Bund/Ländervorhaben "Befunddokumentation und Arztbriefschreibung Im Krankenhaus BAIK" (u.a. eingesetzt im *Deutschen Herzzentrum Berlin*), aus INA wurde ein Ende der 1970er Jahre erfolgreiches Produkt der Firma MCS.

Als Nachfolgeprojekt zu DOMINIG III wurde das "Arzt-Kommunikations- und Auskunftssystem AKAS"⁴⁶ gefördert. Daraus resultierte das "Arzt Computer System ARCOS" für den niedergelassenen Arzt mit den Schwerpunkten Patientendatenverwaltung und Abrechnung. Kommunikation zwischen den am Gesundheitssystem Beteiligten und online Nutzung von Literatur und Expertensystemen wurden Mitte der 1970er Jahre noch nicht berücksichtigt.

Mittlerweile benutzen fast 90 % aller Ärzte einen Computer in der Praxis, 63 % aller einer Kassenärztlichen Vereinigung (KV) zugehörigen Ärzte rechnen mit EDV ab.⁴⁷ Diese Prozentanteile dürften sich aufgrund anhaltender Akzeptanzprobleme seitens der Ärzteschaft gegenüber der EDV fast sieben Jahre später, also heute, im Jahr 2004, nur leicht nach oben revidiert haben.

Neben der Stammdatenverwaltung und der Abrechnung führen viele dieser Systeme intern eine elektronische Patientendatei und können online Befundergebnisse z.B. aus Laborpraxen erhalten. Hierzu wurde 1989 zwischen Vertretern von Software-Herstellern für Praxissysteme und Laborsysteme, Vertretern von Laboren und den Krankenversicherungen ein Datenformat festgelegt und als "Bonner Modell" (heute LDT = Labordatenträger) verabschiedet. Unter der Federführung des Rechenzentrums der *Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV)* wurden weitere Datenformate zur Abrechnung mit den Krankenversicherungen, zum Austausch der Patientendaten zwischen den verschiedenen Praxissystemen und zwischen Praxissystemen und Untersuchungsgeräten entwickelt. Der Versuch, den Online-Datenaustausch zwischen Krankenhäusern und Praxissystemen soweit zu standardisieren, dass Briefe und Befundda-

⁴⁵ Giere, W.; Schaefer, O.P.: Einführung der Datenverarbeitung in die Ärztliche Praxis EDAP, BMFT DV 5.314.

⁴⁶ Giere, W.: Arzt-Kommunikations- und Auskunftssystem AKAS, gemeinsamer Antrag zu DOMINIG III des Zentralinstitut für die Kassenärztliche Versorgung in der BRD (ZI), der Arbeitsgemeinschaft für Rationalisierung und Organisation im Gesundheitswesen (ARO) und der Deutschen Klinik für Diagnostik (DKD) an den Bundesminister für Forschung und Technologie.

⁴⁷ vgl. Roland Berger & Partner GmbH, Telematik im Gesundheitswesen – Perspektiven der Telemedizin in Deutschland. Studie der Roland Berger & Partner GmbH für BM für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie und BM für Gesundheit, International Management Consultants, München, 1997, S. 30.

ten übertragen werden können, scheiterte unter anderem an den damaligen fehlenden Möglichkeiten im Krankenhausbereich.⁴⁸

Viele Praxissysteme erlauben den direkten Zugriff auf Arzneimitteldatenbanken, teils mit Prüfung von Medikamenteninteraktionen oder anderen wichtige Informationsquellen. Einzelne Systeme besitzen Module zur Bilddatenverarbeitung oder Entscheidungsunterstützung für bestimmte Facharztgruppen. Dennoch liegt der Schwerpunkt eindeutig auf der Abrechnung. Administrative Daten eines Patienten können mittels der Versichertenkarte direkt in den Praxiscomputer übernommen werden.

Eine Vielzahl von Systemen⁴⁹ sind auf dem deutschen Markt erhältlich, wobei die meistverkauften Systeme etwa 84 % Marktanteil besitzen.

4.1.2 Systeme für den Funktionsbereich im Krankenhaus

Die ersten in Krankenhäusern bereits vor mehr als drei Jahrzehnten eingeführten EDV-Anwendungen waren auf die Unterstützung eng abgrenzbarer Aufgabenstellungen in kleineren Bereichen eines Krankenhauses (Abteilungen) zugeschnitten und können deshalb als *Abteilungssysteme* bezeichnet werden (typische Vertreter hierfür sind Patientendatenverwaltungssysteme, Radiologiesysteme und Laborsysteme). Der Datenaustausch mit anderen Abteilungssystemen war ursprünglich überhaupt nicht vorgesehen, wurde dann aber in den 1980er/90er Jahren schrittweise realisiert, wobei diese Schnittstellen lange Zeit auf proprietären Umsetzungen zwischen je zwei Systemherstellern beruhten. Erst 1993 wurde in Deutschland damit begonnen bezüglich der auszutauschenden Datenformate auf eine standardisierte Kommunikationssyntax (HL7)⁵⁰ hinzuarbeiten und auch in komplexen EDV-Umgebungen (meist von Universitätskliniken) *Kommunikationsserver* einzuführen, über die der Datenaustausch zentralisiert und vereinfacht wurde⁵¹. Mit dem parallel dazu verlaufenden Ausbau einer Netzwerkinfrastruktur in den Stationen und Ambulanzen der Kliniken wurde es in diesen Jahren langsam auch möglich, PC-Arbeitsplätze in größerem Umfang in die Arbeitsbereiche der unmittelbaren Krankenversorgung zu bringen und somit ärztlichem und pflegerischem Personal den Zugang zu EDV-Anwendungen zu ermöglichen. Die anwendungs-

⁴⁸ vgl. Roland Berger & Partner GmbH, Telematik im Gesundheitswesen – Perspektiven der Telemedizin in Deutschland. Studie der Roland Berger & Partner GmbH für BM für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie und BM für Gesundheit, International Management Consultants, München, 1997, S. 31.

⁴⁹ Anm.: Eine umfassende (Übersichts-)Liste von Systemen unterschiedlichster Ausprägungen stellt z.B. das Deutsche Medizin Forum auf seiner Website zur Verfügung. URL: http://www.medizin-forum.de/index.php3?menue=Suche&linkkat_id=27&seite=0&linkkat=27 (Datum des Zugriffs: 13.05.2004).

⁵⁰ HL7 – Kommunikationsstandard in der Medizin. URL: <http://www.hl7.de> (Datum des Zugriffs: 06.05.2004).

⁵¹ vgl. Dudeck, J.; Walter-Jung, B.; Köhler, C.O. [Hrsg.]: Dokumentation und Qualitätsmanagement 5. Jahrestagung des DVMD, Heidelberg: Kader-Verlag, 1997, S. 123-133 sowie Heitmann, K.; Blobel, B.; Dudeck, J.: HL7. Communication standard in medicine. Köln: Mönch Verlag, 1999. In: Publikationen/Vorträge des Instituts für Medizinische Statistik, Informatik und Epidemiologie (IMSIE).

technische Unterstützung der Kommunikationsprozesse im Krankenhaus basiert in diesem Umfeld zunächst auf der Bereitstellung von (Not-)Aufnahme-, Verlegungs- und Entlassungsfunktionen im klinischen Umfeld, über die jegliche Patientenbewegungen im Krankenhaus zeitnah elektronisch und unmittelbar durch Pflegepersonal dokumentiert und dann im Hintergrund an die entsprechende Verwaltungsabteilung kommuniziert werden konnten. Kommunikation im klinischen Bereich bedeutet vor allem Auftragskommunikation zwischen Stationen/Ambulanzen und Funktionsstellen, z.B. im Rahmen einer Untersuchungsanforderung im Labor oder in der Radiologie und der Ergebnis-/Befundrückübermittlung aus diesen Bereichen.

Zur Unterstützung der Arbeitsabläufe und zur Leistungs- und Ergebnisdokumentation in abgegrenzten Bereichen werden häufig autark arbeitende Abteilungssysteme eingesetzt. Mittlere Datenverarbeitung oder auch PCs liefern die notwendige Leistung, um in einer Abteilung oder einem Funktionsbereich die Patientendaten zu verwalten und alle anfallenden Ergebnisse patientenbezogen zu dokumentieren. Häufig sind diese Systeme mit medizinischen Geräten (Analyser, Röntgengerät) verbunden und empfangen die Ergebnisdaten online. Den Vorteilen einer Unterstützung der internen Arbeitsabläufe steht die Notwendigkeit einer eigenen Patientendatenverwaltung entgegen. Eine Verknüpfung mit dem administrativen System oder Stationssystemen ist noch nicht überall realisiert worden, obwohl der damit erreichbare Synergieeffekt erheblich wäre.

Das vom Untersuchungsaufkommen her wichtigste Abteilungssystem dürfte das *Labor-system* sein. Diese Systeme übermitteln den online angeschlossenen Analysegeräten die Untersuchungsanforderung, speichern die Resultate und vergleichen die Ergebnisse mit Normwerten, Vorwerten des Patienten und verwandten Werten, um pathologische Befunde oder Fehler bei der Bestimmung festzustellen. Diese Art der Datenübermittlung hat einen Sprung der Qualität der Labormedizin gebracht, allerdings auch zu einer Konzentration der Anbieter geführt.

Das höchste Datenaufkommen generieren die *Picture Archiving and Communication Systems (PACS)*. Bei diesen bisher hauptsächlich in der Radiologie eingesetzten Systemen werden Bilddaten in digitalisierter Form gewonnen, bearbeitet und gespeichert. Ihr unbestrittener Vorteil liegt in der Möglichkeit, über Datennetze Bilder zu jeder Zeit auf einem angeschlossenen Arbeitsplatz darstellen und weiterverarbeiten zu können.

4.1.3 Verknüpfung von Abteilungssystemen

Von der Industrie wurden integrierende Kommunikationsplattformen und in Zusammenarbeit mit den Nutzern HL7 als Kommunikationsprotokoll zur Verknüpfung von unterschiedlichen Systemen im Krankenhaus entwickelt. Mit Unterstützung der "Deutschen HL7 Benutzergruppe"⁵² wird dieser „de facto“-Standard auch in zahlreichen deutschen Systemen implementiert.

⁵² HL7-Benutzergruppe Deutschland e.V. URL: <http://www.hl7.de/hl7ugde/index.html> (Datum des Zugriffs: 06.05.2004).

Hierdurch können die Kosten für die Verknüpfung verschiedener Systeme im Krankenhaus deutlich gesenkt werden.

Sogenannte *Kommunikationsserver* unterstützen die Umsetzung unterschiedlicher Datenformate, kontrollieren die Verteilung der Daten und puffern diese bei zeitweiligem Ausfall eines Abteilungssystems. Durch die Verbindung der verschiedenen Systeme kann die Funktionalität eines monolithischen Krankenhaus-Informationssystems erreicht werden. Den Vorteilen der sich über Jahre verteilenden Kosten für Hardware, Software und Schulung steht ein sehr hoher Aufwand für die Integration der verschiedenen Systeme entgegen.

4.1.4 Krankenhaus-Kommunikationssysteme (KKS)

Wenn die oben beschriebene netzwerktechnische Infrastruktur und PC-Ausstattung gegeben ist und zwischen den Abteilungssystemen im Krankenhaus elektronische Auftragskommunikation durch EDV-Anwendungen unterstützt wird, dann kann man davon reden, ein *Krankenhaus-Kommunikationssystem (KKS)* etabliert zu haben. Ein Krankenhaus-Kommunikationssystem dient dem Erfassen und dem fehlerfreien Transport von Daten zwischen allen im Krankenhaus an der Diagnostik und Behandlung von Patienten beteiligten Stellen einschließlich der Verwaltung, so dass diese vollständig, aktuell und zeitgerecht dem berechtigten Empfänger zur Verfügung stehen. In der Regel werden Daten in schriftlicher Form transportiert, doch auch die Übermittlung von Tönen, Bildern und Biosignalen (z.B. EKG) ist möglich. Medizinische Daten werden patientenbezogen übermittelt und abgespeichert.

4.1.5 Krankenhaus-Informationssysteme (KIS)

Wird dieses dann weiter ausgebaut, die medizinische Dokumentation über eine Basisdokumentation (Diagnosen und Prozeduren) hinweg erweitert und werden zusätzlich informationsverarbeitende Funktionen, z.B. innerhalb eines Krankenhaus-Intranets sowie wissensverarbeitende Funktionen⁵³ eingeführt, so kann man dann erst davon reden, tatsächlich ein (elektronisches) *Krankenhausinformationssystem (KIS)* realisiert zu haben.⁵⁴ Diese aufeinander aufbauenden Stufen hin zu einem KIS sind in Abbildung 5 dargestellt.

⁵³ Anm.: Für Beispiele für wissensverarbeitende Funktionen sei auf Prokosch, H.-U.; McDonald, C.J.: The Effect of Computer Reminders on the Quality of Care and Resource Use. In: Prokosch, H.-U.; Dudeck, J. [Hrsg.]: Hospital Information Systems: Design and Development Characteristics; Impact and Future Architecture. Amsterdam: Elsevier, 1995, S. 221-239, verwiesen.

⁵⁴ vgl. Prokosch, H.-U.; Puhle, B.; Dudeck, J.: One-Stop-Information-Shopping: Do we meet the information needs of the hospital staff? In: Barahona, P.; Veloso, M.; Bryant, J. [Hrsg.]: Medical Informatics in Europe, MIE 1994, S. 362-365. und Prokosch, H.-U.; Schmidt, K.; Breitmeier, G.: Intranet im Krankenhaus zur Verbesserung von Kommunikation und Information. In: Hermann, Haas, Kuhn, Prokosch, Schmücker, Köhler [Hrsg.]: Praxis der Informationsverarbeitung im Krankenhaus. 3. Fachtagung der GMDS, Ecomed (15): S. 49-60 (1998).

Da die verschiedenen Typen medizinischer Informationssysteme im Gesundheitswesen von Anwendern, Medizininformatikern und Softwareanbietern immer wieder unterschiedlich bezeichnet und charakterisiert wurden, hat Prokosch⁵⁵ (2001) einen Übersichtsartikel publiziert, in dem er in einem „Plädoyer gegen die babylonische Begriffsverwirrung in der Medizinischen Informatik“, die verschiedenen Ausprägungsformen medizinischer Informationssysteme beschreibt und ihnen entsprechende Namensdefinitionen gibt.

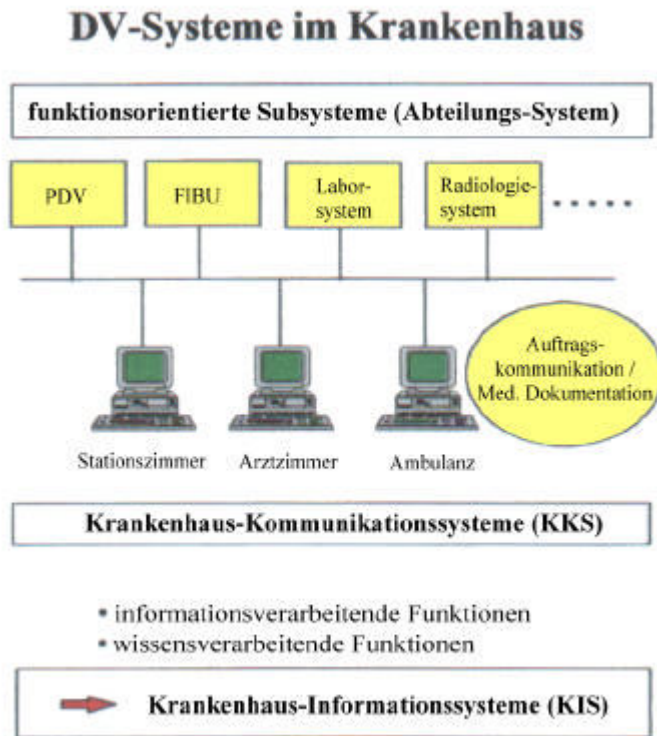


Abbildung 5: Die Schritte zum Krankenhaus-Informationssystem: 1. Stufe: Einführung von Abteilungssystemen; 2. Stufe: Integration und Aufbau von Kommunikationsbeziehungen zum KKS; 3. Stufe: Erweiterung zum KIS (Quelle: Prokosch, 2001, S. 8)

Das Krankenhaus-Informationssystem bietet darüber hinaus die Möglichkeit, aus den Grunddaten Informationen zu bilden, diese zu präsentieren und in therapeutisch relevante Entscheidungen einfließen zu lassen. Dies bedeutet neben einer weiteren Steigerung der Effektivität der medizinischen Dienstleistung eine deutliche Qualitätsverbesserung, da sich mit Hilfe des Krankenhaus-Informationssystems viele Fehlermöglichkeiten ausschalten lassen. Die Daten eines Patienten können lebenslang in einer zentralen Datenbank abgespeichert werden.

⁵⁵ Prokosch, H.U.: KAS, KIS, EKA, EPA, EGA, E-Health: Ein Plädoyer gegen die babylonische Begriffsverwirrung in der Medizinischen Informatik. Münster: Westfälische-Wilhelms-Universität, Institut für Medizinische Informatik und Biomathematik, 2001, 12 S.

Zukunftsaspekte

Es ist zu erwarten, dass die „KIS“-Hersteller zunehmend ihre medizinische Funktionalität verbessern und/oder mit Herstellern von eigenständigen medizinischen Informationssystemen kooperieren und damit integrierte Systeme – mit guter administrativer und medizinischer Funktionalität – schaffen werden.

Medizinische Informationssysteme dürfen an der Krankenhaus-Pforte nicht enden; sie müssen zukunftsgerechte Kommunikationsverbindungen zwischen dem Krankenhaus, der niedergelassenen Ärzteschaft, den mitbehandelnden Kliniken, Rehabilitationszentren und sogar der Patientenwohnung bereitstellen.

Diese Telematikanwendungen ersetzen aber in keiner Weise die wichtige Kommunikation und Diskussion zwischen Ärzten, Schwestern und Patienten. Im Gegenteil, durch ihren Beitrag zur Organisationsunterstützung kann Telematik zur Entlastung und Beschleunigung im Bereich des Datentransportes und der Dokumentation beitragen und gibt Freiräume für Kommunikation. Darüber hinaus kann letztendlich die Verfügbarkeit der Daten zu einer Verbesserung der Gesamteffektivität des Versorgungsprozesses führen.

4.1.5.1 Systeme für die Krankenhausverwaltung

Fast alle Krankenhäuser in der Bundesrepublik Deutschland besitzen für administrative Aufgaben eine eigene EDV-Anlage oder sind einem überregionalen Rechenzentrum angegliedert. Die Funktionalität der eingesetzten Programme reicht von der Patientenaufnahme über die Leistungsdokumentation für Selbstzahler und die Rechnungsschreibung bis hin zur Erstellung der Pflichtstatistiken und der Datensätze für die inzwischen wieder eingestellte Pflege-Personal-Regelung (PPR)⁵⁶.

⁵⁶ Anm.: Die Pflegepersonalregelung (PPR) entstammt dem Gesetz zur Sicherung und Strukturverbesserung der gesetzlichen Krankenversicherung (GSG) von 1992 und wird nur in Deutschland angewendet (vgl.: Gesetz zur Sicherung und Strukturverbesserung der gesetzlichen Krankenversicherung, BGBl. Teil I, 1992, S. 2316-2325). Sie wurde erstmals für die Pflegesatzverhandlung für 1993 budgetrelevant, die ermittelten Pflegeminuten wurden in Planstellen umgerechnet. Für Kliniken, welche die errechneten Planstellen nicht besetzen, ist im Gesetz eine Regelung zur Kürzung des Pflegesatzes enthalten. Es erfolgt jedoch keine klinikinterne Festlegung der Planstellen auf die einzelnen Leistungsbereiche, sondern nur eine pauschale Ermittlung des Gesamtpersonalbedarfs für den Pflegebereich. Alle Patienten werden in zwei Bereiche eingestuft, A: für die allgemeine Pflege, S: für die spezielle Pflege. Innerhalb der Bereiche wird in drei Stufen unterschieden. Separat: Kinderkrankenpflege. Die Zuordnung zu den Stufen erfolgt nach dem Umfang und Aufwand der zu leistenden Pflege, A1/S1 = geringer Pflegebedarf, A3/S3 = höchster Pflegebedarf. Mit der *Verordnung zur Änderung der Pflege-Personalregelung* vom 17. April 1996 wurde die Budgetrelevanz der PPR rückwirkend zum 01.01.1996 wieder außer Kraft gesetzt (vgl.: *Verordnung zur Änderung der Pflege-Personalregelung*, BGBl. Teil I, 1996, S. 620). In vielen Kliniken wird die PPR aber weiterhin zur internen Leistungserfassung angewandt, oft auch bereits mit Hilfe der EDV und entsprechender Software (vgl.: Erichsen, E.: PPR-Daten-Analyse am Universitätsklinikum Göttingen. In: PR-InterNet, Heft 1/2001, Pflegemanagement, S. 1- 6, Mönchaldorf [Schweiz]: HPS-Medienverlag, 2001).

Für innerbetriebliche Aufgaben dienen Module zur Kosten- und Leistungsrechnung sowie zur Apotheken- und Lagerverwaltung einschließlich des Bestellwesens.

Mit Ausnahme der Patientenstammdaten werden die für administrative Zwecke benötigten patientenbezogenen Informationen häufig von Mitarbeiter aus dem Bereich der Krankenversorgung mit hohem zeitlichen Aufwand und z.T. hoher Fehlerquote eigens für diesen administrativen Zweck erfasst. Selbst wenn die benötigten Daten in medizinischen Subsystemen bereits vorhanden sind, geschieht dies immer noch häufig auf handschriftlichem Weg. Grund ist die mangelnde Fähigkeit zum Online-Datenaustausch zwischen verschiedenen Systemen im Krankenhaus. Inzwischen kann hier HL7 als Kommunikationsprotokoll zwischen den unterschiedlichen Systemen als bestes Beispiel Abhilfe leisten.

Entsprechend den Vorgaben der §§ 301 Abs. 1 und 302 SGB V (Datenübermittlungsvereinbarung) wird die Online-Kommunikation zwischen den Spitzenverbänden der Krankenkassen und den Leistungserbringern forciert. Über ein eigenes Netzwerk sollen die Daten verschlüsselt ausgetauscht werden.

Die deutsche Industrie bietet den Krankenhäusern für den administrativen Bereich zahlreiche Lösungsmöglichkeiten. Die Beseitigung der zur Zeit erkennbaren und sich wandelnden Defizite beim Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Systemen ist in ständiger Bearbeitung, für einige Systeme bestehen Lösungen.

4.1.5.2 Systeme für Stationen und Ambulanzen

Nach einer 1994 an der *Universitätsklinik Bonn* durchgeführten Untersuchung⁵⁷ beschäftigte sich ein Stationsarzt in der Inneren Medizin etwa 5,5 Stunden am Tag mit Informationsverarbeitung. Hierunter fallen Tätigkeiten wie das Anfordern, Suchen und Evaluieren von Befundergebnissen, die Organisation von Untersuchungen, die Dokumentation des Patientenstatus, die Festlegung eines Behandlungsplanes und das Schreiben eines Briefes am Ende der Behandlung. Hinzu kommen zahlreiche Formulare, die für administrative Zwecke ausgefüllt werden müssen. Dies gilt auch für das Pflegepersonal.

Obwohl die Kosten für Informationsverarbeitung im Krankenhaus wegen des hohen Personaleinsatzes einen beträchtlichen Anteil an den Gesamtkosten im Krankenhaus bilden, ist in der Vergangenheit oftmals eine dem Fortschritt in der Medizin und den veränderten Anforderungen entsprechende Anpassung der Arbeitsmethoden des klinisch tätigen Personals unterblieben.

Zur Klärung der Frage, welcher Nutzen qualitativer oder finanzieller Art bei Einführung eines Krankenhaus-Informationssystems erwartet werden kann, werden im folgenden einige der wichtigsten Einflüsse auf die Arbeit des Arztes oder der Pflegekraft benannt:

⁵⁷ Quade, G.; Breitbart, G.; Glänzer, K.; Baur, M.B.: Studie zur Nutzenidentifikation für den Einsatz eines Krankenhaus-Kommunikations- und Informationssystems; Arbeitstagung über Krankenhausinformationssysteme; Internationales Wissenschaftsforum der Universität Heidelberg; 14.-16. Juni 1995.

- (a) Anordnungen für einen Patienten und die Abfrage von Befunden können zu jeder Zeit und an jedem Ort einer Klinik durch die dazu berechtigten Personen ausgeführt werden.
- (b) Befunde eines Patienten können zu jeder Zeit und an jedem Ort einer Klinik durch die dazu berechtigten Personen eingegeben oder abgerufen werden. Eine geeignete Präsentationsform kann den Arzt beim diagnostischen Prozess und der Therapie unterstützen.
- (c) Alle über das System veranlassten Maßnahmen werden auf Vollständigkeit kontrolliert und patientenbezogen dokumentiert. Bei Anforderungen kann eine notwendige Terminvereinbarung mit Abstimmung in mehreren Ebenen (Zeit, Ort, Personal, Gerät) automatisch erfolgen.
- (d) Dem Arzt wird bei Diagnostik und Therapie eine strukturierte Unterstützung geboten. Dies beinhaltet Leitlinien oder Standards des eigenen Hauses oder der Fachgesellschaft. Dabei können die Kosten für angeordnete Maßnahmen dem Arzt transparent gemacht werden. Entsprechendes gilt für den Pflegebereich bei der Erstellung eines Pflegeplanes.
- (e) Sogenannte "Physician Reminders" können Arzt und Pflegepersonal auf Unterlassungen und Fehler aufmerksam machen.

Auch wenn jeder Patient im Krankenhaus individuell behandelt wird, gibt es in der Medizin Standards für die Diagnostik bei bestimmten Symptomen und der Therapie zahlreicher Erkrankungen. Diese Standards für eine optimale Behandlung werden laufend an die Ergebnisse der medizinischen Forschung und die technologischen Möglichkeiten angepasst. Wegen der zunehmenden Spezialisierung in der Medizin ist es unmöglich, in allen Fachgebieten den gleichen Kenntnisstand zu besitzen. Ein Krankenhaus-Informationssystem kann hier dem Arzt unabhängig von seinem eigenen Fachgebiet die Kenntnisse einer Fachabteilung oder eines Spezialisten als Behandlungsstandard anbieten. Aus diesen kann er die individuelle Behandlung für seinen Patienten zusammenstellen.

Weiterhin kann dem Arzt der direkte Zugriff auf Literaturdatenbanken wie MedLine⁵⁸ oder Behandlungsstandards wie CancerNet⁵⁹ ermöglicht werden. Dadurch kann krankenhausweit eine hervorragende Qualität der Behandlung erreicht werden.

Vergleiche zwischen der notwendigen Arbeitszeit für bestimmte Tätigkeiten mit und ohne Unterstützung durch ein Krankenhaus-Informationssystem lassen den Schluss zu, dass bei Stationsärzten bis zu 50 % der für die Informationsverarbeitung aufgewandten Zeit für andere, nicht automatisierbare Arbeiten frei würden. Eine im Journal

⁵⁸ MedLine, Literaturdatenbank des Deutschen Medizin Forums. URL: <http://www.medline.de/> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

⁵⁹ Cancernet. URL: <http://www.cancernet.com> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

of the American Medical Association veröffentlichte kontrollierte Studie⁶⁰ untersuchte, ob Ärzte in der Lage sind, Informationen über die Kosten von medizinischen Leistungen in wirtschaftliches Handeln umzusetzen. Dabei zeigte sich, dass die Gruppe der Ärzte, die ein Informationssystem benutzte, das ihnen unter anderem die Kosten der medizinischen Maßnahmen anzeigte, die Behandlung ihrer Patienten um 12,7 % preiswerter vornehmen konnte als die Kontrollgruppe. Die Qualität der Patientenversorgung war dabei in beiden Gruppen gleich.

Die Zusammenfassung einzelner Behandlungen zu Episoden eröffnet in Zusammenhang mit der kompletten Dokumentation aller erbrachten Leistungen die Möglichkeit der Kostenermittlung für die Therapie einzelner Erkrankungen.

Die genaue Dokumentation aller Anordnungen und ihrer Ausführung durch ein Krankenhaus-Informationssystem kann im Falle eines Rechtsstreites wesentlich zur Tatsachenklärung beitragen.

Ein umfassendes Krankenhaus-Informationssystem⁶¹ haben in der Zwischenzeit einige deutsche Hersteller realisiert (z.B. SAP R/3, SAP AG oder ORBIS der GWI AG). Die Entwicklungskosten für einige der in den USA erhältlichen Systeme betragen mehrere Hundert Millionen Dollar. In der Vergangenheit wurde zunächst von keinem Hersteller die Möglichkeit der Amortisation von Investitionen dieser Größenordnung am deutschen Markt gesehen.

Den unbestreitbaren Vorteilen eines Krankenhaus-Informationssystems stehen beträchtliche Investitionskosten entgegen.

Neben den Kosten für die Netzwerk-Infrastruktur und die Hardware kommen die Kosten für die Implementierung, den Betrieb des Systems und die Mitarbeiterschulung hinzu. Dabei können allein die Investitionskosten für eine Universitätsklinik etwa 15 Millionen Euro betragen.⁶²

4.1.6 Künstliche Intelligenz in der Medizin – Wissensbasierte Systeme

In den letzten Jahrzehnten wurde eine Vielzahl von medizinischen wissensbasierten Systemen (u.a. INTERNIST, QMR, Mycin, Dxpain, Hepaxpert), vor allem in Form von Diagnose und Expertensystemen, zum Teil aber auch zur Therapieunterstützung entwickelt. Allerdings zeigte es sich, dass diese Arbeiten zwar einen sehr guten Beitrag

⁶⁰ Thierney, W.M.; Miller, M.E.; Overhage, J.M.; McDonald, C.J.: Physician Inpatient Order Writing on Microcomputer Workstations: Effects on Resource Utilisation. JAMA 1993, Jan. 20; 269 (3); 379-83.

⁶¹ Anm.: Die Aktualität dieses Themas geht nicht verloren. Beim Landschaftsverband Rheinland (LVR) des Landes Nordrhein-Westfalen läuft zurzeit eines der größten KIS-Einführungsprojekte in Deutschland: Bis 2006 soll in allen zehn Kliniken des LVR – neun psychiatrische Kliniken und eine orthopädische Klinik mit zusammen 6.000 Betten – ein umfassendes Krankenhaus-Informationssystem (KIS) installiert werden. Siehe IT-Projekte des LVR: Der Landschaftsverband Rheinland setzt auf „IT“! URL: <http://www.lvr.de> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

⁶² vgl. Richter H.J.: Entwicklungsstand von Krankenhaus-Informationssystemen. In: Führen und Wirtschaften im Krankenhaus, Nr. 2, 16. Jahrgang, März/April 1999, S. 154-157.

zur theoretischen Weiterentwicklung des Forschungsgebietes "Artificial Intelligence in Medicine" leisten konnten, dass die praktische Anwendung dieser Systeme aber sehr begrenzt blieb. Fast keines der bekannten großen medizinischen wissensbasierten Systeme wird heute in der klinischen Routine genutzt. Eine Hand voll Systeme wird lediglich in der Ausbildung von Medizinstudenten eingesetzt. Das Problem dieser isolierten Systeme liegt in der fehlenden Infrastruktur beziehungsweise Einbindung in routinemäßig genutzte Informationssysteme (Abteilungssysteme oder KIS). Dadurch ist bei isolierten wissensbasierten Systemen immer ein sehr hoher Eingabeaufwand (verbunden mit entsprechendem Zeitbedarf – bei INTERNIST z.B. bis zu zwei Stunden) erforderlich. Der dem gegenüberstehende Gewinn ist in der Praxis meist sehr begrenzt. Außerdem erweist sich die langfristige Pflege dieser meist sehr großen Wissensbasen in der Praxis als kaum lösbares Problem.

Aus diesem Grund haben sich für den praktischen Einsatz eher Systeme und Funktionen bewährt, die nicht den Anspruch der Künstlichen Intelligenz haben, sich bezüglich ihrer "Wissensbasis" auf kleinere Bereiche einschränken, in Krankenhaus-Informationssysteme integriert sind und von der Zielsetzung her eher als "physician reminders" arbeiten. Die Definition derartiger Regeln wird häufig in der sogenannten "Arden Syntax" vorgenommen. Die Regeln lassen sich dann leicht zwischen Systemen transferieren, die „Arden Syntax“ verarbeiten können.

Wirklich genutzt werden also nicht die großen, allumfassenden Wissensbasen, die nur schwer zu pflegen sind, sondern kleine, manchmal fast trivial erscheinende Unterstützungsfunktionen (Überwachung von Patientenstatus und Therapieansätzen, Vorschläge zur Beachtung von Leitlinien und Erinnerungsfunktionen). So ist es möglich, verordnete Medikamente automatisch auf Kreuzreaktionen, Allergien des Patienten oder auf Verträglichkeit mit anderen Untersuchungsergebnissen abzufragen.

4.1.7 Terminologieserver

Terminologieserver vermitteln national und international zwischen verschiedenen Netzdiensten mit ihren unterschiedlichen Nomenklaturen. Sie benutzen umfangreiche Thesauri, Synonymlexika, linguistische Wörterbücher und Grammatiken, um aus einer gegebenen medizinischen Quellsprache (Code) in eine Zielsprache zu übersetzen.

Beispiele sind

- die Übersetzung aus ärztlichen Befunden in die Literatur-Abfrage-Nomenklatur Medical Subject Headings (MeSH),
- die Übersetzung allgemeinmedizinischer Diagnosen ("grippaler Infekt") in ICD-10
- die Übersetzung von Praxisbefunden in die standardisierte Symptomatik von entscheidungsunterstützenden Systemen wie DXplain, QMR
- die Übersetzung von Routinebefunden und -berichten in für Zwecke der Qualitätssicherung standardisierte Form

- die Übersetzung aus einer Sprache in die andere (z.B. bei Deutschen, die in England oder Frankreich behandelt werden)

Zahlreiche Nomenklaturen existieren bisher in Deutschland nebeneinander. Eine zentrale Aktivität, wie in den USA das Unified Medical Language System UMLS, von der *National Library of Medicine (NLM)* für die US Telemedizin-Aktivitäten entwickelt, fehlte in Deutschland bisher. Ein wichtiger Schritt in dieser Richtung stellt die durch das *Zentralinstitut für die Kassenärztliche Versorgung (ZI)* finanzierte Entwicklung des ICD-10-Diagnosen-Thesaurus dar. Er integriert verschiedenste Datenquellen aus der Praxis und stellt für alle vorkommenden Begriffe (über 200.000) autorisierte ICD-10-Codierungen sicher. Die ICD-Codierung ist dann wichtig, wenn eine automatisierte Weiterverarbeitung der Diagnosen erfolgt – für den Einzelfall, d.h. in einem Arztbrief beispielsweise, ist die Codierung nicht dringend geboten.

Die medizinische Terminologie ist weitgehend nominal. Insofern ist das Problem der "Übersetzung" vereinfacht, aber keineswegs trivial. Insbesondere ist unverzichtbar, die Zusammenhänge zwischen mehreren medizinischen Sachverhalten algorithmisch richtig zu "verstehen" und über regelbasierte Systeme eine kontextbasierte Auswahl zu erlauben.

Es entspricht der Erfahrung, dass überlastete Ärzte solche Informationsangebote in der Regel nicht nutzen, die von ihnen aktive Eingaben verlangen. Umgekehrt kann ein Terminologieserver helfen, den Ärzten automatisch zum jeweiligen Einzelfall gezielt die ihn spezifisch interessierende Information zur Verfügung zu stellen und ihn damit gleichzeitig fortzubilden.

4.2 Integrierte multimediale elektronische Patientenakte

Die multimediale Elektronische Patientenakte (EPA) dient dazu, verteilte Datenbestände zum Gesundheitszustand eines Patienten, die zur Zeit noch auf unterschiedlichen Medien dokumentiert sind, logisch zusammenzuführen. Bei der elektronischen Patientenakte werden alle Informationen zu einem Patienten in digitaler Form in einer Gesamtansicht dokumentiert. Die Daten sind oftmals über einen Identifikationsschlüssel miteinander verbunden und dem Patienten zugeordnet. Die elektronische Patientenakte kann – aber muss nicht – den Bereich eines Krankenhaus-Informationssystems überschreiten.

Alle patientenbezogenen und leistungsrelevanten Informationen (Behandlungsschritte) werden in der Krankenakte dokumentiert. Somit sind die in ihr gesammelten Daten und Informationen wichtige Grundlage nicht nur für ärztliches Handeln, sondern auch Ausgangspunkt für administrative, leistungs- und abrechnungsrelevante als auch organisatorische Belange in der Gesundheitsversorgung. Schon früh kam daher der Wunsch auf, die Inhalte dieser Krankenakte auf elektronischem Weg statt per Post auch für eine weit entfernt notwendig gewordene Behandlung (Stichwort: Reisemedizin) zugänglich zu machen. Dies schien insbesondere dann sinnvoll, wenn die Inhalte bereits in digitaler Form vorlagen.

Mehr zu diesem Thema, dass auch Standardisierungsbemühungen und Entwicklungsarbeiten integriert, ist im Kapitel 5.4.5 aufgeführt.

4.3 Datenkarten im Gesundheitswesen

Datenkarten spielen im Zusammenhang mit Telemedizin eine äußerst wichtige Rolle. Sie werden in ihrer Funktion als Datenträger teils als Alternative zu einer vernetzten Kommunikationsplattform dargestellt, teils als Element eines solchen Systems. Es ist davon auszugehen, dass Datenkarten, auch wenn sie nicht als Speichermedium verwendet werden, ein unentbehrliches Element einer zukünftigen Kommunikationsplattform darstellen werden; zumindest als Identifikationsausweis und als Schlüssel sind sie aus dem System nicht wegzudenken. Unzweifelhaft ist, dass letztlich der Patient Eigentümer der Patienteninformationen ist. Eine Patientenschlüsselkarte ist physischer Ausdruck des Eigentums: Der Patient, im Besitz der Karte, hat den Schlüssel zu jeglicher Information, die direkt mit seiner Person in Zusammenhang gebracht werden kann, in seiner Obhut.

Neben Netzwerken als Übertragungsmedium von Daten bieten sich Datenkarten zur Speicherung und zur "Überbringung" an. Insbesondere dann, wenn nur kleine Datenmengen ohne zeitliche Vorgabe zwischen nicht vernetzten Systemen transportiert werden sollen.

Inhaltlich ist zu unterscheiden zwischen administrativen Karten (Versichertenkarten), Schlüsselkarten (Professional Cards) und medizinischen Patientenkarten (Abbildung 6), die ebenfalls Verschlüsselungs- und Identifizierungsfunktionen enthalten können. Ausweiskarten setzen nur die Lesefunktion um, während Speicherkarten zusätzlich auch die Schreibfunktion ermöglichen.

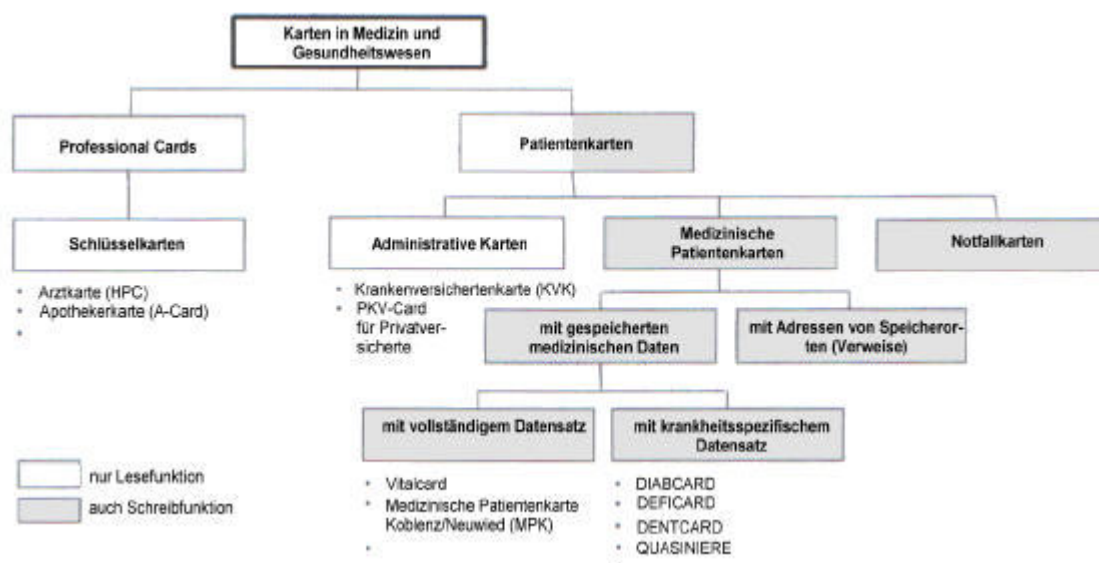


Abbildung 6: Datenkarten im Gesundheitswesen (Quelle: Roland Berger & Partner GmbH, 1997, S. 40)

4.3.1 Administrative Karten

Mit der flächendeckenden Einführung der elektronisch lesbaren Krankenversichertenkarte (KVK) in der gesetzlichen Krankenversicherung der Bundesrepublik tragen seit 1993/94 rund 76 Millionen Versicherte (annähernd 98 Prozent der Bevölkerung) ihre persönlichen Identifikationsdaten (Name, Adresse, Geburtsdatum, Krankenversicherungsnummer und Versichertenstatus) in einem elektronischen Speicherchip codiert, bei sich (Abbildung 7). Zu diesem Zeitpunkt wurden die rund 110.000 Vertragsärzte in ihren Praxen mit einem Kartenlesegerät und einem Kartendrucker ausgestattet, um die administrativen Daten zu lesen und zu verarbeiten.⁶³ Die Versicherten-Chipkarte dient den Versicherten der gesetzlichen Krankenkassen als Legitimation zur Inanspruchnahme von medizinischen Leistungen zu Lasten ihrer Krankenkasse. Die Verwendung der KVK war für Arzt und Patient obligatorisch. Die bisher übliche Abgabe des Krankenscheines durch den Versicherten beim Arztbesuch entfiel nach der Einführung der KVK.

Die hohen Anfangsinvestitionen von ca. 410 Millionen DM, davon 105 Millionen DM für Chipkartenleser und Formulardrucker, 285 Millionen DM für die Erstausrüstung der Versicherten mit Chipkarten und 20 Millionen DM für die Entwicklung und Projektabwicklung, amortisierten sich nachweislich aufgrund von Einsparungen an Papier (Produktionskosten für Krankenscheinhefte) und Porti (Versand der Krankenscheinhefte) sowie des verringerten Bearbeitungsaufwands. Ursprünglich war eine Amortisationsdauer von vier Jahren errechnet; da sich in diesem Zeitraum die Porti erhöhten, verkürzte sich die Amortisationsdauer auf zwei Jahre.⁶⁴

⁶³ vgl. Forum Info 2000 [Hrsg.]: Telematikanwendungen im Gesundheitswesen: Nutzungsfelder, Verbesserungspotentiale und Handlungsempfehlungen, Schlussbericht der AG 7 „Gesundheit“, Bonn: Forum Info 2000, Mai 1998, S. 150.

⁶⁴ vgl. Roland Berger & Partner GmbH, Telematik im Gesundheitswesen – Perspektiven der Telemedizin in Deutschland. Studie der Roland Berger & Partner GmbH für BM für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie und BM für Gesundheit, International Management Consultants, München, 1997, S. 40.

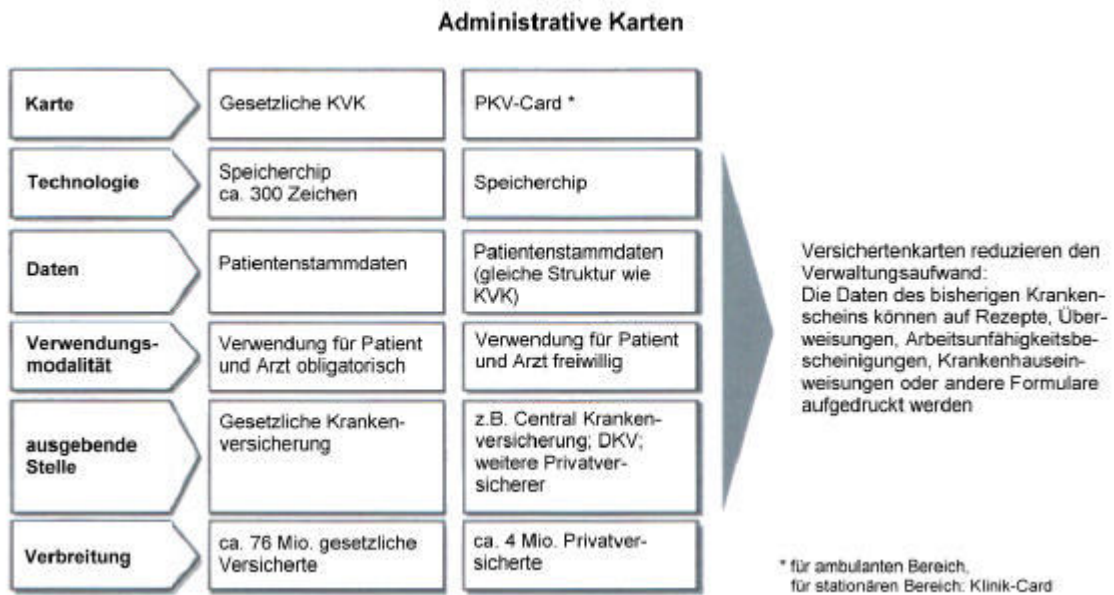


Abbildung 7: Versichertenkarten (Quelle: Roland Berger & Partner GmbH, 1997, S. 40)

Aus rechtlichen Gründen ist die Funktionalität der Krankenversichertenkarte eingeschränkt; auf ihr dürfen bisher keine medizinischen Daten gespeichert werden, obwohl die verwendete Technik dies ermöglichen würde.

Längst haben auch private Krankenversicherungen die Einführung von Versichertenkarten (PKV-Card) beschlossen und ihre Kunden damit ausgestattet. Inhaltlich sind sie der gesetzlichen Karte ähnlich und weisen die gleiche Datenstruktur auf, so dass sie heute problemlos von den existierenden Kartenterminals gelesen werden können. Allerdings ist deren Benutzung im Gegensatz zur KVK für die privat Versicherten freiwillig.

Patientenkarten sind ein wirkungsvolles Mittel zur eindeutigen Patientenidentifikation und können somit auch in einem vernetzten System eine wichtige Rolle übernehmen.

4.3.2 Health Professional Cards (Schlüsselkarten für Gesundheitsberufe)

Die Einführung von medizinischen Patientenkarten (Patient Health Card) beziehungsweise eines Netzes für die Medizin und der Notwendigkeit, sich im elektronischen Datenverkehr als berechtigter Teilnehmer auszuweisen, sich für den Zugriff auf geschützte Dateien und Datenbanken authentisieren zu lassen und ggf. ein elektronisches Dokument rechtsverbindlich zu unterzeichnen, hat international zur Forderung nach der Definition einer Karte für die Gesundheitsberufe (Health Professionals) geführt. Wenngleich nationale Ansprüche an die zu verwendenden Krypto-Algorithmen und die Ausgestaltung der Sicherheitsinfrastruktur eher hemmend wirken, besteht doch Einigkeit, dass eine *Health Professional Card (HPC)* unverzichtbares Werkzeug einer sicheren und vertrauenswürdigen Kommunikation im Gesundheitswesen sein wird.

Health Professional Cards (HPC) sind Schlüsselkarten, die den Zugriff zu andernorts gespeicherten Daten des behandelten Patienten ermöglichen. Die Professional Card dient zur

- Identifizierung des Anwenders als Health Professional,
- Authentifizierung des Trägers gegenüber medizinischen Informationssystemen und dem Systemadministrator für die Gewährung des Zugriffs auf geschützte Daten und sicherheitsrelevante Funktionen,
- digitalen Signatur, um den Autor eines Eintrages zu identifizieren und als Mittel zur Zertifizierung von Dokumenten.

Dieser elektronische Heilberufsausweis (Health Professional Card – HPC), der den alten Sichtausweis ablösen soll, dient also, neben den herkömmlichen Sichtmerkmalen und einem Foto, der Identifikation von Leistungsempfängern und Leistungserbringern gegenüber der Vision einer „Kommunikations- beziehungsweise Telematikplattform“ und schützt den Zugang zu den in dieser angestrebten Plattform registrierten Informationssystemen und wissensbasierten Systemen.

Die Leistungserbringer im Gesundheitswesen, wie Ärzte und Apotheker, weisen sich mit der Health Professional Card aus. Sie nutzen die HPC, um elektronisch zu signieren und zur Autorisierung, damit sie Zugriff auf die medizinischen Daten eines Patienten erhalten. Die Nutzung der HPC dient des weiteren der Definition differenzierter Les- und Schreibrechte.



Abbildung 8: Sichtmerkmale eines elektronischen Arztausweises (Beispiel) (Quelle: Goetz, 2001)

Die Einführung einer HPC würde notwendigerweise die Einrichtung von Kontrollinstanzen erforderlich machen (sogenannte Zertifizierungsstellen) mit folgenden Aufgaben:

- Ausgabe der Berechtigungskarte und Personenzuordnung
- Vergabe von kryptographischen Schlüsseln
- Vergabe von Zertifikaten

Da mit der Ausgabe einer Schlüsselkarte die Prüfung der Berechtigung einhergehen sollte, ist zu erwarten, dass die entsprechenden Berufsverbände (Kammern) das Schlüsselmanagement übernehmen oder damit einen vertrauenswürdigen Dienstleister beauftragen.

Bezüglich der zur Anwendung kommenden Technologie soll die HPC die Funktionalität einer Super Smart Card⁶⁵ erhalten.

Grundlage dafür ist das Signaturgesetz, das als Artikel 3 des Informations- und Kommunikationsdienstgesetzes zum 1. August 1997 und dessen Neufassung im Jahr 2001 in Kraft getreten ist. Die Bundesrepublik Deutschland hat damit als eines der ersten Länder der Welt klare Verhältnisse für den verbindlichen und sicheren Umgang mit elektronischen Dokumenten geschaffen, aus denen sich Ansprüche – wie z.B. vertragliche Rechte – ableiten lassen. Der elektronische Arztausweis (Health Professional Card, HPC) ist derzeit noch in der Erprobungsphase. Zum 01.01.2006 ist die flächendeckende Implementierung geplant.

Das Thema „Health Cards“ wurde in den letzten Jahren zusätzlich durch die Regierungschefs der G7-Nationen beflügelt. Sie beschlossen, den Aufbruch der Gesellschaft in das Informationszeitalter mit überzeugenden Projekten für die Bürger dieser Länder – offen für alle anderen Nationen – vorzubereiten und zu begleiten. Das Subprojekt 6 der G7-Projekte, hat die „Globale Harmonisierung von Kartensystemen im Gesundheitsbereich“ sowie die Einführung eines sicheren europäischen Gesundheitspasses (siehe auch Kapitel 5.4.3) zum Ziel.⁶⁶

4.3.2.1 Digitale Signatur mittels einer Chipkarte

Nachfolgend wird die Funktionsweise der digitalen Signatur beschrieben, wozu die vorher beschriebenen Professional Cards verwendet werden können.

Zunächst werden in einer Chipkarte mit integriertem Speicher und Kryptoprozessor private und öffentliche Schlüsseldaten gespeichert. Soll ein Dokument (Verträge, Überweisungen oder Multimedia-Daten) signiert werden, wird durch eine Signatur-

⁶⁵ Anm.: Smart Cards sind Plastik- beziehungsweise Chipkarten in EC-Kartengröße. Sie enthalten sowohl einen integrierten Miniaturrechner (Speicherchip) als auch ein Betriebssystem (Prozessorchip) und können somit guten Zugriffsschutz bieten. Sie werden über Smart Card-Lesegerät an den Computer angeschlossen. Super Smart Cards enthalten zusätzlich noch einen Kryptoprozessor.

⁶⁶ vgl. Rienhoff, O. et al.: Working group health professional cards. In: Köhler, C.O. et al. [Hrsg.]: Health Cards 95, Amsterdam: IOS Press, 1995, S. 309-311.

Software ein Wert generiert, der das zu unterschreibende Dokument eindeutig repräsentiert (Hash-Code). Dieser mathematische Algorithmus führt immer zu dem gleichen Ergebnis, solange der Inhalt des Dokuments nicht verändert wird. Auf der Grundlage eines kryptographischen Verfahrens wird dann, durch Verbindung des Hash-Code und des privaten Schlüssels, die digitale Signatur erzeugt und dem Dokument beigefügt. Diese Berechnung findet in der Chipkarte statt. Das bedeutet, der private Schlüssel verlässt niemals die Karte, ist also nicht über das Netz ermittelbar. Die Unversehrtheit des Dokuments wird dadurch geprüft, dass man den oben beschriebenen Vorgang unter Nutzung des öffentlichen Schlüssels des Unterzeichners wiederholt und anschließend die errechneten Werte vergleicht. In der Praxis kann das z.B. durch zwei einfache Mausklicks, mit denen die Signatursoftware aktiviert und die digitale Signatur ausgeführt wird, dargestellt werden.

4.4 Netze für Medizin und Gesundheitsverwaltung

Gesundheitsnetze oder integrierte Gesundheitssysteme haben große Chancen die Versorgungssysteme der Zukunft zu bilden. Die medizinische Versorgung kann über die horizontale und vertikale Vernetzung von Leistungserbringern und durch eine Neugestaltung der Behandlungsprozesse qualitativ besser und ökonomisch gesehen effizienter erfolgen. Der elektronische Datentransfer, die IT-Unterstützung und die vermehrte Transparenz über diagnoseorientierte Tarifsysteine tragen dazu dabei, die Leistungsfähigkeit von integrierten Systemen unter Beweis zu stellen.

In Deutschland geht das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) von einem Verarbeitungs- und Speicherverbot mit Erlaubnisvorbehalt aus. Im Prinzip ist jegliche personenbezogene Verarbeitung oder Übermittlung (z.B. von Patientendaten) verboten, wenn sie nicht ausdrücklich gestattet ist. Diese Erlaubnis kann in Form eines Gesetzes oder einer persönlichen Vereinbarung mit Zweckbindung geschehen.

Abhängig vom Vertraulichkeitsgrad der zu übertragenden Informationen, ob patientenbezogen oder nicht, können für die Übertragung öffentliche Netze eingesetzt werden oder gesicherte Netze für einen eingeschränkten geschlossenen Benutzerkreis (Intranet), die mit geeigneten Sicherheitsvorkehrungen auch ein öffentliches Netz (Internet) als Übermittlungsmedium verwenden können. Wenn es sich um nicht schutzbedürftige Daten handelt, ist das allgegenwärtige Internet wegen seiner großen Verbreitung und bereits entwickelter Dienste das Übertragungsmedium der Wahl.

Aufgrund der heutigen hohen Akzeptanz und des Kenntnisstandes (Wissen) über das Internet, dessen Entwicklung und zugrundeliegende technische Funktionalitäten, erlaubt sich der Autor dieser Arbeit, hier das Internet, beispielhaft für ein öffentliches Netz, nicht näher zu beschreiben.

4.4.1 Internet-Dienste

Die wichtigsten Dienste, die das Internet, auch für die Anwendung in Medizin und Gesundheitsverwaltung, bietet, sind:⁶⁷

- E-mail (Electronic Mail)
- NewsNet (News Groups, UseNet, WWW-Foren, IRC/Chat u.a.)
- Telnet (Zugriff auf einen entfernten Rechner, Server)
- FTP (File Transfer Protocol; Übertragung von Dateien zwischen Rechnern)
- Gopher (Vorgänger des WWW)
- WWW (World Wide Web; Internet-Protokolle (HTTP, TCP/IP, SMTP) u.a.)
- WAIS (Wide Area Information Server; Volltextsuche in Datenbanken ohne komplizierte Abfragesprache)
- Finger (Werkzeug zur Suche nach Informationen über Personen und Rechner im Internet)
- DNS (Domain Name Services/Server; Umwandlung der URLs in IP-Nummern)
- Dienste für multimediale Anwendungen („Streaming-Video-Verfahren“ u.a.)
- usw.

Diese Auflistung zeigt, dass das Internet über sehr wirksame Dienste verfügt, um die weltweite Kommunikation zu ermöglichen. Die Dienste könnten jedoch auch missbraucht werden, um schützenswerte Informationen zu erschließen. Speziell gilt es die angebotenen Dienste und die für Medizin und Gesundheitsverwaltung relevanten Sicherheitsrisiken und Sicherungsmöglichkeiten zu beachten, um Datenschutz und Datensicherheit zu gewährleisten. Dazu kommt, dass sich das Internet bezüglich der Sicherheitstechnik nach wie vor in einer rasanten Entwicklungs- und Standardisierungsphase befindet.

4.4.2 Gesundheitsnetze

sind als Folge der Internet-Technologie an vielen Stellen in der Entwicklung. Sie

- vermitteln zunächst einmal Kommunikation zwischen Beteiligten (unabhängig von den Kommunikationsinhalten);
- damit erschließen sie Telematikanwendungen, stellen insofern ein Zugangsmittel zu wichtigen Inhalten des medizinischen Wissens und zu Behandlungsdaten dar;

⁶⁷ vgl. Bernd Zimmermann's Internet + WWW-Kurs. URL: <http://www.www-kurs.de/dienste.htm> (Datum des Zugriffs: 04.05.2004).

- lassen sich in drei Gruppen einteilen: staatlich beziehungsweise institutionell geförderte Projekte, privatwirtschaftlich initiierte Netzwerke, unabhängige regionale Zusammenschlüsse (inklusive der sogenannten Praxisnetzwerke).
- Im Ergebnis rationalisieren sie, ermöglichen aber auch teilweise erst Kommunikation (Beispiel: shared care) und verbessern dadurch die Versorgungsleistungen des Gesundheitssystems.

Die Möglichkeiten des Kommunikationszeitalters (Chancen)

Medizinische Netze sollen insgesamt sicherstellen

- Zugriff auf medizinisches Wissen (Datenbanken)
- Behandlungsinformationen über den Patienten
- wissensbasierte Entscheidungsunterstützung (schneller Zugriff auf Leitlinien)
- Qualitätsmanagement (Entscheidungsbegleitung und -monitoring)
- Multimediakommunikation mit Spezialisten (Zweitmeinung)
- Information über Versorgerdaten (Ressourcen, Abstimmung von Terminen)
- Unterstützung bei der Weiterbildung (CBT-Programme), Erschließung von Konferenzberichten (Realtime-Begleitung)
- schnellere und übertragungsfehlerfreie Abrechnung

Bausteine medizinischer Netze (Erfordernisse)

Medizinische Netze müssen folgende Basisdienste zur Verfügung stellen:

- Zugang zu medizinischen Datenbanken (Literatur und Fakten, Verbandsmitteilungen, Kongressberichte)
- Internet-Zugang (wenn, dann über Firewall)
- kryptographisch gesicherte E-mail für Arztbriefe, Abrechnungen und elektronische Rezepte
- Sicherheitsarchitektur, die gewährleistet, dass patientenbezogene Informationen vollständig und authentifiziert übermittelt werden
- Diskussionsforen

Entwicklungstendenzen

Insgesamt steht zunehmenden proprietären Angeboten die Forderung nach Einführung integrierender Standards gegenüber.

Unterschiedlich verortete Anbieter bieten unterschiedlich orientierte Kommunikationsleistungen als medizinische Netze an:

- CliNet
- Deutsches Medizinforum

- Medical Network
- Deutsches Gesundheitsnetz (D/G/N)
- BSMedic – Health Online
- Global Health Care (Telekom)
- TeleMed
- sektoral organisierte europäische und globale Netze im Rahmen von TEN-Telecom und dem G7-Gesundheitsprojekt.

Zur wünschenswerten Kommunikation mittels Netze ist festzustellen, dass die bisher vorliegenden Angebote in der Entwicklung proprietärer Lösungen erfolgt sind (d.h. dezentrale Ansätze unterschiedlicher Anbieter, die von heterogenen Interessen geleitet sind), außerdem das Fehlen allgemeinverbindlicher Kommunikationsstandards konstatiert werden muss.⁶⁸

Aus unterschiedlichem Bedarf sind xDT-Schnittstellen (z.B. ADT = AbrechnungsDatenTransfer, LDT = LaborDatenTransfer usw.) für deutsche Praxis-Computer-Systeme entwickelt worden, HL7⁶⁹ für Krankenhaus-Informationssysteme (Health Industry Level 7 Interface Standard). Auf der Basis dieser Erfahrungen und in Fortentwicklung der früheren SGML-Kommunikationsstandards (Standard General Markup Language) bietet sich eine harmonisierende Lösung vielleicht in der neuen XML-Spezifikation an (Extensible Markup Language).

Während als wichtige Komponenten medizinischer Netze in Deutschland bereits Spezifikationen vorliegen für

- Health Professional Cards,
- Multifunktionale Kartenterminals,
- Zertifizierungssysteme für digitale Signaturen,

ist es unausweichlich, das sonstige Sicherheitsinfrastruktursystem und die vereinheitlichende Absprache von Kommunikationsstandards im Rahmen der beabsichtigten „Telematikplattform“ weiterzuführen. Zu ihr hat das FORUM INFO 2000⁷⁰ Vorschläge erarbeitet. Ergebnisse der global orientierten fachbezogenen Netze des G7-Gesundheitsprojektes sind ebenfalls zu berücksichtigen.

⁶⁸ vgl. Gutachten: Wirtschaftliche Aspekte der Märkte für Gesundheitsdienstleistungen, Studie im Auftrag des BMWi in Absprache mit dem Bundesministerium für Gesundheit, Berlin: Deutsches Institut für Wirtschaftsförderung (DIW), Oktober 2001, 214 S. URL: <http://www.bmwi-info2000.de> (Datum des Zugriffs: 05.05.2004).

⁶⁹ ebd.

⁷⁰ Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit. URL: <http://www.bmwi-info2000.de/> (Datum des Zugriffs: 05.05.2004).

4.4.2.1 Medizinische Kompetenz-Netzwerke, Zusammenschlüsse und Qualitätszirkel im Internet

Für viele Krankheitsbilder und Fachgebiete haben sich regionale oder gar nationale Gruppierungen gebildet, die sich über fachlich-relevante Themen austauschen und ihre Interessen nach außen hin vertreten. Dabei wird der interne Informationsfluss und die Präsentation nach außen immer mehr durch IuK-Technologien unterstützt. Als strukturelle Besonderheit wird, wie auch bei einigen bereits vorhandenen Gesundheitsnetzwerken (siehe Tabelle 1; TeleMed), bei einigen Fachbereichsnetzwerken ein 3-Ebenen Konzept verwirklicht, das folgende Grobstruktur aufweist:

3-Ebenen Konzept eines Gesundheitsnetzwerkes

1. Portalschicht:

Jeder Internetbenutzer kann sich auf dieser Ebene über Hintergründe, Neuigkeiten und Kontaktmöglichkeiten des entsprechenden Projektes informieren beziehungsweise sich einen ersten Eindruck davon bilden.

2. Fachliche_Kommunikationsschicht:

Autorisierte Fachkollegen können sich hier frei bewegen und detailliertere Informationen, Protokolle und Ergebnisse einsehen. Außerdem ist hier vor allem der Ort für Diskussionsforen, E-mail-Kontakte und andere Formen des fachlichen Austauschs gegeben. Allerdings bleibt ihnen der Zutritt für den eigentlichen Forschungsprozess verwehrt.

3. Interne_Schicht:

Zutritt hierzu haben wirklich nur Mitarbeiter/innen, die unmittelbar an dem Forschungsprojekt, der Kerngruppe oder am Ziel des Zusammenschlusses beteiligt sind. Innerhalb dieses Kernverbundes werden u.a. höchstgesicherte, anonymisierte Patientendaten ausgetauscht, aktuelle Forschungsliteratur beziehungsweise -ergebnisse weitergeleitet und wichtige Kontakte zu anderen Forschungsgruppen auf nationaler und internationaler Ebene geknüpft.

Tabelle 1 gibt exemplarisch eine Übersicht über einige Kompetenznetzwerke, Foren und Fachgesellschaften, eine sehr ausführliche gibt Wehrs⁷¹ Computer-Führer für Ärzte.

Tabelle 1: Beispiele für medizinische Kompetenz-Netzwerke, Fachforen und -gesellschaften

Index-Kürzel⁷²	Name
[DGE]	Deutsche Gesellschaft für Endokrinologie
[FFIAM]	Forum für Innere und Allgemeinmedizin
[FFDERM]	Forum für Dermatologie
[FFKARD]	Forum für Kardiologie
[GYN]	Informationsforum für Frauenärztinnen und Frauenärzte

⁷¹ Wehr, H.: Der Computer-Führer für Ärzte. URL: <http://www.medizin-edv.de> (Datum des Zugriffs: 06.05.2002).

⁷² Anm. d. Verf.: Kürzel verweisen auf Internetadressen (URLs) im Anhang A, A.1 (S. 161).

5 Anwendungsspektrum von Telemedizin

Telemedizinische Anwendungen sind drei Gruppen zuzuordnen (Abbildung 9):

- (a) Der Kommunikation und dem Datenaustausch der Leistungserbringer untereinander sowie zwischen Leistungserbringer und Patient als auch dem Austausch von Leistungs- und Abrechnungsdaten im Rahmen der Gesundheitsverwaltung. In der Regel ist dabei davon auszugehen, dass es sich um schützenswerte patientenbezogene Daten handelt, d.h. höchste Ansprüche an Datensicherheit und Datenschutz zu stellen sind.
- (b) Der öffentlichen Gesundheitsinformation von Bürgern und Patienten sowie Informationsdiensten für Gesundheitsberufe. Dabei ist grundsätzlich von nicht patientenbezogenen Daten und Informationen auszugehen, so dass die Informationen auch auf einem nicht geschützten öffentlichen Netz ausgetauscht werden können.
- (c) Der Kommunikation von nicht patientenbezogenen Daten zum Zwecke der Bildung, Forschung und der Gesundheitsberichterstattung sowie von Daten, die zum Aufbau eines Qualitätssicherungssystems erforderlich sind.

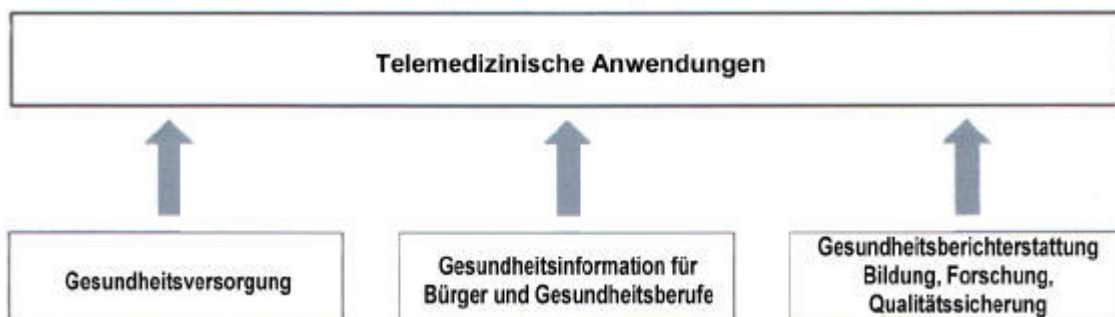


Abbildung 9: Telemedizinische Anwendungen (Quelle: Roland Berger & Partner GmbH, 1997, S. 54)

Zu den drei genannten Gruppen werden jeweils ausgewählte Anwendungen in ihren wesentlichen Funktionen beschrieben.

5.1 Telemedizin in der medizinischen Versorgung

Der ersten Gruppe sind beispielsweise Projekte aus folgenden Themenbereichen zuzuordnen:

5.1.1 Telekonsultation (auch Telekonferenz, Telekonzil)

Telekonsultation ist die interaktive, kooperative Diagnostik unter Zuhilfenahme des Expertenwissens eines räumlich getrennten Experten per Videokonferenz (Bild- und Ton-Daten: Telekonferenz), um Diagnose und Therapieplanung zu optimieren. Benötigt wird hierfür unter anderem eine Digitalkamera mit entsprechender Schnittstelle, sowie Software für die Kommunikation.

Parallel können auf dem Monitor des Experten Patientendaten (CT, Röntgen, Ultraschall, NMR, Textdokumente u.a.) angezeigt und verändert werden. Die Übertragung von Patienten-Informationen kann in Echtzeit oder asynchron stattfinden.

Zu diesem Gebiet gehören also die Telekonferenz, die Telediagnostik, die Videokonferenz und das sogenannte *Application Sharing*. Zu beachten ist hierbei unter anderem, dass die Datenrate sowie die Kompression der medizinischen Daten eine wichtige Rolle spielt.

Bei einer Telekonferenz ist es auch denkbar, dass *kooperatives Arbeiten* praktiziert wird. Kooperatives Arbeiten bedeutet, dass in einer Telekonferenz simultan Präsentation, Besprechung und Bearbeitung von Dokumenten und Bildern möglich ist.

Bei der Telediagnostik können die medizinischen Daten von mehreren Teilnehmern gleichzeitig begutachtet werden um anschließend gemeinsam zu einer Diagnose zu kommen.

Vor allem kommen diese Systeme bei der Teleradiologie und der Telepathologie zum Einsatz, wobei auch hier die Techniken des kooperativen Arbeitens genutzt werden, damit allen Teilnehmer/innen eine eingehende Untersuchung ermöglicht wird. Hierbei zu beachten ist, dass die Bildzusatzinformationen standardisiert jedem Teilnehmer verfügbar gemacht werden müssen.

Vom Application Sharing wird gesprochen, wenn eine Anwendung von mehreren Anwendern zeitgleich benutzt werden kann. Diese können auch entfernt auf alle Daten des Systems zugreifen und diese z.B. Bilder genauer betrachten. Wenn ein Teilnehmer der Telekonferenz ein neues Fenster vom System generieren lässt, sehen das auch alle anderen Teilnehmer.

Da bei dieser Art der Telemedizin sehr große Mengen an Daten transportiert werden müssen (ein Röntgenbild braucht ungefähr 32 MB), müssen hier Kompressionsverfahren eingesetzt werden. Bei der Kompression der Daten ist allerdings darauf zu achten, dass sie verlustfrei vonstatten geht, also das keinerlei Daten verloren gehen, da in der Medizin auch Details eine wichtige Rolle spielen. Die erreichten Kompressionsraten sind dabei vom Bildinhalt abhängig und erreichen eine Kompression von 2 bis 2,6, was einer Halbierung der Datenmenge entspricht. In der Telepathologie allerdings werden aufgrund der sehr hohen zu transportierenden Datenmengen auch verlustbehaftete Kompressionsmethoden eingesetzt, wie z.B. die Übertragung des Bildes als 'JPEG'. Bei der Übertragung von Videos haben sich ebenfalls verlustbehaftete Verfahren etabliert, so dass z.B. nur die Änderung zwischen den einzelnen aufeinander folgenden

Bilder übertragen wird und nicht der gesamte Bildinhalt. Beim Einsatz des MPEG-Standard werden diese Informationen um Vorhersagen über die Bewegung der im Bild gezeigten Objekte ergänzt. Vorteil hierbei ist es, dass nur die Differenzen zwischen den Bewegungsvorhersagen und der tatsächlichen Bewegung ergänzt werden müssen.

Der nächste Punkt, der anzusprechen wäre, ist die benötigte Datenrate, die erreicht werden muss, um eine brauchbare Qualität der gesendeten Bilder zu erreichen. Beim weitverbreiteten ISDN stehen zwei B-Kanäle mit je 64 Kbit/s zur Verfügung. Unter zu Hilfenahme eines ISDN-Multiplexers können mehrere dieser Kanäle gebündelt werden, um eine höhere Datenrate zu erreichen. Bei telepathologischen Anwendungen wie der Live-Übertragung von Videos aus dem Operationssaal müssen 6 bis 8 dieser B-Kanäle gebündelt werden, damit eine akzeptable Bildqualität erreicht wird. Bei der Übertragung von einem CT-Bild mit 512 x 512 Bildpunkten und 12 Bit Grautiefe werden bei der Benutzung von 2 B-Kanälen 32 Sekunden für die Übertragung benötigt.

Bei der sich etablierenden ATM-Technologie können Datenraten von 2 Mbit-155 Mbit erreicht werden und sind daher eher für die schnelle Übertragung von Bilddaten geeignet. Mit Hilfe dieser Technologie sind qualitativ hochwertige Videokonferenzen möglich sowie Live-Videostreams aus dem Operationssaal. Auch die dynamische Untersuchung von Präparaten lässt sich mit dieser Technologie qualitativ besser erreichen.

Im Krankenhaus internen Bereich können auch LANs (Local Area Networks) zum Einsatz kommen. Dafür gibt es drei unterschiedliche Qualitäten: das Ethernet bei dem Übertragungsraten von 10 Mbit/s erreicht werden, das Fast Ethernet mit 100 Mbit/s Übertragungsrate und das Gigabit Ethernet mit 1 Gbit/s Übertragungsrate. Mit neueren Netzen, wie z.B. InfiniBand⁷³ sind auch noch höhere Übertragungsraten möglich, allerdings dürfte dieses an der Kostenfrage scheitern.

⁷³ Anm.: InfiniBand (IB) ist eine neue leistungsstarke Mehrzwecknetzwerkarchitektur zur Verbindung beziehungsweise Interprozessorkommunikation von Prozessorknoten und Ein-/Ausgabeknoten, die sich besonders für Rechner-Cluster eignet. Die Übertragungskommunikationsverbindungen (Serial Switching Technology) werden über kurze Entfernungen geschaltet und erfolgen direkt zwischen Registern. Im Vergleich zu existierenden Technologien bietet ein InfiniBand-Netzwerk hohe Bandbreiten (zwischen 2,5 Gbit/s und 30 Gbit/s) und geringe Latenzzeiten. Die Mitarbeit zahlreicher Firmen (Intel, HP, IBM und anderen (1999 als Gruppe noch unter dem Namen SIO (System I/O))) am InfiniBand-Standard ermöglicht Unabhängigkeit und eine weite Verbreitung. Heute wird der Name InfiniBand (IB) durch die Organisation *InfiniBand Trade Association* (URL: <http://www.infinibandta.org>; Datum des Zugriffs: 21.04.04) repräsentiert.

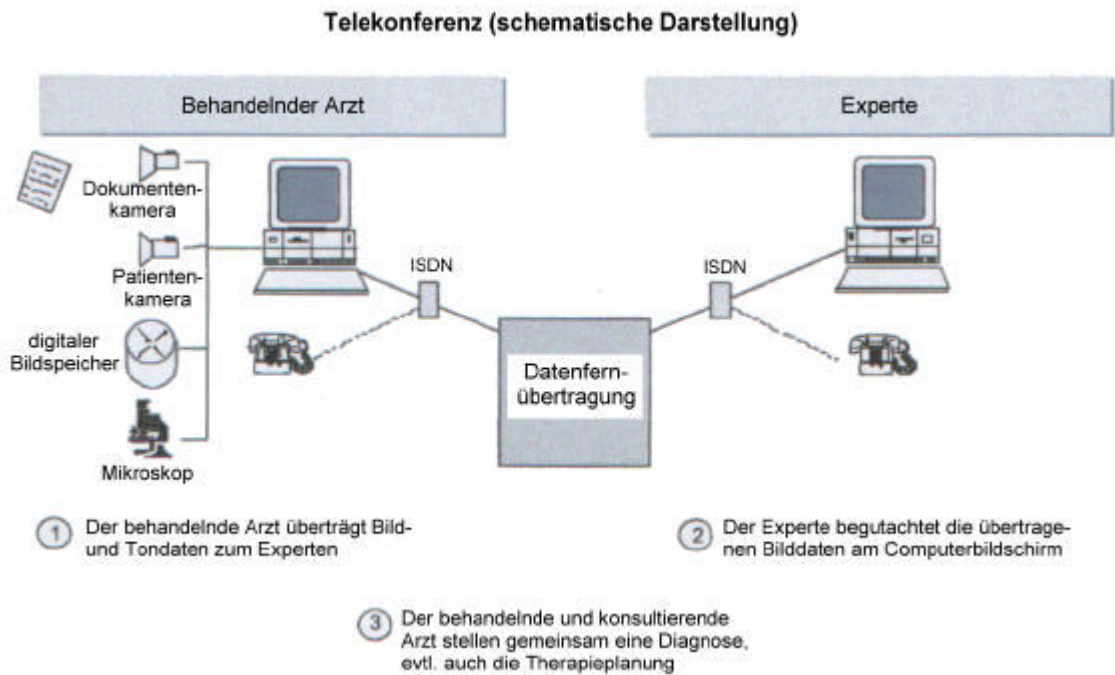


Abbildung 10: Schematische Darstellung des Begriffs „Telekonferenz“ (Quelle: Roland Berger & Partner GmbH, 1997, S. 56)

Die zunehmende Spezialisierung der Medizin verlangt immer häufiger Zugang zu Expertenwissen aus Teildisziplinen zur Absicherung der Diagnose; daher wird, wie gesehen, die Telekonsultation auch häufig disziplinübergreifend eingesetzt.

5.1.1.1 Spezialanwendung Teleradiologie

Unter Teleradiologie versteht man die Übertragung von radiologischen Bildern ohne Verlust in der ursprünglichen Qualität von einem Platz zum anderen. Ein Bildarchivierungs- und Übertragungssystem (englisch: picture archiving and communication system, PACS) übernimmt die Übertragung, Archivierung und das Management der Bilder sowie der zugehörigen Daten und kann Verbindungen zu anderen Informationssystemen herstellen. Die Bilder werden daraufhin bei allen Teilnehmern visualisiert und können dann gemeinsam untersucht und besprochen werden.

Bei einer Kommunikation über Datenleitungen mit geringer Datenrate, wie z.B. ISDN, wird meistens ein sogenanntes *pre-fetching* betrieben. Hierbei werden die Bilder erst gesamt an die Teilnehmer übertragen, bevor die eigentliche Telekonferenz beginnt.

Bei den Teleradiologiesystemen der ersten Generation waren die Funktionen auf die Store-And-Forward-Übertragung, sprich das Speichern und das anschließende versenden, beschränkt. Bei den heutigen Systemen müssen alle Teilnehmer/innen der Telekonferenz das gleiche Radiologiesystem verwenden, damit eine Kommunikation darüber stattfinden kann. Eine einheitliche Standard-Schnittstelle für alle Systeme zu entwickeln wird noch eine Aufgabe in der Zukunft sein.

Die Einsatzgebiete der teleradiologischen Dienste sind der Bilddatenaustausch zwischen zentralen Einrichtungen wie neurochirurgischen Kliniken mit den umliegenden Krankenhäusern. Das wird besonders in Notfällen eingesetzt. Eine weitere Anwendung ist die Bildübertragung zwischen verschiedenen Einheiten einer dezentral organisierten Einrichtung und deren radiologischen Abteilungen sowie die Telearchivierung der Bilddaten an einem zentralen Punkt. Außerdem können diese Systeme zur Bildübertragung der Radiologie direkt im Operationssaal genutzt werden und werden auch dazu verwendet, eine Zweitmeinung von Kollegen (Telekonzil) einzuholen.

Als erstes muss bei den Teleradiologiesystemen der Bilddatenimport erfolgen. Die meisten der verwendeten Teleradiologiesysteme verfügen über das DICOM⁷⁴-Kommunikationsprotokoll und sind in das interne radiologische DICOM-Netzwerk eingebunden. Daher kann das Teleradiologiesystem von allen angeschlossenen Geräten, wie z.B. dem Computer-Tomographen (CT) und dem Magnet-Resonanz-Tomographen (MRT), anfordern, weiterleiten und empfangen.



Abbildung 11: Computertomograph (Quelle: Caritas-Klinik St. Theresia Saarbrücken, 2004)



Abbildung 12: Magnetresonanztomograph (Quelle: Caritas-Klinik St. Theresia Saarbrücken, 2004)

⁷⁴ Anm: DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) ist ein spezieller Standard für die Radiologie, der weltweit gilt. Er wurde nach dem OSI Modell (Open System Interconnection Modell) entworfen, welches Kommunikation zwischen heterogenen Systemen erlaubt. Mit ihm können Bilder und Daten von unterschiedlichen bildgebenden und bildverarbeitenden Geräten untereinander ausgetauscht werden. Um dies zu erreichen sind im DICOM Standard spezielle Protokolle, Syntax und Semantik von Kommandos und Nachrichten, die mit den DICOM-Protokollen verschickt werden, und Vorschriften für die Beschreibung von DICOM-kompatiblen Geräten definiert. (Es muss für jedes DICOM-kompatible Gerät eine exakte Beschreibung der Systemfähigkeit vorhanden und veröffentlicht sein.)

DICOM ist zum Datenaustausch mit medizinisch-radiologischen Informationssystemen konzipiert. Er ist aber auch fähig, Daten mit anderen Informationssystemen wie z.B. HIS/RIS (Hospital Information System/Radiology Information System) auszutauschen.

Falls dieses nicht möglich ist und z.B. nur das Röntgenbild vorliegt, muss dieses mit einem Laserscanner (z.B. der PC-integrierte Laserscanner der Firma Philips arbeitet mit einem Abtaststrahldurchmesser von 125 mm, wobei ein 13 x 20 cm großes Bild in ca. 1,4 Millionen Bildpunkte zerlegt werden kann) eingescannt werden. Flachbettscanner (z.B. der UMAX PowerLook III Flachbettscanner für Auflicht und Durchlicht, A4, mit 42 Bit Farbtiefe, 1.200 x 2.400 dpi) sind aufgrund der niedrigen Qualität dafür nicht geeignet.

Der Bilddatenversand findet in der Regel in einer sogenannten *Telekonferenzakte* statt. In dieser Akte werden alle für die Konferenz benötigten Bilder gespeichert und an die Teilnehmer/innen versendet. Hierbei wird der Arzt bei der Auswahl und der Zusammenstellung von dem System z.B. durch Bildbetrachtungsfunktionen unterstützt. Die Daten der Akten werden danach komprimiert und über das TCP/IP-Protokoll versendet. Durch die Wahl des TCP/IP-Protokolls werden somit alle denkbaren Systembereiche der Datenkommunikation, wie ISDN, ATM und LAN etc. unterstützt.

Die kooperative Befundung wird ebenfalls durch die teleradiologischen Systeme unterstützt. Dazu werden die Techniken des kooperativen Arbeitens eingesetzt, die eine quasi-parallele und synchronisierte Ausführung aller Bildverarbeitungsoperationen ermöglichen.

Zur besseren Kommunikation der Teilnehmer/innen werden die Mauszeiger aller Kommunikationspartner auf dem Monitor dargestellt, um die Kommunikation zu synchronisieren. Während der Telekonferenz gibt es zwei Möglichkeiten: Die eine ist, dass jeder Teilnehmer Rederecht zugeteilt bekommt, in denen die anderen nur zusehen. Wenn ein Kommunikationspartner etwas sagen will, kann er dieses Recht beantragen und bekommt es bei der nächsten Gelegenheit. Die andere Möglichkeit ist die, dass das System auf alle Aktionen der Teilnehmer/innen sofort reagiert.

Das Design und die Funktionalität des Systems muss auf die Anforderungen des Einsatzgebietes abgestimmt werden. Die Systemfunktionen sind zumeist auf die Bild Darstellung und die Bildbearbeitung beschränkt, die in der Radiologie vorwiegend eingesetzt werden. Unter anderem die Übersichts-, Einzel-, Doppel- und Viererbildbetrachtung, sowie die Zoomfunktionen, Abstandsmessung und die Signalmessung in der benutzerdefinierten Region. Sämtliche Funktionen stehen sowohl lokal als auch entfernt zur Verfügung und neben den Bildern werden in den Kopfzeilen (englisch: Header) auch Zusatzinformationen mitgeliefert, die sich jeder der Teilnehmer/innen ansehen kann.

Das Fachgebiet der Teleradiologie besitzt innerhalb der Telemedizin eine besondere Stellung. Technische Neuerungen und moderne Kommunikationstechniken fanden nämlich häufig über die Radiologie ihren Einzug in die Medizin. Gleichzeitig bestehen in diesem Bereich relativ große Kostensenkungspotentiale und es existieren moderne Visualisierungsformen (mehrdimensionale oder multimodale Darstellung), die vermehrt Einzug halten und sowieso eine Digitalisierung der Daten verlangen. Zudem steigt in den letzten Jahren der Bedarf und die Anwendung radiologischer Bilder im klinischen

Bereich, insbesondere in der präoperativen Simulation und in der intraoperativen Navigation und Robotersteuerung.

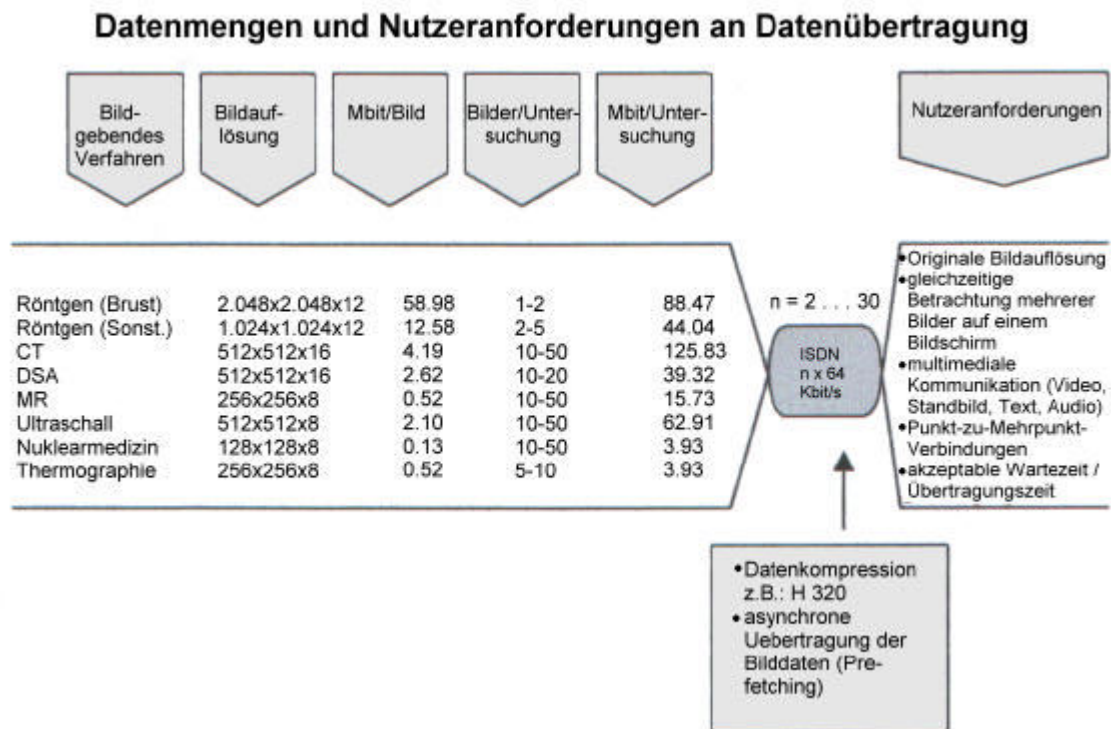


Abbildung 13: Datenmengen in der Teleradiologie (Quelle: Roland Berger & Partner GmbH, 1997, S. 54)

Ein Beispiel für ein solches System ist das *KAMEDIN (kooperatives Arbeiten und Medizinische Diagnostik auf innovativen Netzen)* das für ISDN-Leitungen entwickelt wurde. Design und Funktion des Systems ist auf die kooperative Befundung medizinischer Bilder in Telekonsultationen abgestimmt. Die Funktionen des Systems sind auf die radiologischen Anforderungen zugeschnitten und kommunizieren über eine DICOM-Schnittstelle mit anderen DICOM-Geräten wie dem MRT und dem CT, wodurch der Bildaustausch in dem KAMEDIN-System realisiert wird. Die von den Geräten erzeugten Bilder können in der Originalqualität an externe Kommunikationspartner verschickt werden und in einer Telekonferenz besprochen werden. Das System ermöglicht es allen Nutzern die Funktionen des Zoomes, der Fernsteuerung, des Bildwechsels, der Abstandsmessung etc. quasi-parallel auf den Monitoren zu benutzen. Da das Kommunikationsprotokoll über das TCP/IP-Protokoll realisiert wird, ist das System auch auf anderen Netzen einsetzbar und nicht nur auf die ISDN-Leitungen beschränkt. Im Bild unten ist das Beispiel eines Teleradiologischen Systems von *Zmed* dargestellt.

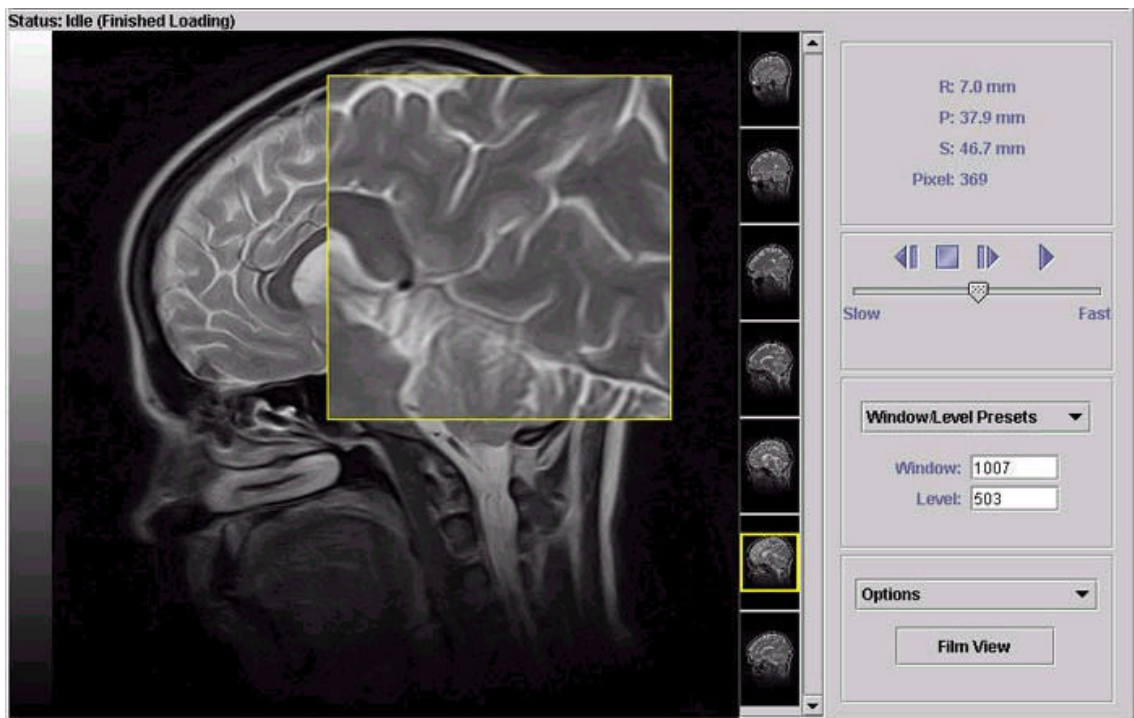


Abbildung 14: Beispiel eines Teleradiologischen Systems von Zmed (Quelle: Varian Medical Systems, Inc. [Zmed], 2004)

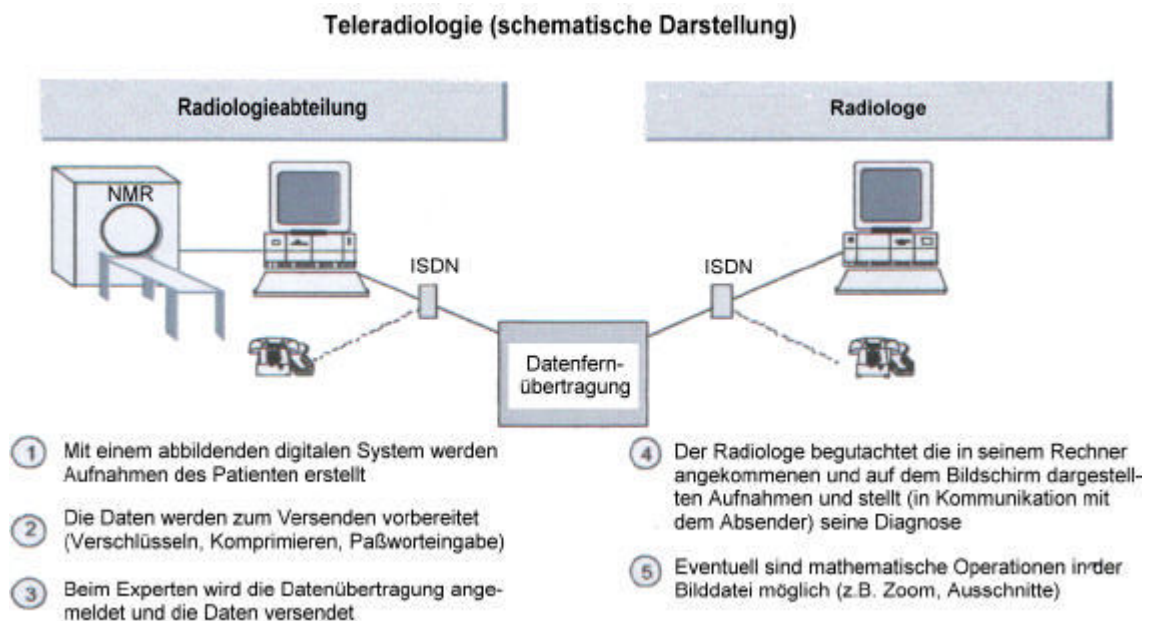


Abbildung 15: Schematische Darstellung der Teleradiologie (Quelle: Roland Berger & Partner GmbH, 1997, S. 57)

5.1.2 Telechirurgie

Telemedizin in der Chirurgie kann von der Planung einer Operation bis hin zur eigentlichen Durchführung gehen. Vorteile hierbei sind, dass die Operation an einem 3D-Modell simuliert werden kann. In dem Modell können alle anatomischen Besonderheiten des Patienten enthalten sein und bereiten den Chirurgen damit auf eventuell auftretende Probleme besser vor. Das System ist in der Lage, anatomisch veränderte pathologische Strukturen, wie Organe, Knochenstrukturen, Gefäße und Tumore vom Rest abzugrenzen und macht es somit dem Chirurgen einfacher bei der Planung.

Durch das Planungssystem wird es dem Chirurgen ermöglicht, vor der Operation eine Zweitmeinung einzuholen. Dazu können vom System generierte Bilddaten des Modells oder animierte Videos, die das Vorgehen bei der Operation zeigen, ausgetauscht werden. Ebenfalls ist es möglich den kompletten Datensatz an den Kollegen zu schicken, der diesen dann an seinem eigenen Arbeitsplatz bearbeiten kann.

Bei der synchronen kooperativen 3D-Operationsplanung zwischen räumlich getrennten Chirurgen werden auf beiden Seiten simultan 3D-Daten auf den lokalen Monitoren präsentiert. Jeder Konferenzteilnehmer ist in der Lage das Modell zu manipulieren wie z.B. Drehungen etc. an diesem auszuführen.

Auch in der Prothesenherstellung kann die Telechirurgie eingesetzt werden, indem Prothesen schon vor der Operation an einem Modell modelliert werden können. Dazu erhält der Prothesenhersteller ein dreidimensionales Modell anhand dessen er in der Lage ist die Prothese passgenau zu fertigen.

Definition: „Ferngesteuerte Operationen, bei welchen der Chirurg räumlich vom Patienten getrennt ist und der Eingriff durch vom Arzt gesteuerte und kontrollierte Robotersysteme (Telemanipulatoren) erfolgt.“⁷⁵

Das Robotersystem nimmt also keine eigenständigen Aktionen vor, sondern führt nur die vom Chirurgen vorgegebenen Bewegungen aus („master-slave“ Prinzip). Der Einsatz solcher Systeme erfolgt derzeit bereits in den Bereichen Orthopädie (Implantation künstlicher Hüftgelenke) und Herzchirurgie (Bypassoperationen).

⁷⁵ Schöneberger, U.; Bestetti, G.; Koch, P.: Telemedizinische Verfahren: Auf dem Weg zum Standard. Publikationstext im Auftrag des schweizerischen Bundesamtes für Sozialversicherung. Bern: Novo Business Consultants, 2002.

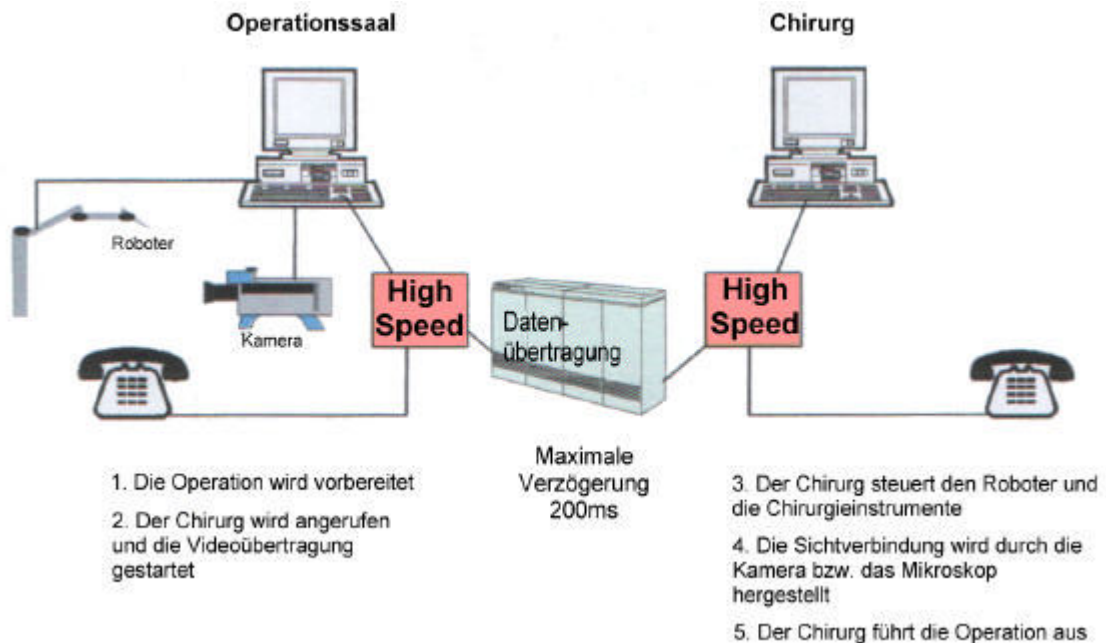


Abbildung 16: Das Prinzip von „Telechirurgie“ (Quelle: Roland Berger & Partner GmbH, 1997, S. 58)

Man unterscheidet:

- Telechirurgie long distance

Der Chirurg ist weit entfernt vom Patienten, so dass bei Bedarf der Einsatz dieses Chirurgen zu konventioneller Chirurgie nicht möglich ist. Vor Ort muss also mindestens 1 weiterer Chirurg anwesend sein.

- Telechirurgie short distance

Der Chirurg ist nah am Patienten meistens im selben Raum. *Minimal invasive surgery* und *microsurgery* können präziser durchgeführt werden.

Derselbe Chirurg hat bei Bedarf die Möglichkeit zur konventionellen Chirurgie zu wechseln.

Die folgenden Abbildungen zeigen einige Ausschnitte aus der Anwendung des oben beschriebenen Systems:

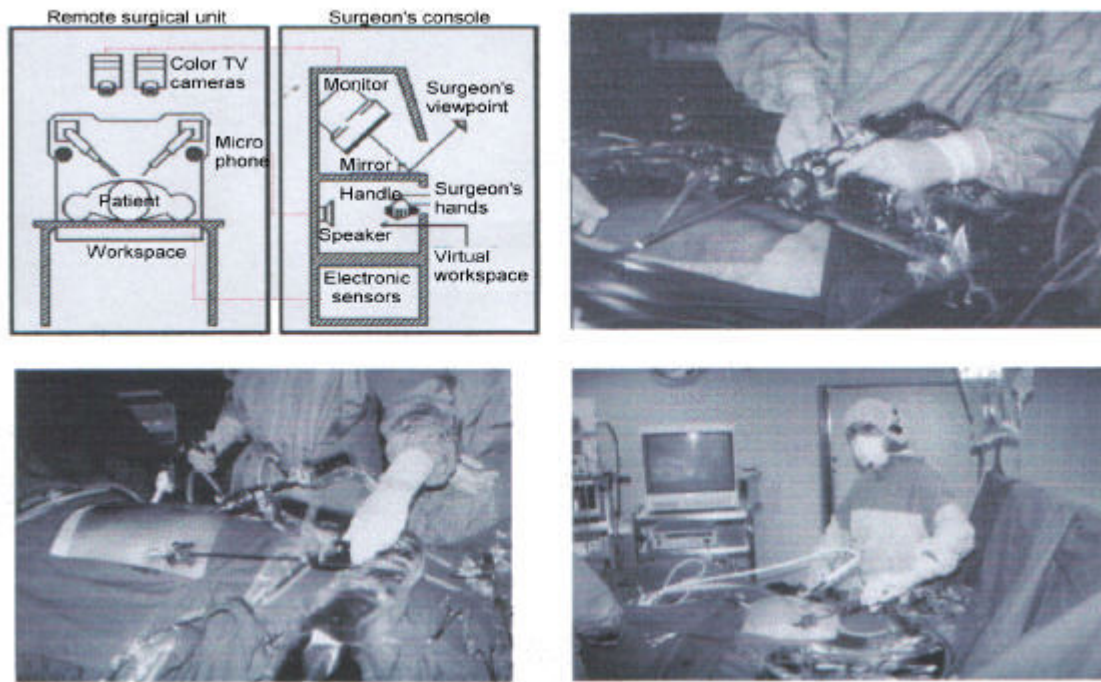


Abbildung 17: Telechirurgie short distance (Quelle: Schommer, 2003, S. 9)

Demonstration des Machbaren: Der Chirurg arbeitet am Telemanipulator, der Roboter führt die Operation aus. Die Entfernung zum Patienten spielt dabei keine Rolle. Gibt es aber Komplikationen, muss der Arzt direkt eingreifen. (Bild unten)

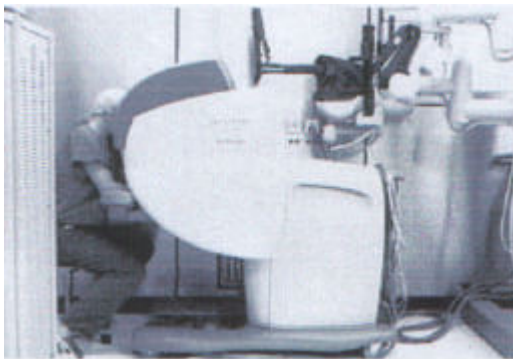


Abbildung 18: Telemanipulator (Quelle: Schommer, 2003, S. 9)

Eine weitere Stufe in der Telechirurgie ist der Einsatz von Operationsrobotern, die den Chirurgen unterstützen beziehungsweise auch in Zukunft in der Lage sein sollen selbstständig Operationen durchführen zu können. Bei den unterstützenden medizinischen Robotern werden diese durch den (entfernten) Chirurgen mit speziellen Befehlen ferngesteuert, der den Operationsbereich mittels Videokonferenz sieht. Die Telechirurgie kann in Zukunft auch im militärischen Bereich an Bedeutung gewinnen, da die Roboter schon auf dem Gefechtsfeld anfangen können von einem entfernten Chirurgen

gesteuert an den verletzten Soldaten eine Erstversorgung durchzuführen (battle field surgery).

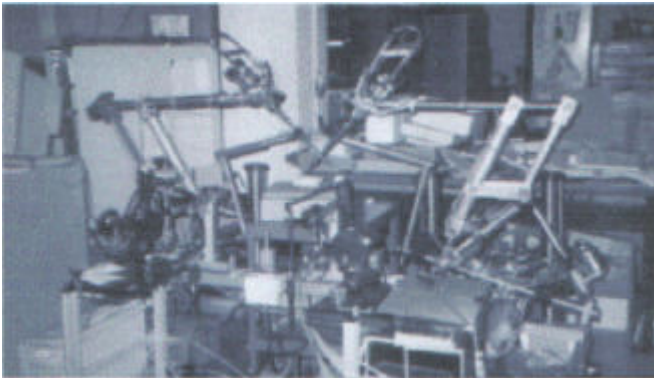


Abbildung 19: Telechirurgie-Roboter (Quelle: Ecole des Mines de Paris – Centre CAO & Robotique, 2004)

5.1.3 Telepathologie

Telepathologiesysteme sind speziell auf die Anforderungen der Ferndiagnostik in der Pathologie ausgelegt. Sie gehören in die Kategorie der ferngesteuerten Diagnostiksysteme.

Bei der Pathologie im Allgemeinen wird als erstes ein Grobschnitt des Gewebes gemacht (Makroskopie) und anschließend durch Abtasten auf Auffälligkeiten und dem visuellen Eindruck verdächtige Areale identifiziert. Dadurch wird die anschließende Schnittführung bestimmt und die gewonnenen Präparate unter dem Mikroskop genauer betrachtet. Hieraus ergeben sich zwei mögliche Einsatzgebiete der Telepathologie. Zum einen das Konzil, wo eine Zweitmeinung von einem anderen (entfernten) Pathologen eingeholt wird. Dabei kommt es vor allem auf die mikroskopische Betrachtung der eingefärbten Präparate an. Zudem ist eine große Bandbreite des verwendeten Kommunikationsnetzes von Nöten, damit das Präparat dynamisch durchgesehen werden kann. Ohne die Telepathologie müssten die Präparate auf den Objektträgern mit Beschreibung des grobgeweblichen Befundes per Boten an den Pathologen verschickt werden.

Zum anderen kann das Einsatzgebiet im interoperativen Konzil liegen. Während der Operation sieht der Pathologe mittels Videokonferenz das Operationsfeld. Dadurch wird dem Pathologen die visuelle und makroskopische Begutachtung des Gewebes ermöglicht. Der Pathologe überwacht die Fernschnitte, die im Krankenhaus angefertigt werden und anschließend unter ein Mikroskop gelegt werden. Dieses kann der Pathologe mittels Fernsteuerung untersuchen. Nachteil hierbei ist, dass der Pathologe nicht die Möglichkeit hat, das Präparat durch Abtasten selber zu untersuchen, weswegen diese Systeme bei vielen Pathologen auf Ablehnung treffen, da ihnen wichtige Informationen, die sie durch das Abtasten erhalten, verloren gehen.

Die Bilddaten, die übermittelt werden, werden von einer auf dem Okular befindlichen Digitalkamera aufgenommen und über das ferngesteuerte Mikroskop an den Pathologen gesendet. Das Versenden der Bilder kann asynchron, so dass bereits vorher aufgenommene Bilder versendet werden, synchron, dass bei der Telekonferenz gemachte Bilder verschickt werden oder aber bewegte Bilder, die bei der Fokussierung und Bewegung des Mikroskops erzeugt werden, erfolgen. Begrenzt wird das Verschicken der bewegten Bilder durch die vorhandene Bandbreite. Hier setzt der nächste Kritikpunkt einiger Pathologen an, da bei etlichen telepathologischen Systemen verlustbehaftete Kompressionsverfahren eingesetzt werden um die Datenmenge der Bilder überhaupt in angemessener Zeit transportieren zu können.

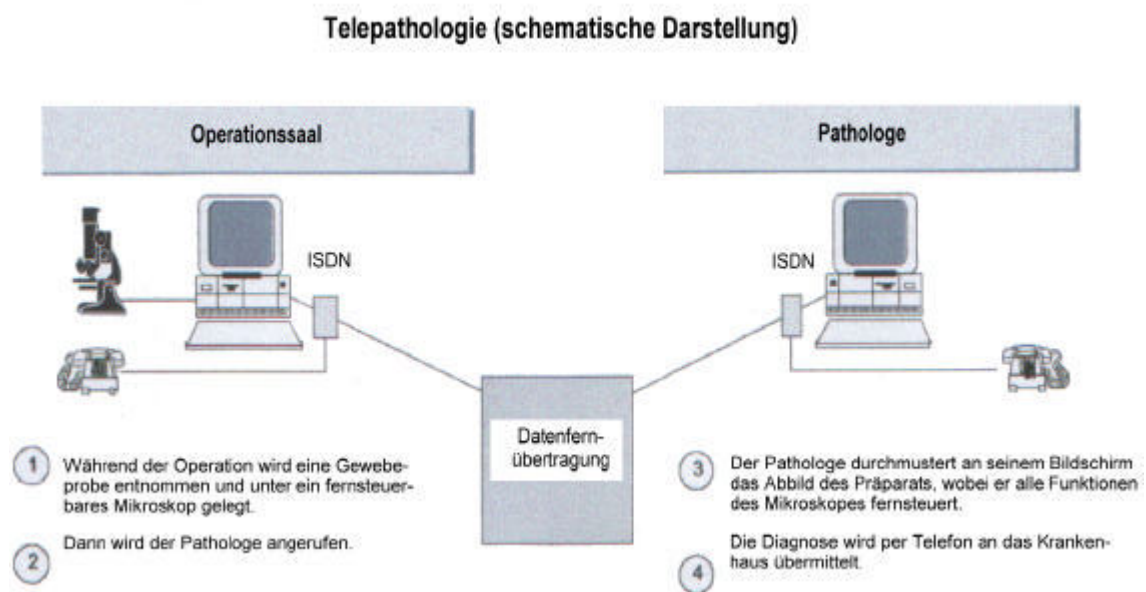


Abbildung 20: Das Prinzip eines Telepathologischen Systems (Quelle: Roland Berger & Partner GmbH, 1997, S. 59)

Kooperative Befundung ist ebenfalls möglich, wobei wieder, wie bei der Teleradiologie, die Techniken des kooperativen Arbeitens eingesetzt werden. Das was für das kooperative Arbeiten bei der Teleradiologie gilt, kommt ebenso hier zum Einsatz: Alle Kommunikationspartner sehen quasi-parallel den Mauszeiger des anderen und dessen Manipulationen der Bilder, wie das Vergrößern von Bildausschnitten, etc.

Die Telepathologie unterscheidet sich zur Teleradiologie in diesem Punkt nur durch die Aufbereitung der Bilddaten, deren Aufbereitung und deren Funktionen, die auf die Telepathologie abgestimmt sind.⁷⁶

⁷⁶ Anm.: Vorteil: bei Verdacht auf Brustkrebs (Mammakarzinom).



Abbildung 21: Kooperatives Arbeiten mit dem Mauszeiger (Quelle: Hamann, 2002)

5.1.4 Teledermatologie

Die Dermatologie beschäftigt sich mit der Haut des Menschen und dabei vorrangig auch mit krankhaften Veränderungen der Haut, wie zum Beispiel Melanomen. Es existieren zwei Ansätze für teledermatologische Systeme: Die zentrale Datenbank und die Echtzeit-Konsultation.

Im ersten Ansatz werden Aufnahmen in einer zentralen Datenbank hinterlegt, die dann auch anderen Experten zur Verfügung stehen oder später als Referenz zum Vergleich mit, zum Beispiel dem heutigen Aussehen eines Muttermals, verwendet werden können.

Beim zweiten Ansatz wird wie bei der Telekonsultation ein Dermatologe als Spezialist beigezogen, der einen Allgemeinmediziner über die Distanz hinweg mit seinem Fachwissen unterstützen kann. Dies kann ein relativ erfolgversprechender Ansatz sein, da die Gefahr, maligne Melanome und damit Hautkrebs zu übersehen, recht groß ist. Teledermatologie kann hierbei den alljährlichen Gang zum Hautarzt eventuell überflüssig machen.

Der Verbreitungsgrad solcher Systeme ist noch sehr gering und damit die derzeitige Bedeutung nicht mit der anderer Systeme vergleichbar. Die benötigte Übertragungsrate liegt eher im unteren Bereich (bis 2 Mbit/s).

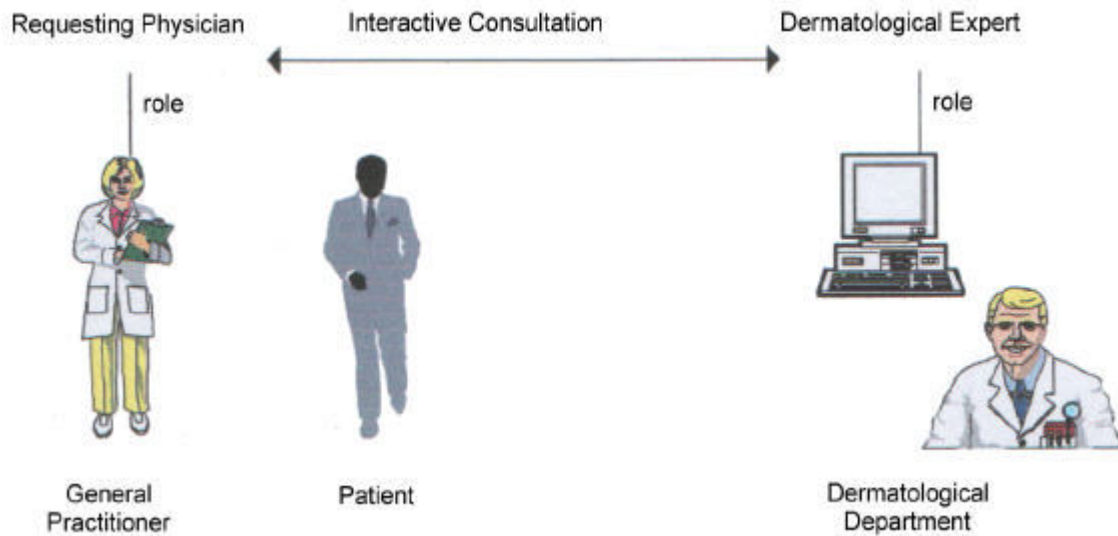


Abbildung 22: Teledermatologie im Sinne von Telekonsultation (Quelle: Schommer, 2003, S. 13)

5.1.5 Telematik in der Notfallmedizin

Durch die elektronische Datenerfassung am Unfallort und mobile Datenübertragung (z.B. ein System aus einer mobilen Datenbank mit Funkanbindung) über die Rettungsleitstelle zum Krankenhaus können im Notfall die Behandlungsabläufe optimiert (z.B. Operationsvorbereitung) und wichtige Informationen (z.B. Patientendaten) bereits am Unfallort zugänglich gemacht werden. Die Aufnahmebereitschaft eines Krankenhauses kann frühzeitig nachgefragt werden, so dass ein direkter Transport in das nächstgelegene aufnahmebereite Krankenhaus vorbereitet wird. Die Notfallaufnahme kann beschleunigt, erforderliche Maßnahmen frühzeitig eingeleitet und weitere benötigte Patientendaten rechtzeitig beschafft werden (Abbildung 23).

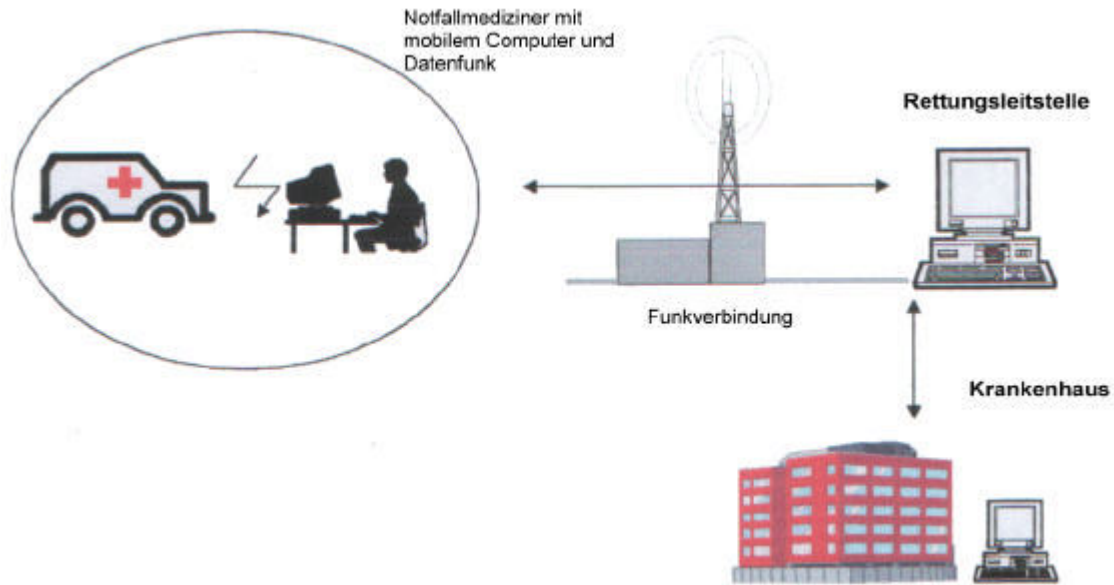


Abbildung 23: Telematik in der Notfallmedizin (Quelle: Roland Berger & Partner GmbH, 1997, S. 60)

Probleme in der Realisierung solcher Systeme liegen in den derzeit geringen Datenraten bei GSM, der nicht vollständigen GSM-Abdeckung und der Abhängigkeit von zentralen Datenbanken mit Patienteninformationen, die so *noch* nicht existieren.

5.1.6 Telemonitoring (Patientenmonitoring)

Die Überwachung risikogefährdeter Patienten (z.B. chronisch Kranke: Aids-, Tumorpatienten; Patienten mit Herzrhythmusstörungen) in deren häuslicher Umgebung durch mobile Untersuchungseinheiten (z.B. Smartphone, PDA), die mit Hilfe von intelligenten Sensoren Vitaldaten (Herzfrequenz, Temperatur, Sauerstoffsättigung, EKG) des Patienten messen und an den Arzt übermitteln, kann zu einer Verlagerung der bisher stationären Behandlung in die gewohnte häusliche Umgebung des Patienten führen. Insbesondere die Anwendung von hochwirksamen Pharmaka und die intravenöse Verabreichung von Medikamenten erfordern oft ein medizinisches Monitoring. Gleiches gilt für die Überwachung von transplantierten Patienten. Wenn dies nicht unter permanenter ärztlicher Kontrolle geschehen soll, muss durch eine Online-Kommunikation jederzeit Zugriff auf einen Arzt gewährleistet sein.

Auch die Kontrolle von Daten aus implantierten Schrittmachern ist telematisch möglich. Dazu werden die für die lebensnotwendige Überwachung notwendigen Geräte beim Patienten zuhause installiert.

Dank drahtloser Übertragungstechnik wie *DECT*⁷⁷, muss die Wohnung jedoch nicht das Ambiente eines Krankenhauses ausstrahlen: Blutdruck- und Pulsmesser (Pulsoxymeter) können am Nachttisch angebracht werden, die Waage bleibt im Badezimmer, dort erfolgen auch Sauerstoff- oder Temperaturmessung. Die gewonnenen Daten werden dann drahtlos zum PC im Arbeitszimmer übertragen, wo eine kurze Visite via Modem mit dem behandelnden Arzt möglich ist. Durch diese Fernbetreuung (beinhaltet auch Videovisiten) durch den Arzt werden die pflegenden Angehörigen unterstützt und entlastet. Nicht mehr erforderliche Krankenhausaufenthalte und die Reduzierung von Arztbesuchen bieten ein erhebliches Kosteneinsparungspotential (z.B. allein schon die Transportkosten – Taxi, privat, Krankentransport mit KTW). Außerdem kann die Nachsorge beziehungsweise Therapie in gewohnter Umgebung, der eigenen vier Wänden maßgeblich zur Verbesserung der Heilungschancen beitragen. Optimale Betreuung ist so bei hoher Lebensqualität und Komfort für den Patienten garantiert.

Zusätzlich ist ein automatischer Notfallservice integrierbar. Sollten bei Herzinfarkt- oder Schlaganfallpatienten beispielsweise Werte wie Blutdruck oder Puls kritische Grenzen erreichen, löst das Monitoringsystem sofort Alarm beim zuständigen Notarzt aus – ohne dass irgend jemand zum Telefon greifen muss.

Neben der eigentlichen Sensorik kommt der Telemetrie beim Telemonitoring (englisch: Homecare) die höchste Bedeutung zu. Unter der Überschrift *Body Area Network*⁷⁸ werden derzeit erste miniaturisierte Einheiten zur Erfassung von Vitalparametern und drahtlosen Übertragung aufgebaut und validiert. Das Body Area Network vernetzt die am Körper getragenen Sensoren und medizinischen Geräte in der Umgebung des Patienten jederzeit mit einer zentralen Informationsbasis. Die Konfiguration des Netzwerks geschieht dabei automatisch ohne Interaktion des Patienten. In Zusammenarbeit von Industrie und Instituten aus der Mikrosystemtechnik werden hier neue Aufbau- und Verbindungstechnologien erforscht.

Homecare-Netzwerke am Beispiel „Schlaganfall-Teleservice Saar“

Im Jahr 2000 haben im Rahmen einer Fraunhofer-Forschungsinitiative unter dem Namen „Persönlicher Gesundheitsservice (PGS)“, in Kooperation mit der Techniker-Krankenkasse, vier Fraunhofer-Institute in einem als Modellvorhaben ausgewiesenen Feldversuch „Schlaganfall-Teleservice Saar“, die telemedizinische häusliche Betreuung

⁷⁷ Anm.: *DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications)* ist eine Technologie, die mit niedrigen Kosten, hohem Datendurchsatz und besonderen technischen Eigenschaften eine interessante Technik für Sprach- und Daten-Kommunikation darstellt. Das Zugriffsverfahren *TDMA (Time Division Multiple Access)* erlaubt sehr viele gleichzeitige Nutzer in einer Zelle. Die Sprach-Codierung *ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation)* sorgt für eine hohe Sprachqualität. Das Verfahren, das die Qualität der Funkkanäle kontrolliert und dafür sorgt, dass sie immer optimal ist, heißt *DCS/DCA (Dynamic Channel Selection/Allocation)*. Weitere Features sind Verschlüsselung, intelligente Mechanismen, um die Akku-Lebensdauer mobiler Geräte zu maximieren und Übergänge zu wichtigen anderen Netzen wie ISDN und GSM.

⁷⁸ Siehe Fraunhofer Gesellschaft (FhG): Body Area Network (BAN). URL: <http://www.ban.fraunhofer.de/> (Datum des Zugriffs: 09.06.2004).

von Schlaganfallpatienten erprobt. Gefördert und unterstützt durch die saarländische Regierung erlebten zwanzig Patienten in einem zweijährigen Feldtest die Praxistauglichkeit sowie die Akzeptanz des Monitoringsystems.⁷⁹

Homecare (Mobile Computing)

Aufgrund der demographischen Entwicklung wird diese Form der IT-Einbeziehung und Vernetzung für ältere Mitbürgerinnen und Mitbürger an Bedeutung gewinnen, denn sie kann durch Telemonitoring und Homecare ein längeres selbstbestimmtes, autonomes Leben ermöglichen.

Andererseits stellen sich dabei schwierige Fragen der persönlichen Begegnung von Ärztinnen und Ärzten mit Patientinnen und Patienten, der Haftung im Verhältnis von Telemedizinern und unmittelbar behandelnden Ärzten, sowie Fragen der adäquaten Abrechnung. Diese Fragen gilt es in den nächsten Jahren gemeinsam mit den Selbstverwaltungskörperschaften zu lösen, um jene Effektivitätssteigerungen im Interesse von Versicherten und Patienten herbeizuführen, die mit Telediagnose- und Monitoringverfahren verbunden sind.

Neue Perspektiven für Homecare ergeben sich technisch durch die zunehmenden Möglichkeiten von *Mobile Computing*. Durch mobile Endgeräte werden zukunftsweisende Anwendungen möglich wie z.B. Organisation der Pflege von Kranken und alten Menschen zu Hause (virtuelles Altenheim) oder mobile Überwachung von Risikopatienten/Risikogruppen mit (Vitaldatencheck wie 24-Stunden-EGK, EKG bei Verdacht auf Herzinfarkt, Mobiles Disease Management, Fernmonitoring von Diabetikern und Notfallsysteme).

Vorhanden sind bereits Monitoring-Geräte für den Heimbereich (z.B. Puls- und Blutdruckmessgeräte, Kleinst-EKGs, Peakflowmeter, elektronisches Stethoskop, Glucometer), die Daten sicher und geschützt über das Internet an die betreuenden Ärzte übertragen. Derartige mobile Endgeräte sind ein bedeutender Wachstumsmotor und Beschleuniger telemedizinischer Anwendungen.

UMTS liefert hierfür höhere Bandbreiten und führt letztendlich dazu, dass „eHealth“ mobil wird. Mobile Dienste werden schneller, was deren Anzahl und Akzeptanz aufgrund besserer Antwortzeiten nachhaltig steigern kann. Die Echtzeitübertragung großer Mengen medizinischer Vitaldaten kann ein wesentlicher Förderfaktor zur Entwicklung zukünftiger Breitbandnetze werden.

Ziel ist es, die Einzelkomponenten in ein intelligentes und effizientes Telematiksystem („Telematikinfrastruktur/-plattform“) zur Verbesserung der medizinischen Behandlung zu integrieren.

⁷⁹ vgl. Kiefer, S.; Gersonde, K.: Homecare-Netzwerke am Beispiel Schlaganfall-Patientennachsorge. In: Klusen, N.; Meusch, A. [Hrsg.]: Gesundheitstelematik. Medizinischer Fortschritt durch Informationstechnologien. Beiträge zum Gesundheitsmanagement, 1. Aufl. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, 2002, S. 137, ISBN: 3-7890-7589-2.

5.1.7 Teletherapie⁸⁰ (Online-Rehabilitation)

In jüngster Zeit trifft man auch auf den Begriff „Teletherapie“. Dabei handelt es sich um eine erfolgreiche, in der Praxis⁸¹ bereits erprobte neue Telematikanwendung der modernen Informations- und Kommunikationstechnologie in der Neurolinguistik, Neuropsychologie, Kardiologie und Orthopädie. Im Prinzip ist damit gemeint, dass der Patient im häuslichen Umfeld die vom Arzt empfohlene Therapie (z.B. Nachsorge bei Diabetes und kardiologischen Erkrankungen sowie in der Neurorehabilitation) an Geräten und Computerprogrammen (z.B. neurolinguistische Sprachtherapiesoftware) absolviert und dabei vom räumlich getrennten Therapeuten überwacht wird.

Da in Deutschland jährlich ca. 200.000 bis 300.000 zumeist jüngere Menschen ein Schädelhirntrauma, ungefähr ebenso viele Menschen einen Schlaganfall erleiden, kommt in erster Linie der neurologischen Rehabilitation eine besondere Aufgabe und Herausforderung zu. Glücklicherweise gelingt es in der neurologischen Rehabilitation auf Grund der Plastizität des Gehirns häufig, die gestörten Funktionen wieder herzustellen oder zu bessern und die Betroffenen wieder in Familie und Beruf zu integrieren.

Die Rehabilitation muss allerdings in vielen Fällen wegen der Komplexität der Funktionsstörungen über mehrere Monate, in Einzelfällen über mehrere Jahre durchgeführt werden.⁸²

Traditionell vollzieht sich die neurologische Rehabilitation in mehreren Schritten (stationäre Maßnahmen, keine Ein-Schritt-Behandlung), wobei häufig zwischen den stationären Aufenthalten die Rehabilitation wegen fehlender Verfügbarkeit von Rehabilitationsoptionen – insbesondere in bevölkerungsarmen Gebieten – nicht weitergeführt wird (sogenanntes Reha-Loch). Die Teletherapie bietet die Möglichkeit, diese Lücke zwischen stationären Behandlungsmaßnahmen durch ambulante/teilstationäre Maßnahmen zu überbrücken. Ihre rehabilitationsmedizinische „Machbarkeit“ ist nicht zu unterschätzen. Durch die Verwendung multimedialer Techniken können neue didaktisch-therapeutische Vorgehensweisen angewandt werden. Insbesondere lassen sich

⁸⁰ Anm. d. Verf.: Der Begriff der „Teletherapie“ darf hier *nicht* verwechselt werden mit dem existierenden Behandlungsverfahren der Strahlentherapie. Die Strahlentherapie dient der direkten Zerstörung von Krebszellen (z.B. bei Tumorpatienten). Bei der Strahlentherapie wird die äußere Bestrahlung *auch* „Teletherapie“ („Tele“: „fern, in der Ferne“) oder perkutane Bestrahlung genannt. Die Strahlenquelle ist hierbei einen Meter vom Patienten entfernt, die Dosis wird also durch die Haut eingestrahlt.

Im Gegensatz zu dieser Fernbestrahlung, spricht man von der „Brachytherapie“ (Nahbestrahlung), wenn die Strahlenquelle in den Tumor selbst oder möglichst nahe an den Tumor herangebracht wird.

⁸¹ Siehe z.B. Schönle, P.W.: Teletherapie in der Neurologischen Rehabilitation – Erprobung der Möglichkeiten der Teletherapie und Telearbeit in der medizinisch-beruflichen Rehabilitation von Patienten mit Hirnschädigungen – Projekt des Lurija Instituts für Rehabilitationswissenschaften und Gesundheitsforschung an der Universität Konstanz, Kliniken Schmieder, in Zusammenarbeit mit der Deutschen Telekom, Allensbach, Juni 1996.

⁸² vgl. Schönle, P.W.; Schönle-Lorek, L.M.: Teletherapie in der neurologischen Rehabilitation – eine rehabilitationsmedizinische Anwendung der Telematik. In: Klusen, N.; Meusch, A. [Hrsg.]: Gesundheitstelematik. Medizinischer Fortschritt durch Informationstechnologien. Beiträge zum Gesundheitsmanagement, 1. Aufl., Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, 2002.

z.B. für die Sprachtherapie kurze Filmszenen und Animationen von alltags- und berufsrelevanten Situationen aufnehmen und in die Behandlung nach Bedarf einspielen, mit anderen Vorgehensweisen mischen (geschriebene Sprache auf Wort-, Satz-, Text-, Dialogebene) und sogar sprachliche Rollenspiele durchführen, um das Sprachverhalten unter den Realbedingungen der zeitlichen Situationsanforderungen zu erproben.

Die Vorteile der Teletherapie sind:

- Der Patient arbeitet, unter ständiger Supervision des Therapeuten, an einem zentralen Trainingscomputer oder an einem mobilen PC (Intensivierung des Trainings durch individuelle Förderung des Patienten),
- er kann ohne logistische Schwierigkeiten häufige, kurze Therapieintervalle absolvieren,
- er ist unabhängig vom Therapieplan seines Therapeuten und kliniküblichen Arbeitszeiten, er kann die Übungen in den häuslichen Alltag integrieren (flexible Trainingszeiten),
- eine lückenlose Dokumentation der Therapieverläufe und Therapieerfolge ist garantiert (Unterstützung und Sicherung der Lernerfolge; Wirtschaftlichkeit der Therapie),
- der Therapeut kann vorkonfigurierte Übungen mittels einer eigenen Konfigurationsmaske individuell auf den Patienten abstimmen, das Rehabilitationspotential wird besser ausgeschöpft und gleichzeitig eine höhere Zufriedenheit des Patienten erzielt,
- die Teletherapie ist eine wertvolle Ergänzung zur herkömmlichen „face-to-face“-Therapie, vor allem für die intensive, hochfrequente Beübung spezifischer Störungsbereiche.



Abbildung 24: Teletherapie (Quelle: Fachklinik Herzogenaurach, 2004)

Insgesamt kommen für die Teletherapie alle therapeutischen Situationen in Frage, die visuell und akustisch mediiert werden. Situationen, in denen der körperliche Kontakt zwischen Therapeut und Patient erforderlich ist (z.B. in der Krankengymnastik) sind

prinzipiell nicht geeignet. Feinmotorische Fähigkeiten können jedoch trainiert werden, soweit sie mit entsprechender Computerperipherie ausführbar sind (z.B. Joystick, Playstation).

Dementsprechend eignet sich die Teletherapie vor allem zur rehabilitativen Behandlung mental/kognitiver Funktionsstörungen, zur Berufstherapie, zur beruflichen Wiedereingliederung mit Hilfe der Telearbeit und zur Nachsorge mit Beratung und Betreuung. Der zuletzt genannte Bereich geht in den Bereich der Langzeitbetreuung und -beratung von Patienten und Angehörigen über sowie in den Bereich der Selbsthilfe (z.B. Selbsthilfegruppen).

5.1.8 Andere

Es gibt mehrere weitere Zwecke der Datenübertragung und die Zukunft wird wohl noch neue Möglichkeiten öffnen. Um den Überblick zu erweitern habe ich unten bekannte Ansätze aufgelistet. Die Entwicklungsstadien sind unterschiedlich und etliches wird laufend getestet.

- Telehämatologie⁸³: Grundsätzlich handelt es sich um dasselbe Vorgehen und um dieselben Systemanforderungen wie in der Telepathologie und in der Teledermatologie
- Teleprescription: elektronisches Rezept vom Arzt, eventuell mit elektronisch ausgelöster Medikamentenlieferung gekoppelt
- Teleset-up (eine Art Gebrauchsanweisung) of medical devices: Funktionsanpassung von verschiedenartigen medizintechnischen Geräten (durch menschliche Anwender)
- Telementoring: Beratung eines Arztes, meistens gebraucht für die Beratung eines Chirurgen während einer Operation

⁸³ Anm.: *Hämatologie* ist die Lehre von den Krankheiten des Blutes. Sie umfasst bösartige Erkrankungen des Blutes, Bildungsstörungen des Knochenmarks, Blutveränderungen durch immunologische Prozesse, Störungen der Blutstillung (hämorrhagische Diathesen) und Übergerinnbarkeit des Blutes (Thrombophilie).

Telehämatologie funktioniert so: In einem kleineren Krankenhaus herrscht z.B. Unklarheit bei der Befundung eines Blutausstriches. Mit einer am Mikroskop angeschlossenen hochauflösenden Spezialkamera (CCD-Kamera) wird der Ausstrich eingescannt. Das gescannte Bild wird von einer eigenen Software im Computer weiterverarbeitet. Via Intra- oder Internet wird dieses Bild an das Zentrallabor eines größeren Krankenhauses geschickt. Dort wird das Bild begutachtet, diskutiert und interpretiert. Falls erforderlich, kann jederzeit mit dem Krankenhaus, das um Hilfe gebeten hat, Rücksprache gehalten werden. Das fertige und befundete Bild wird umgehend "zurückgebeamt". Die Vorteile für den Patienten liegen auf der Hand. Zum einen können morphologische Daten direkt übertragen werden. Dies macht auch Videokonsultationen problemlos möglich. Zum anderen begutachten seinen Befund Spezialisten, die für gewöhnlich nur in entsprechenden Schwerpunktspitälern tätig sind, ohne dass sich der Patient zu ihnen hinbeugen muss. Zweitens: Die Diagnose kann innerhalb kürzester Zeit gestellt werden, was dem Patienten banges Warten erspart.

- Teleophthalmologie⁸⁴ und Teleaudiologie⁸⁵: Erbringen von ophthalmologischen oder audiologischen Dienstleistungen

⁸⁴ Anm.: telemedizinische Anwendung im Bereich der Augenheilkunde mit dem Ziel: Entscheidungshilfe beziehungsweise Situationsbeurteilung

- Triage von Erkrankungen der vorderen und hinteren Augenabschnitte
- Traumata (Einteilung in perforierende beziehungsweise nicht perforierende Verletzung, stumpfe Bulbustramata – ohne Perforation)
- Laufende Kontrolle einer diabetischen Retinopathie (Erkrankung der Netzhaut durch Diabetes; die Gefäße der Netzhaut (Retina) verändern sich)

Benefit für den Patienten:

- Patient kann lokal im eigenen Krankenhaus weiterbehandelt und kontrolliert werden
- Wegfall von unnötigen Krankentransporten
- unverzügliche Weiterleitung an ein ophthalmologisches Zentrum bei kritischen Situationen, welche normalerweise nicht eindeutig eingeschätzt werden können und Einleitung der organisatorischen Notwendigkeiten (z.B. OP-Team)

Benefit für den ärztlichen Dienst:

- Klare Hilfestellung bei der Entscheidung über Notwendigkeit des Transfers an die Augenklinik, weil klare Notwendigkeit gegeben ist beziehungsweise weil Teleophthalmologie nicht ausreichende Untersuchung zulässt
- Überbrückungstherapie vorschlag bis ophthalmologische OP möglich ist

Benefit für den Krankenhauserhalter:

- Patient kann lokal im eigenen Krankenhaus weiterbehandelt werden
- Wegfall von unnötigen Krankentransporten

⁸⁵ Anm.: Die *Audiologie* ist ein Teilgebiet der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde (HNO). Sie befasst sich mit allen Aspekten der akustischen Wahrnehmung, also des Hörens und aller damit zusammenhängenden Phänomene sowie mit der Diagnostik und Behandlung von Hörstörungen und der Rehabilitation schwerhöriger und ertaubter Patienten. Die Erforschung des Hörens ist aber wegen der großen Zahl der physikalischen und chemischen Effekte die beim Hören beteiligt sind, auch ein Forschungsgebiet der Naturwissenschaften und der Ingenieurwissenschaften. Bei der Erforschung des Hörens stützt sich die Audiologie unter anderem auf die Methoden der Audiometrie, d.h. Verfahren, die Eigenschaften und Parameter des Gehörs vermessen. Audiologische Dienstleistungen, Experimente spiegeln sich hier in einer Art „Telehearing“ mittels computerunterstützter (Remote-)Audiometer, Hörgerätesysteme etc. über das Internet wider. An dieser Stelle möchte ich zum Verständnis auf zwei interessante Referenzen verweisen: *American Speech-Language-Hearing Association (ASHA)*. Audiologists Providing Clinical Services via Telepractice: Technical Report, LC AH-S 3-2004. URL: <http://www.asha.org/about/leadership-projects/LC/spring04/LCAHS3-2004TR.htm> (Datum des Zugriffs: 09.05.2004) und Givens, G.D.; Elangovan, S.: Internet application to tele-audiology--"nothin' but net". givensg@mail.ecu.edu. Greenville, NC 27858, USA: Department of Communication Sciences and Disorders, School of Allied Health Sciences, East Carolina University, 2003.

5.2 Öffentliche Gesundheitsinformation für Bürger und Patienten sowie Informationsdienste für Gesundheitsberufe

Der erste und wichtigste Schritt auf dem Weg zu einem patientenzentrierten Gesundheitssystem, in dem sich der Patient auch bewusst ist, dass er es ist, der letztendlich die Entscheidungen trifft, ist die gründliche und genaue Information und Aufklärung des Patienten. Ohne die allgemeine und spezielle Informierung ist keine Entscheidung und schon gar keine Mitarbeit des Patienten möglich. Deshalb muss den Patienten und den Ärzten ein System zur Verfügung stehen, das es ihnen ermöglicht, Gesundheit und Krankheit und eventuell notwendige Therapiemaßnahmen so zu präsentieren, dass eine im Sinne der Patienten gute und richtige Entscheidung zustande kommen kann. Ebenso sollte es praktische Möglichkeiten aufzeigen, dieses Wissen in den Behandlungsprozess mit einzubringen. Auf die umfassende Aufklärung legt Gesetz und Rechtsprechung deshalb so großen Wert, weil nur durch sie die Entscheidungsfreiheit beziehungsweise „Selbstbestimmung“ gewahrt wird. Dieses Recht wird beispielsweise von der deutschen Ärztekammer selbst als ein Grundsatz der Beziehung zwischen Patient und Arzt definiert.

Die Aufgabe der Patienteninformierung ist also, medizinische Sachverhalte so aufzubereiten, dass medizinisches Wissen der Bevölkerung in leicht verständlicher Form näher gebracht wird. Dieses Ziel der Patienteninformierung kann nur mit modernen, multimedialen Systemen erreicht werden, die höchste Informationstransferleistung gewähren.

Dazu liegt ein wesentlicher Vorteil dieser Online-Dienste darin, dass sie verstreute Informationen themenspezifisch zusammenführen.

Die öffentliche Gesundheitsinformation wird über unterschiedliche Medien zugänglich gemacht. Mit der zunehmenden Computerausstattung von Haushalten haben Online-Dienste schnell an Bedeutung gewonnen; gleiches wird zukünftig für interaktives Fernsehen gelten. Die technische Entwicklung im Bereich der Unterhaltungselektronik wird die breite Nutzung von Informationsquellen erheblich beschleunigen.

Zur öffentlichen Gesundheitsinformation werden bereits eine Vielzahl von Diensten über Netze angeboten werden. Als Beispiel wird hier nur eine Datei genannt mit einem Ärzteverzeichnis, geordnet nach Fachdisziplinen, mit Anschriften und eventuell Sprechzeiten, (erweiterte "Gelbe Seiten"). Terminvereinbarungen mit den Leistungserbringern können somit direkt per Computer und Netz vorgenommen werden. Information über Qualität und Leistungsangebot von Leistungserbringern als auch Versicherern sind ebenfalls gefragt. Medizinische Berufe sind auf aktuelle Produktinformationen und neueste wissenschaftliche Erkenntnisse angewiesen. Pharmaunternehmen stellen den Ärzten unterstützende Systeme zur Verfügung, beispielsweise Systeme zur Verträglichkeitskontrolle von Arzneimitteln oder Fachgesellschaften verteilen Leitlinien zu Behandlung spezieller Krankheitsbilder.

5.2.1 Medizinische Informationsdatenbanken

Der Bereich der medizinischen Informationsdienste beziehungsweise Literaturdatenbanken ist mittlerweile sehr gut ausgebaut. Von wissenschaftlichen (MedLine, Cochrane-Bibliothek), klinischen (Rote Liste, Medizinische Behandlungsrichtlinien (Guidelines), Pflegestandards) und verwaltungstechnischen (Gesetzestexte, Kasseninformationen) Standarddatenbanken bis hin zu allgemeinverständlichen Themeneinführungen und Übersichtsverzeichnissen kann der interessierte Nutzer im Internet und vielen krankenhausinternen Intranets viele nützliche Informationen finden (s.f. Tabelle 2).

[MEDIZIN], [MEDIZINI], [MEDIZINTEL] stellen hauptsächlich wissenschaftliche Informationen zur Verfügung, [AESKULAP], [MEDIVISTA], [MEDMAX], [MEDONLINE] verfolgen eher populärwissenschaftliche Zielsetzungen. [MEDLINE], [NIOH], [NLOM] beziehungsweise [HEALTHFIND], [MEDHUNT] informieren äquivalent zu den vorhergenannten in englischer Sprache.

Im Internet gibt es mittlerweile unüberschaubar viele Angebote und Informationen. Im folgenden eine Auswahl einiger Medizindienste und -informationsquellen:

Tabelle 2: Medizinische Informationsdienste, Übersichten und Suchmaschinen im Internet

Index-Kürzel ⁸⁶	Name	Beschreibung
[AESKULAP]	Aeskulap	Suchmaschine für deutsche Medizinseiten
[BZGA]	Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung	Publikationen des Gesundheitsministeriums
[COCH]	Cochrane-Bibliothek	Nachschlagewerk zur Evidence Based Medicine
[DMED]	Deutschlandmed	kommerzielles Gesundheitsnetzwerk
[DMF]	Deutsches Medizin-Forum	ausführliche Übersicht zum Thema Telemedizin
[HEALTHFIND]	Healthfinder	englische Suchmaschine
[HÄGELE]	Eine kleine Surfrunde mit medizinischen Schwerpunkten	Internetverweise für den med. Bereich
[MEDIZINI]	Medizin-Server im Web	Übersicht, Pressemitteilungen

⁸⁶ Anm. d. Verf.: Kürzel verweisen auf Internetadressen (URLs) im Anhang A, A.2 (S. 161).

[MEDIVISTA]	Medivista	Suchmaschine
[MEDIZIN]	Medizinindex Deutschland	sehr übersichtlich, umfassend, viele Querverweise
[MEDIZIN-TEL]	Medizinindex Deutschland, Telemedizin	Übersicht
[MEDLINE]	MedLine	Größte Datenbank zum Thema Biomedizin, auch freies Angebot im Internet
[MEDNET]	Service für Ärzte AG	kommerziell
[MEDONL]	MED medicine online GmbH	Kommerziell, heute: TecSphere Systems GmbH & Co. KG
[MMEDICA]	Multimedica	kommerziell, früher: health online
[MVB]	MVB-Online von digital	kommerziell
[NLOM]	US National Library of Medicine	Anbieter der bedeutendsten OPACs zu Medizin
[SELBST]	Übersicht über ein bundesweites Angebot an Selbsthilfegruppen (NAKOS)	Übersicht

5.2.2 Online-Dienste

Online-Dienste nutzen eigene Netze oder die Internet-Infrastruktur, um berechtigten Nutzern Zugang zu auf Datenbanken gespeicherten Informationen zu geben (z.B. medizinisches Lexikon, Adressen, Konferenztermine) oder miteinander zu kommunizieren (z.B. E-mail, elektronische Diskussionsforen). Es gibt Online-Dienste, die nur für Gesundheitsberufe zugänglich sind wie Health Online Service (Health Online Service GmbH („HOS“)), sowie Online-Dienste, die für Bürger und Patienten medizinische Informationen anbieten. Bei den Internet-basierten Diensten sind insbesondere die Verlage Bertelsmann, Springer und Burda im Gesundheitssektor aktiv. Die Bertelsmann Springer Gesundheitsgesellschaft mbH & Co. KG („bsmedic“) bietet z.B. sowohl medizinische Online-Dienste für professionelle Nutzer als auch für jedermann zugängliche gesundheitsorientierte Online-Dienste („Lifeline“) an. Außerdem bieten auch die großen Pharma-Unternehmen geschlossene Online-Dienste an. Praktisch alle Medienanbieter werben heute um den Kunden mit seinem Interesse an Gesunderhaltung und Thera-

pie. Eine gute Übersicht bieten die Verweise auf den Seiten von clementine-kinderhospital.de⁸⁷.

5.2.3 Gesundheitsfernsehen

Zur Information von Bürgern und Patienten ist der Betrieb eines interaktiven, themenspezifischen TV-Programms für Gesundheit und Medizin interessant. Im deutschen Fernsehen verzeichnen Gesundheitssendungen wie "Gesundheitsmagazin Praxis" oder "Ratgeber Gesundheit", aber auch die der privaten Sender seit Jahren konstant hohe Einschaltquoten.⁸⁸

Bildschirme gibt es inzwischen überall, und sie stören kaum mehr jemanden. Der neue Trend im Wartezimmer ist das Fernsehgerät. Verschiedene Anbieter stehen bereit, um das ärztliche Wartezimmer zu unterhalten und dem Arzt nebenbei die Chance zum Marketing in eigener Sache zu geben. Im deutschen Gesundheitswesen jedenfalls erobern Bildschirme kontinuierlich die Arztpraxen.⁸⁹

Der Dialog mit dem Patienten beginnt im Wartezimmer

Die Patienten sollen sich die Wartezeit mit Unterhaltungsprogrammen, medizinischen Informationssendungen und Wellness-Angeboten vertreiben und sich damit entspannen und beruhigen. Comedy, Lokalnachrichten, Sport- und Wetternachrichten lenken von der bevorstehenden Behandlung ab, können entspannen und führen zu einer subjektiv verkürzten Wartezeit.

Der Arzt erhält ein weiteres Kommunikationsmittel und kann damit seinen Patienten seine Praxis vorstellen und die individuellen Gesundheitsleistungen (kurz: IGeL)⁹⁰ seiner Praxis anschaulich näher bringen. Für jede Praxis kann ein maßgeschneidertes Programm gezeigt werden. Hier sei als deutsches Beispiel *arzt-TV* genannt, welches die Möglichkeit bietet, ein für jede Praxis maßgeschneidertes Programm zu zeigen. Finanziert wird *arzt-TV* ab einer bestimmten Patientenzahl über Werbesendungen, aus denen ein kleiner Teil des Programms besteht. Der Arzt zahlt dann nur eine geringe

⁸⁷ Clementine Kinderhospital – Dr. Christ'sche Stiftung – Klinik für Kinderheilkunde und Jugendmedizin, Frankfurt am Main. URL: <http://www.clementine-kinderhospital.de/link.html> (zuletzt aktualisiert: 18.04.04; Datum des Zugriffs: 20.04.04).

⁸⁸ Siehe AGF/GfK Fernsehforschung. URL: <http://www.agf.de> (Datum des Zugriffs: 19.04.04).

⁸⁹ Notfall & Hausarztmedizin: Praxismanagement. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag; aus Quelle: Medizinischer Newsletter von DocCheck.de. In: Notfallmedizin, 03/2004. URL: http://www.thieme.de/notfallmedizin/03_04/praxis_05b.html (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

⁹⁰ Anm.: Individuelle Gesundheitsleistungen (kurz: IGeL) sind Leistungen, welche durch die gesetzlichen Vorgaben nicht getragen werden und somit aus dem Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherungen herausfallen. Die Kosten dafür müssen vom Patienten selbst getragen werden, unabhängig davon, ob Sie diese Leistungen aus Eigenverantwortung für Ihre Gesundheit in Anspruch nehmen (z.B. bestimmte Vorsorgeuntersuchungen) oder ob eine Untersuchung zwingend vorgeschrieben ist (z.B. Tauglichkeitsuntersuchung für einen LKW-Führerschein). Die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) hat eine Liste solcher individueller Gesundheitsleistungen mit Zusatzinformationen veröffentlicht, welche unter der URL: <http://www.kbv.de/publikationen/1523.htm> (Datum des Zugriffs: 20.04.04) einsehbar sind.

Schutzgebühr.

Zum Einsatz kommen hochmoderne Flachbildschirme, die über eine hohe Bildqualität und einen breiten Sehwinkel verfügen. Jeder Bildschirm ist über ein Netzwerk einzeln ansteuerbar, was eine individualisierte Programmgestaltung erlaubt. Der gesamte Betrieb sowie das Ein- und Ausschalten der Bildschirme erfolgt automatisch.

Unterhaltsam präsentiertes Gesundheits-Magazin

Bezüglich der Hardware gibt es viele Möglichkeiten: Eine traditionelle Bildröhre kann das Wartezimmer in ein Wohnzimmer verwandeln, dagegen vermittelt ein moderner Plasmabildschirm die Atmosphäre eines viel frequentierten Durchgangs- und Aufenthaltsraums. Im deutschen Geschäftsbereich sind derzeit bereits die Anbieter *valumedia* aus Pforzheim und, mit einem etwas anderen Konzept, die *Privatärztlichen Verrechnungsstellen (PVS)* in Stuttgart tätig. Die Pforzheimer, die nach eigenen Angaben 750 Arztpraxen unter Vertrag haben, setzen dabei auf Infotainment: Das Programm ist zweigeteilt. Ein praxisspezifischer Teil stellt das Team und die individuellen Gesundheitsleistungen vor. Das geht von der Tauglichkeitsuntersuchung für LKW-Fahrer bis zur Schönheitsoperation, je nach Profil der Praxis. Der zweite Teil der Programmschleifen besteht aus Info-Häppchen, die von den Sendern *Vox* beziehungsweise *ntv* zur Verfügung gestellt werden und die täglich aktualisiert werden. Das Ganze gibt es mit und ohne Werbung, wobei der Arzt seine 5100 Euro Investitionskosten bei der Variante mit Werbung über 48 Monate in Form von monatlichen "Subventionen" schrittweise wieder zurück bekommt. Wer ein werbungsfreies Programm möchte, muss dagegen monatlich zahlen.

Die Alternative: DVD-Schleife mit Newsticker

Bei der *PVS* wird dagegen ganz auf Werbung verzichtet. Hier bezieht der Arzt die Hardware inklusive einer DVD gegen eine einmalige Anschaffungsgebühr. Auf der DVD wird die Praxis vorgestellt und „IGeL“-Leistungen werden präsentiert. Ein sich änderndes Info-Programm gibt es nicht, doch kann der Arzt aktuelle Meldungen, etwa über Urlaubstage oder empfohlene Impfungen, über einen Tickerstreifen einblenden, wann immer er das möchte. Nach der Anschaffung der Hardware fallen keine zusätzlichen Kosten mehr an. Erst wenn neue „IGeL“-Leistungen ins Programm genommen werden sollen, muss noch einmal eine DVD erworben werden. Auch bei der *PVS* ist das Programm tonlos.

Experimente mit und ohne Ton

Mit und ohne Ton experimentiert der Berliner Anbieter *arzt-tv*. Diese Sendungen befinden sich noch im Pilotbetrieb in fünf Praxen im Raum Berlin. Ab Sommer 2004 soll das Produkt regulär erhältlich sein. Vor allem Orthopädie-Praxen wollen die Berliner zunächst ins Visier nehmen, doch soll das Angebot auch auf andere Fachgebiete ausgedehnt werden. Konzeptionell ähnelt *arzt-tv* dem Angebot von *valumedia*, mit Info-Häppchen, die in diesem Fall von UFA und vom Discovery Channel kommen. Vorgeesehen ist eine Einrichtungsgebühr von 490 Euro sowie monatliche Zahlungen von etwa 30 Euro. Eine komplett werbefreie Variante ist nicht geplant.

Im Nachbarland Österreich ist erstmals das Gesundheitsfernsehen *med.TV*⁹¹ im Oktober des Jahres 2001 gestartet. Dort bietet bereits in 100 österreichischen Arztpraxen das Medium namens *med.TV* Informationen aus dem Gesundheitssektor. Herausgeberin der 60-minütigen Videofilme ist Susanne Takats, die gemeinsam mit Gesundheitsexperten, -journalisten und TV-Machern die elektronische Präsentationsplattform betreibt. Das Programm wird kostenlos zur Verfügung gestellt und erscheint einmal im Monat.⁹²

5.2.4 Newsgroups

Der wichtigste Ort für privaten Wissenstransfer im Internet sind die sogenannten Newsgroups. Ähnlich dem Prinzip eines schwarzen Bretts kann dort jeder Besucher eine Nachricht oder Frage hinterlassen, die dann von allen andern Benutzern, die diese Newsgroup-Seite aufrufen, gelesen und ggf. beantwortet werden kann.

Des Weiteren finden sich im Internet zahlreiche Selbsthilfegruppen zu bestimmten Themengebieten beziehungsweise seltenen Krankheiten (z.B. Fibromyalgie)⁹³. Diese Art der Informationsmöglichkeit ist in ihrer Bedeutung nicht zu unterschätzen.

Eine gute Übersicht hierzu bietet das Rechenzentrum der Universität Erlangen⁹⁴ und die Verweise auf den Seiten von bilger.de⁹⁵.

5.2.5 Medizinische Call-Center

Eine weitere Perspektive medizinischer Telematikanwendungen scheint sich im Kernbereich der Telekommunikation zu eröffnen, d.h. neben einem Arzttermin gehört die Gesundheitsinformation per Telefon oder Internet zur Medizinleistung der Zukunft. Anbieter von Mobilfunkdienstleistungen planen und realisieren bereits zur Erweiterung ihres Serviceangebots die Einrichtung sogenannter medizinischer Call-Center. Der Kunde eines entsprechenden Netzanbieters kann sich z.B. in Notsituationen innerhalb kürzester Zeit in das Call-Center einwählen, um sofort mit medizinischem Fachpersonal über das vorhandene Problem zu sprechen. Weiterverweise beziehungsweise Hinweise auf eine nahegelegene Praxis können das Angebot abrunden.

2001 eröffnete in Duisburg erstmals die GesundheitScout24 GmbH eines der größten medizinischen Call-Center und Informationsportale Deutschlands. Mehr als 70 Fachärzte, medizinisches und pharmazeutisches Fachpersonal informieren dort Patienten

⁹¹ MedTV. URL: <http://www.medtv.at> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

⁹² Standartinger, S.: Med.TV startet in Arztpraxen. Gesundheitsfernsehen informiert in 100 Wartezimmern. In: *pressetext.austria*, Wien. URL: <http://www.presetext.at/pte.mc?pte=011002038> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

⁹³ Kontaktadresse für Fibromyalgie-Patienten. URL: <http://www.weiss.de> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

⁹⁴ Übersicht über das bundesweite Angebot an Selbsthilfegruppen. URL: <http://www.rrze.uni-erlangen.de/psych/shiplind.htm> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

⁹⁵ Dr. Bilger, Dossenheim. URL: <http://www.bilger.de> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

und Gesundheitsinteressierte über alle Fragen rund um die Gesundheit. Genutzt werden die Leistungen des *Medical Service Centers (MSC)* von Krankenkassen und -versicherungen als Partner des GesundheitScout24.⁹⁶ Heute ist das Portal unter dem Namen *Sanvartis GmbH*⁹⁷ zu finden.

In der Schweiz nimmt diese Art der Beratungsdienste eine Vorreiterrolle ein. *Medgate AG*⁹⁸ in Basel, *Medi-24*⁹⁹ in Bern und *Hirslanden Health Line*¹⁰⁰ in Zürich stellen als Beispiele via Internet und Telefon rund um die Uhr Call-Center und Beratungsdienste zur Verfügung.

5.3 Telemedizin zum Zwecke der Bildung, Forschung und Gesundheitsberichterstattung

Für Aus- und Weiterbildung ist Telemedizin ein optimales Hilfsmittel. Über Internet und Online-Dienste können Ausbildungsprogramme angeboten werden, die Studierende flexibel bezüglich Zeit und Ort verwenden können. Derartige Programme führen üblicherweise auch Erfolgskontrollen durch und sind daher zur Prüfungsvorbereitung sehr geeignet. Ziel tutorieller Systeme ist die Vermittlung medizinischen Wissens an Studenten, Ärzte, medizinisches Hilfspersonal oder Patienten. Unter Anwendung didaktischer Konzepte wird dem Adressaten entweder abstrahiertes medizinisches Wissen oder handlungsbezogenes Wissen anhand von Fallbeispielen vermittelt. Als Beispiel des Teleteaching im medizinischen Bereich ist die Simulation von Operationen zu erwähnen, die besonders bei minimalinvasiven Eingriffen zu einem festen Bestandteil des Operationsprocedures wird. Auch die verschiedenen Anwendungen von *Virtual Reality*¹⁰¹ in der Medizin dienen der Operationsplanung.

⁹⁶ Innovations-Report – Forum für Wissenschaft, Industrie und Wirtschaft. Bericht vom 02.04.2001: Medizin der Zukunft jetzt Realität. 17 Millionen Deutsche erhalten Gesundheitsinformation schnell und individuell per Telefon / Deutschlands größtes medizinisches Call-Center eröffnet in Duisburg. URL: http://www.innovations-report.de/html/berichte/medizin_gesundheit/bericht-759.html (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

⁹⁷ Sanvartis GmbH, zu finden unter der URL: <http://www.sanvartis.de> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

⁹⁸ Metgate AG. URL: <http://www.metgate.ch> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

⁹⁹ Medi-24. URL: <http://www.medi-24.ch> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

¹⁰⁰ Hirslanden Health Line. URL: <http://www.hirslanden.ch> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

¹⁰¹ Anm.: Unter "Virtual Reality" (abgekürzt VR) werden Techniken verstanden, mit denen mit Hilfe eines (oder mehrerer parallel genutzter) Computers und entsprechender Software Modelle erstellt und in einer der Wirklichkeit möglichst entsprechenden Qualität dargestellt werden.

Mit Konzepten der *Augmented Reality*¹⁰² können durch die Kombination von Bilddaten, Virtual Reality, Erklärungsmodellen und Befunden dem Arzt effektiv komplexere Einsichten vermittelt werden. Die Einsatzgebiete erstrecken sich auf „Lernen von Operationstechniken und Untersuchungsverfahren“.

Die Online-Dienste bieten unabhängig vom Aufenthaltsort Informationen an.

Basierend auf anonymisiert zusammengeführten Daten, können einfach und rasch epidemiologische Studien und klinische Forschungsprojekte realisiert werden. Die Durchführung von multizentrischen Studien kann rasch und einfach erstellt werden.

Auch Spezialaufgaben im administrativen und medizinischen Bereich, wie beispielsweise die Koordinierung der Organvergabe mit Prioritätenliste und Zuordnung, Zuweisungen und Wartelisten für Pensionistenheime, Pflegeheime und Datenbanken für Knochenmarksspenden, können durch Telemedizin unterstützt werden.

5.3.1 Aus-, Fort-, und Weiterbildung, eLearning¹⁰³

Die Weltgesundheitsorganisation beschreibt Teleausbildung im Gesundheitswesen als einen dynamischen Prozess, durch den die Veränderung des Lernenden in Bezug auf Verhalten, Wissen, Information und Fähigkeiten, und zwar mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologie von und für die Patienten, die Gesundheitsberufe und das Gemeinwesen zum Zwecke der Förderung verbesserter Gesundheit begünstigt wird.

Die Effektivität von Lern- und Lehrprozessen kann durch den Einsatz multimedialer, praxisbezogener Methoden erhöht werden.

¹⁰² Anm.: Unter *Augmented Reality* (Erweiterte Realität, Augmentierte Realität, kurz „AR“) versteht man die (meist visuelle) Überlagerung (= Erweiterung) von virtueller Information mit der Realität in Echtzeit. Dabei soll die Information möglichst am richtigen geometrischen Ort dargestellt werden. AR gehört zu den *Mixed Reality* und auch zu den *Virtual Reality* Anwendungen.

Unter einem AR-System (kurz „ARS“) versteht man das System der technischen Bestandteile die nötig sind um eine AR-Anwendung aufzubauen: Kamera, Trackinggeräte, usw.

Beispiel einer AR-Anwendung: Darstellung nicht sichtbarer Elemente (einem Arzt werden Organe im "Inneren" des Patienten eingeblendet).

Die Literatur verwendet meist die Definition der Erweiterten Realität von Azuma (Azuma, 1997):

- die virtuelle Realität und die Realität kombiniert
- in Echtzeit interaktiv ist
- die virtuelle Welt an der Realität ausrichtet

Referenz:

Azuma, R.T.: A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6, 4 (August 1997), S. 355-385.

¹⁰³ vgl. 75. Konferenz der für das Gesundheitswesen zuständigen Ministerinnen und Minister, Senatorinnen und Senatoren der Länder am 20./21.06.2002 in Düsseldorf. Top: 7.2 – Telematik im Gesundheitswesen. Potentiale der IuK-Technologien für die Gesundheitsversorgung stärker nutzen. Antrag: aller Länder.

Dies gilt sowohl für die Aus- und Weiterbildung in allen Berufen des Gesundheitssektors als auch für die berufsbegleitende Fortbildung, die einzelfallbezogene Recherche und die breitgefächerte Information über den Gesundheitssektor im Sinne eines lebenslangen Lernens (lifelong learning).

- Lernangebote können wiederholt zeit- und ortsunabhängig genutzt werden (learning on demand),
- Lernangebote lassen sich an die individuelle Lerngeschwindigkeit und die Relevanz für die berufliche Arbeit anpassen,
- es wird ein besserer Zugang zu Veranstaltungen (z.B. Live-Übertragungen medizinischer Tagungen, Teilnahme an Telekonsilen), Lehrmitteln (z.B. Lehrsammlungen) und Nachschlagewerken (z.B. auch Leitlinien) ermöglicht,
- medizinische Inhalte können schneller aktualisiert werden,
- einem wachsenden Bedarf an kosteneffektiven Unterrichtslösungen kann entsprochen werden (insbesondere bei Kooperation von Ausbildungsstätten),
- durch Umsetzung von Erkenntnissen, die aus einer Evaluation der Nutzung und des Lernprozesses gewonnen werden, ist eine Verbesserung der didaktischen Aufbereitung von Inhalten möglich.

Die Gesundheitstelematik weist ein erhebliches Potenzial für die Verbesserung der Lehre und Berufspraxis auf, das bisher nicht in ausreichendem Maße genutzt wird. Sie hilft neue Kapazitäten zu erschließen, insofern sie in sinnvollem Umfang – d.h. ohne Vernachlässigung der Präsenzlehre am Krankenbett, im Labor und Hörsaal oder des Lernens in Qualitätszirkeln – als Ergänzung und Verbesserung eingesetzt wird.

Außerhalb spezieller Szenarien wie Fernuniversitäten stellt die Online-Bereitstellung von anerkannten Aus-, Fort- und Weiterbildungsangeboten in der Praxis der Gesundheitsberufe eher die Ausnahme dar. Für eine sinnvolle Nutzung von Online-Lehrangeboten und Nachweis der Lernleistung ist die eindeutige Identifikation des Lernenden, die Unabhängigkeit der Information von Interessen Dritter und eine hohe Qualität der Lerninhalte sowie die Anerkennung des Angebotes durch die zuständige Landesorganisation, Prüfungskammer oder Ausbildungsstätte erforderlich. Diese Voraussetzungen sind bisher in den seltensten Fällen gewährleistet.

Weitere Grundvoraussetzungen für die effektive Nutzung des *eLearnings* stellen für alle Fachberufe des Gesundheitssektors der Abbau von Berührungängsten mit diesen neuen Lehr-, Lern- und Rechercheverfahren (Erwerb von Medienkompetenz) sowie ein qualitätsgesichertes Angebot und übersichtliche Darstellung desselben dar. Der Gebrauch von Telematikanwendungen fördert die Kenntnis ihrer erheblichen Potenziale für die eigene Tätigkeit und das Verständnis für die anstehenden Veränderungen des Gesundheitssektors. Damit wird auch der Aufbau einer funktionierenden, sektorübergreifenden und flächendeckenden Telematikinfrastruktur erleichtert.

5.4 Zukünftige Bestandteile telematischer Anwendungen im Gesundheitswesen

5.4.1 Arzneimittelverschreibung durch das „Elektronische Rezept“ (eRezept)

Mit Einführung der neuen elektronischen Gesundheitskarte zum 01.01.2006 (§ 191a SGB V) soll vor allem die Erstellung, Verarbeitung und Übermittlung ärztlicher Verordnungen in elektronischer und maschinell verwertbarer Form ermöglicht werden. Dabei soll das elektronische Rezept nach übereinstimmender Auffassung aller in diesem Bereich tätigen Akteure den Einstieg in die Gesundheitstelematik bilden. Die Gründe für diese dem elektronischen Rezept zugedachte „Schuhlöffelfunktion“ liegen laut einer Kosten-Nutzen-Analyse zum Thema „eRezept und neue Versichertenkarte“¹⁰⁴ in erster Linie in dem enormen finanziellen Einsparungspotenzial, das bei jährlich durchschnittlich 600 Millionen Rezepten mit 900 Millionen Verordnungen im Wert von über 20 Milliarden Euro erwartet wird.

Es wird allerdings ebenfalls aufgezeigt, dass eine stark asymmetrische Verteilung des zu erwartenden Nutzens und der Kosten zwischen den Gruppen Ärzteschaft, Kostenträger und Apotheken vorliegt. Darüber hinaus dürfte dieses Projekt aber im Vergleich zu anderen telematischen Vorhaben bei den Patienten leichter zu vermitteln sein und damit auf die erforderliche Akzeptanz stoßen. Ungeachtet dieser positiven Vorzeichen ist jedoch im Berichtszeitraum der entscheidende Durchbruch *noch* nicht gelungen.

Beschreibung „Elektronisches Rezept“

Informationsinhalte der ärztlichen Verordnung werden heute in Arztpraxen, Apotheken und Krankenkassen EDV-mäßig abgebildet. Wenn das dabei generierte Datenprofil nicht formulargebunden, sondern mittels Informationstechnologie – z.B. über Netze – weitergeleitet wird, fällt dieses Kommunikationselement unter den Sammelbegriff „elektronisches Rezept“ (eRezept). Das Verfahren lässt sich prinzipiell auf alle veranlassenden Leistungen anwenden.

Technisch-organisatorisch handelt es sich um den übergreifenden Übermittlungsprozess zwischen Arzt, Patient, Apotheke und Krankenkasse, in dessen Verlauf das elektronische Dokument automatisch ergänzt, sortiert, geprüft, adressiert und ausgewertet werden kann (Siehe Projekt Medizinische Patientenkarte Neuwied; Abbildung 25).

¹⁰⁴ In einer Zusammenführung von zwei zunächst unabhängig voneinander vom VdAK und der ABDA in Auftrag gegebenen Studien, die von Debold & Lux und der Secunet AG verfasst wurden.

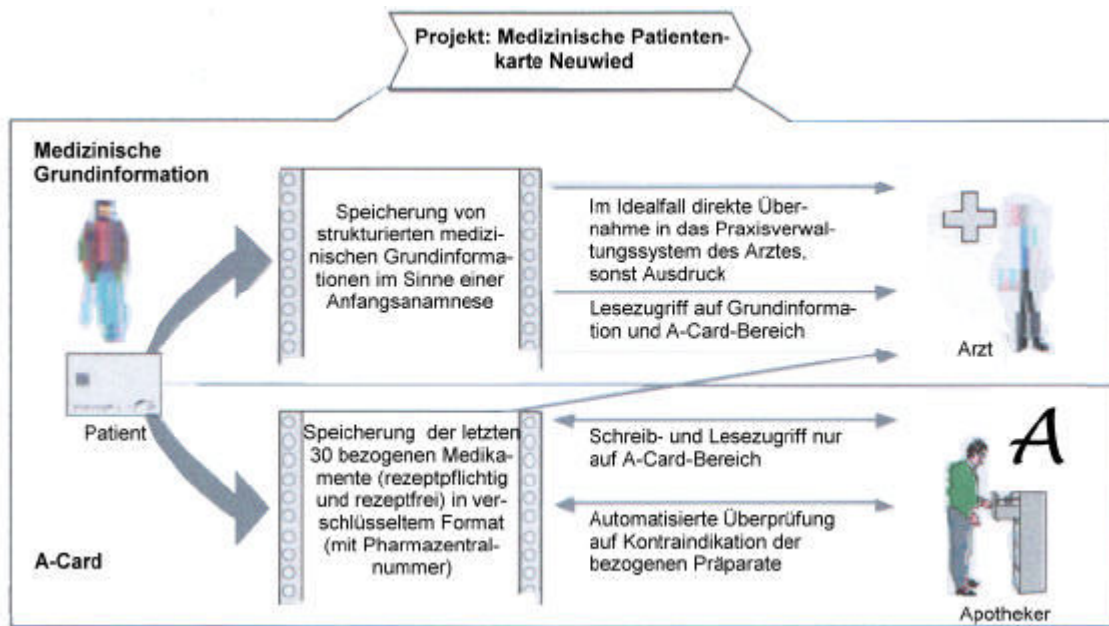


Abbildung 25: Verwendung einer Apothekenkarte (Quelle: Roland Berger & Partner GmbH, 1997, S. 61)

Das Konzept umfasst:

- nicht adressierte Kommunikation (z.B. das eRezept auf der Strecke zwischen Arzt und Apotheke),
- adressierte Kommunikation (z.B. die Rechnungslegung von der Apotheke über das Rechenzentrum zum Kostenträger),
- zweck- und nutzerbestimmte Auswertungen (z.B. Ergebnisdarstellungen in Form von Budgetdaten, Prüfdaten, Statistiken),
- Steuerungsinformationen (z.B. Zugriff auf Leistungserbringer-Datenbanken, Arzneydatenbanken, Schlüsselverzeichnisse, Routingregeln).

Aus Gründen der Akzeptanz und der Praktikabilität geht die Diskussion in Richtung eRezept von den herkömmlichen Datenflüssen und Zuständigkeiten im Umfeld der Verordnung aus. Von dem neuen Verfahren wird erwartet, dass es für Patienten, Ärzte und Apotheken per saldo keine Erschwernisse sondern nachweisbare Erleichterungen bringt. Die aus der IT-Anwendung resultierende verbesserte Datenlage kann den Leistungserbringern und Kostenträgern sowie der Gesundheitspolitik mit marktüblicher Netztechnologie zur Verfügung gestellt werden. Allerdings werden spätestens zu diesem Zeitpunkt Praxisverwaltungssysteme auf DOS-Ebene in den Praxen nicht mehr verwendungsfähig sein. Zudem sind zu den ablauforganisatorischen Einzelheiten die bestehenden technischen Richtlinien grundlegend zu überarbeiten.

Technisch werden zwei Lösungsvarianten diskutiert:

1. Das Rezept wird auf einer Chipkarte gespeichert, auf der neben der aktuellen Verschreibung auch weitere Rezepte gespeichert werden können. Die Chipkar-

te bleibt im Besitz des Patienten, so dass nur mit dessen Einwilligung der Apotheker oder der Arzt auf den Inhalt zugreifen können.

2. Der Arzt übermittelt das Rezept elektronisch an einen speziellen Server, auf den neben den Ärzten auch Apotheker zugreifen können. Der Patient bekommt als Beleg seiner Verschreibung weiterhin ein Papierformular ausgehändigt, auf dem ein Barcode aufgebracht wird, der eindeutig auf das elektronische Rezept verweist. Der Zugriff auf das Rezept erfolgt in der Apotheke nunmehr über eine Netzwerkverbindung zu diesem Server mithilfe des eindeutigen Barcodes. Ein typisches Beispiel für diese Konzeption stellt das „Kölner Modell“¹⁰⁵ dar.

Die zwei dargestellten Lösungsvarianten unterscheiden sich also in erster Linie dadurch, ob die Verordnungsdaten über einen netzbasierten Informationsverbund auf einem Server abgelegt und von dort abgerufen oder ob die Verordnungsdaten auf einem elektronischen Trägermedium (Speicher- oder Prozessorchipkarte) zwischen Arzt und Apotheke transportiert werden.

Das ATG-Team „Elektronisches Rezept“ sprach sich im Jahr 2001 für eine Realisierung des eRezepts aus, ohne eine Lösungsvariante zu favorisieren.

Die Spitzenverbände der Gesetzlichen Krankenversicherung und die Kassenärztliche Bundesvereinigung präferieren die Server-Lösung, die Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände zieht hingegen die Chipkarten-Lösung vor. In der Gemeinsamen Erklärung des Bundesministeriums für Gesundheit und der Spitzenorganisationen zum Einsatz von Telematik im Gesundheitswesen vom 03.05.2002 ist die Einführung einer Krankenversichertenkarte der 2. Generation in Form einer elektronischen Gesundheitskarte vorgesehen. Diese sichert als persönlicher „Schlüssel“ des Versicherten oder Patienten den Zugriff auf serverbasierte Dokumentationen wie die Arzneimitteldokumentation ab. Für das elektronische Rezept sind noch genauere Festlegungen zu treffen.

Die Spitzenverbände sind derzeit dabei, in einem Kooperationsverbund eine Rahmenarchitektur für die technische Lösung zu erarbeiten. Diese sollte kompatibel zu anderen Lösungen wie der elektronischen Patientenakte (siehe Kapitel 5.4.5) sein. Weiter ist eine Lösung für den Ausgleich der asymmetrischen Aufteilung der anfallenden Kosten und des Nutzens zu entwickeln. Gelingt dies nicht, muss ggf. der Gesetzgeber entsprechende Vorgaben machen. Mit der koordinierten Durchführung von Pilotprojekten

¹⁰⁵ Anm.: Grundlage ist das im Rahmen des Aktionsforums Telematik (ATG) gemeinsam entwickelte sogenannte „Kölner Modell“. Das „Kölner Modell“ unterscheidet folgende vier Funktionsebenen: 1. Validierungsebene (Datenbanken/Trust Center), 2. Aktionsebene (Kernprozess der Verordnung, Dispensierung, Arzneimitteldokumentation und Abrechnung), 3. Transaktionsebene (Transport/Abrechnungsserver), 4. Controlling- und Statistikebene (Selektive Informationsrückkopplung). Bestandteil des Kölner Modells ist die Ausstattung der Leistungserbringer mit Health Professional Cards, die Schaffung einer netzbasierten Kommunikation sowie die Einrichtung der erforderlichen Sicherheitsinfrastruktur. Voucher- (/Ticket-)Konzept: Rezepttransport durch gemischtes „Online&Offline“-Verfahren.

sollen in mehreren Modellregionen Erfahrungen gesammelt und zur Vorbereitung einer flächendeckenden Einführung systematisch ausgewertet werden.

Datenschutz und -sicherheit¹⁰⁶

Aus datenschutzrechtlicher Sicht sind beide oben dargestellten Modelle akzeptabel, wenn die erforderlichen technisch-organisatorischen Maßnahmen ergriffen werden, um die medizinischen Daten sicher zu verarbeiten. Bei dieser Verarbeitung müssen insbesondere die Vertraulichkeit, Authentizität (Rechtssicherheit), Integrität und Verfügbarkeit der Daten des elektronischen Rezepts sichergestellt sein. Hierzu sind einerseits elektronische Signaturen und andererseits die kryptographische Speicherung der Daten unerlässlich. Weiterhin könnte während der Ausgabe des Medikaments in der Apotheke automatisch ein *Kontraindikationscheck* durchgeführt und somit das Eintreten von Komplikationen verhindert werden.¹⁰⁷ Von einer Verschlüsselung könnte nur abgesehen werden, wenn es gelänge, eine anonymisierte Verarbeitung (Pseudonymisierung) der Daten einzuführen.

Beispiel: Pseudonymisierung¹⁰⁸

Das elektronische Rezept wird pseudonymisiert.

Im Rezeptkopf steht statt Name, Adresse und Mitgliedsnummer ein Pseudonym des Patienten.

Auch der Arzt kann durch ein Pseudonym repräsentiert werden.

Kostenabrechnung und Auswertungen bleiben möglich, z.B.:

- ob das Rezept für ein Mitglied der betreffenden Krankenkasse erstellt wurde und gewisse Merkmale (Geschlecht, Geburtsjahr),
- ob das Rezept von einem zugelassenen Kassenarzt ausgestellt wurde, einschließlich Facharzt-Richtung,
- welche Rezepte in einem Zeitraum für eine Person ausgestellt wurden,
- wie oft ein Arzt welche Medikamente verordnet.

In begründeten Fällen (gesetzlich geregelt) ist eine Aufhebung der Pseudonyme möglich mit spezieller Re-Identifizierungskarte (oder Zusammenwirken zweier Karten).

Grundvoraussetzung ist ferner auf jeden Fall die Einführung einer sogenannten Health Professional Card (HPC), die eine eindeutige Identifizierung eines Arztes beziehungsweise eines Apothekers sowie deren jeweilige Zugriffsberechtigungen gewährleistet.

¹⁰⁶ vgl. Bundesbeauftragten für den Datenschutz. URL: <http://www.bfd.bund.de/> (Datum des Zugriffs: 05.04.04).

¹⁰⁷ vgl. BVDN, Berufsverband Deutscher Nervenärzte e.V., 2003. URL: http://www.bvdn.de/public/030/010/205_E3_C.html (Datum des Zugriffs: 05.04.04).

¹⁰⁸ vgl. Pommering, K.: Vorlesung Datenschutz und Datensicherheit. Mainz: Johannes-Gutenberg-Universität, Fachbereich Mathematik, SS 1999.

Die Einführung des elektronischen Rezepts betrifft die Erhebung und Verarbeitung von Gesundheitsdaten, die nach § 3 Abs. 9 BDSG personenbezogene Daten besonderer Art und deshalb besonders schutzwürdig sind. Jede Erhebung oder Verarbeitung dieser Daten bedarf entweder der Einwilligung des Betroffenen oder einer gesetzlichen Legitimation. Diese Voraussetzung gilt natürlich auch für die herkömmliche Verarbeitung dieser Daten auf Papierrezept. Die Offenlegung der personenbezogenen Daten gegenüber dem Apotheker erfolgt derzeit auf der Grundlage der freiwilligen Entscheidung des Patienten, in einer von ihm ausgewählten Apotheke die ärztliche Verordnung bedienen zu lassen. An dieser freiwilligen Entscheidung des Patienten sollte sich auch durch die Einführung des elektronischen Rezepts nichts ändern.

5.4.2 Elektronische Übermittlung von Leistungs- und Abrechnungsdaten

Die Abrechnung der Leistungserbringer mit den Krankenkassen erfolgt auf elektronischem Weg:

- Verrechnungsdaten (niedergelassene Ärzte, Zahnärzte, Krankenhäuser, sonstige Leistungserbringer) werden an die Krankenkassen in elektronischer Form übermittelt (Abrechnungen auf maschinenlesbaren Belegen nach dem Vorbild der Banküberweisungen bleiben als Wahlrecht bestehen),
- Zukünftig ist auch denkbar, dass die Ärzte ihre Abrechnung nicht quartalsweise erstellen, sondern in kürzeren Abständen beziehungsweise sofort nach Leistungserbringung,
- Abrechnungsdaten, Daten der Arzneimittelrezepte etc. werden auf Datenträgern gespeichert,
- Arzneimittelrezepte werden mit den Krankenkassen auf elektronischer Basis abgerechnet,
- Ausstattung der Patienten mit einer elektronischen Versicherungskarte (inklusive Versicherten- und Krankenkassennummer etc.).

5.4.3 Elektronische Gesundheitskarte¹⁰⁹

Neue Generation der Versichertenkarte

Zum 01.01.2006 sollen alle Krankenversicherten eine elektronische Gesundheitskarte erhalten. Sie löst die bisherige Krankenversichertenkarte ab. Die Gesundheitskarte soll technisch so weiterentwickelt werden, dass sie in der Lage ist, neben ihren administrativen Funktionen auch Gesundheitsdaten verfügbar zu machen. Hierfür ist es erforderlich, die Gesundheitskarte als Mikroprozessorkarte auszugestalten, die geeignet ist, Authentifizierung (elektronische Identitätsprüfung), Verschlüsselung und elektronische

¹⁰⁹ vgl. BMGS, Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung. URL: http://www.bmgs.bund.de/deu/gra/themen/gesundheit/geskarte/index_2011.cfm (Datum des Zugriffs: 09.04.04).

Signatur zu ermöglichen. Damit soll eine größtmögliche Sicherheit der Daten gewährleistet werden. Der medizinische Teil der Gesundheitskarte soll nur auf freiwilliger Basis genutzt werden können. Das bedeutet, dass alle Versicherten zwar eine Gesundheitskarte erhalten, mit der sie administrative Funktionalitäten wie die Abwicklung des elektronischen Rezepts erledigen, es darüber hinaus aber jedem Versicherten frei gestellt wird, ob er die zusätzlichen Funktionen, also den medizinischen Teil, nutzen möchte oder nicht. Unter Wahrung der Datenhoheit der Patienten und Stärkung der Patientenselbstbestimmung soll auf diese Weise die Karte dazu beitragen, die Qualität der medizinischen Versorgung von Patienten zu verbessern.

Definition der Versichertenkarte¹¹⁰

Die Versichertenkarte gemäß § 291 SGB V ist eine personenbezogene Identifikationskarte, die Versicherte der Gesetzlichen Krankenversicherung zur Inanspruchnahme ärztlicher und zahnärztlicher Behandlung gemäß § 15 SGB V berechtigt.

Der Inhalt der Versichertenkarte richtet sich nach § 291 Abs. 2 SGB V.

Die Versichertenkarte enthält einen Speicherchip.

Insgesamt sollen folgende Ziele mit der Gesundheitskarte verfolgt werden:

- Verbesserung der Qualität der medizinischen Versorgung, u.a. der Arzneimittelsicherheit
- Verbesserung patientenorientierter Dienstleistungen
- Stärkung der Eigenverantwortung, Mitwirkungsbereitschaft und -initiative der Patienten
- Steigerung der Wirtschaftlichkeit und Leistungstransparenz im Gesundheitswesen
- Optimierung von Arbeitsprozessen und Bereitstellung von aktuellen gesundheitsstatistischen Informationen

Rechtliche Grundlage:

Das Gesetz zur Modernisierung der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV-Modernisierungsgesetz – GMG) vom 14. November 2003, das am 1. Januar 2004 in Kraft getreten ist, bildet die rechtliche Grundlage für dieses Projekt.

Das GKV-Modernisierungsgesetz nennt folgende Anwendungen, die mit der Gesundheitskarte realisiert werden sollen:

Administrativer Teil (verpflichtend):

- Versicherungsangaben einschließlich Angaben zum Zuzahlungsstatus

¹¹⁰ vgl. Spitzenverbände der Krankenkassen, Kassenärztliche Bundesvereinigung und Kassen-zahnärztlichen Bundesvereinigung: Technische Spezifikation der Versichertenkarte, Version 2.04, Stand: 10.11.03.

- Berechtigung, im europäischen Ausland behandelt zu werden (Ersatz des E-111-Formulars)
- papierlose Übertragung eines Rezepts

Medizinischer Teil (freiwillig):

- Dokumentation der eingenommenen Arzneimittel
- Notfallinformationen (z.B. Blutgruppe, chronische Organleiden, Allergien, Herzkrankheit, Dialyse, Asthma)
- Zusätzliche Gesundheitsinformationen (z.B. aktuelle Diagnosen, Operationen, Impfungen und Röntgenuntersuchungen)
- Möglichkeit zur Aufnahme von elektronischen Mitteilungen (z.B. Arztbrief)
- Ermöglichung einer sogenannten Patientenquittung, welche den Patienten über die vom Arzt erbrachten Leistungen und deren vorläufige Kosten informiert
- Eigene von den Patienten selbst zur Verfügung gestellte Daten (z.B. Verlaufsprotokolle eines Diabetikers, Hinweis auf Patientenverfügungen)

Die hierfür notwendigen Daten werden entweder auf der Karte selbst gespeichert (z.B. Notfallinformationen) oder auf Servern, wobei der Zugriff dann über elektronische Weise auf der Karte erfolgt.

Die Gesundheitskarte soll laut Bundesregierung ein Schlüsselement in der „eHealth“-Strategie der Bundesregierung sein. Voraussetzung ist eine noch aufzubauende technische Infrastruktur („Gesundheits-/Telematikplattform“) in der bei einer Integration erst dann die Daten der Gesundheitskarte teilweise verfügbar gemacht werden können. Die technische Infrastruktur soll auch dafür sorgen, dass Ärzte, Apotheker, Krankenhäuser und andere am Versorgungsgeschehen Beteiligte besser als bisher miteinander kommunizieren können. Um diese Aufgabe zu erfüllen, soll die Infrastruktur standardisiert und interoperabel sein und gleichzeitig so offen gestaltet werden, dass zusätzliche Anwendungen später problemlos möglich werden (Aufwärtskompatibilität).

Datenschutz- und Sicherheitsaspekte spielen beim Aufbau der Infrastruktur und der Einführung der Gesundheitskarte eine zentrale Rolle. Die Patienten müssen sich auf ein größtmögliches Maß an Sicherheit und Vertraulichkeit verlassen können. Gleichzeitig gilt es, praktikable Lösungen zu finden, die für einen reibungslosen Ablauf in der Praxis sorgen. Um beiden Anforderungen gerecht zu werden, stimmen sich die Projektverantwortlichen eng mit dem Bundesbeauftragten für den Datenschutz sowie Patientenvertretern ab. Erste gemeinsame Arbeitsergebnisse mit den Datenschützern, die Eingang in das GKV-Modernisierungsgesetz gefunden haben, liegen vor:

- Die Patienten sollen entscheiden können, ob und welche ihrer Gesundheitsdaten aufgenommen und welche gelöscht werden sowie darüber, wer auf die Daten zugreifen darf.

- Ein umfassendes Sicherheitskonzept soll den Schutz der besonders sensiblen Daten garantieren. Mit wenigen Ausnahmen soll die Gesundheitskarte grundsätzlich nur in Verbindung mit einem elektronischen Heilberufsausweis (HPC), der über eine qualifizierte elektronische Signatur verfügt, nutzbar sein.
- Patienten sollen die Daten der Gesundheitskarte einsehen und Ausdrücke durch autorisierte health professionals erhalten können. In Verbindung mit einer eigenen Signaturkarte, die über eine qualifizierte Signatur verfügt, sollen Patienten in einem speziellen Fach auch eigene Daten bzw. Daten, die ihnen von ihren Behandlern zur Verfügung gestellt werden, verwalten können.
- Alle Zugriffe sollen protokolliert und die letzten 50 Zugriffe gespeichert werden.

Erwartete Vorteile der Gesundheitskarte

Die wesentlichen Vorteile der Nutzung der Krankenversichertenkarte als Gesundheitskarte für die Patienten sollen darin bestehen:

- dass wichtige Gesundheitsdaten besser verfügbar sind (z.B. im Notfall und beim Arztwechsel) und dadurch in vielen Fällen eine qualitativ bessere Behandlung erreicht werden kann, insbesondere die Verschreibung ungeeigneter Arzneimittel reduziert wird.
- Die Patienten erhalten selbst – durch die Möglichkeit, die über sie gespeicherten Daten vollständig zu lesen beziehungsweise sich ausdrucken zu lassen – einen besseren Überblick über ihren eigenen Gesundheitsstatus (Impfstatus, Allergien, Verlauf chronischer Erkrankungen, Vorsorgeuntersuchungen). Dadurch soll auch die Eigenverantwortung und aktivere Mitwirkung der Patienten gestärkt werden.

Als erwartete Vorteile für Ärztinnen und Ärzte, die „Einwilligung“ der Patienten vorausgesetzt, sind insbesondere zu nennen:

- Schnellerer Überblick über den Gesundheitsstatus der Patienten, z.B. in Notfallsituationen
- Optimierung von Arbeitsprozessen durch automatische Übertragung von Daten aus und in eigene Akten; mehr Zeit für die Patienten
- Reduzierung von Doppeluntersuchungen
- Verbesserung der Kommunikation als wichtige Voraussetzung für die integrierte Versorgung

Insgesamt soll das gesamte deutsche Gesundheitswesen von der Einführung der elektronischen Gesundheitskarte profitieren:

- Bessere Verzahnung der unterschiedlichen Anbieter von Gesundheitsleistungen auf ambulanter, stationärer und rehabilitativer Ebene

- Beitrag zur Verbesserung der Kompatibilität von vorhandenen und sich entwickelnden Telematikanwendungen
- Bessere Grundlage zur Generierung von Strukturdaten

Bei vielen dieser erwarteten Vorteile wird angenommen, dass sie zu Kostendämpfung und Leistungstransparenz führen werden.

Und so sieht der Zeitplan zur Verwirklichung der Gesundheitskarte aus:

Bis zum Ende des ersten Quartals 2004 sollen bereits die konzeptionellen Vorarbeiten für die Karte selbst und für die erforderliche Telematikarchitektur und -infrastruktur erfolgt sein. Dies geschieht im Rahmen des Projektes "bIT4health – bessere IT für bessere Gesundheit". Alle Zwischenergebnisse können unter der Web-Adresse <http://www.bIT4health.de>¹¹¹ abgefragt werden.

Teil dieser Vorarbeiten ist u.a. die Vorbereitung und Begleitung der Mitte des Jahres 2004 beginnenden Testphase. Ziel dieser Testphase ist eine Erprobung und Evaluierung prioritärer Anwendungen sowie ausgewählter Vernetzungen von Ärzten, Krankenhäusern, Apotheken und Krankenkassen. Auf die Testphase folgt der Echtbetrieb.

Im Jahr 2006 soll dann die elektronische Gesundheitskarte allen Versicherten flächendeckend zur Verfügung stehen.

Auf EU-Ebene ist im Rahmen des Aktionsplans eEurope 2005 „An Information Society for All“ eine Europäische Krankenversicherungskarte¹¹² vorgesehen, die derzeit für die medizinische Versorgung in einem anderen Mitgliedstaat erforderlichen Formulare ersetzen soll. Dadurch soll die Mobilität der Versicherten innerhalb der Europäischen Union erhöht werden, ohne ihre sozialversicherungsrechtlichen Rechte und Pflichten zu verändern (Beschluss des Europäischen Rats in Barcelona am 15./16. März 2002).

¹¹¹ DIMDI, Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information: Gesundheitskarte. URL: <http://www.bIT4health.de> (Datum des Zugriffs: 22.04.04).

¹¹² Anm.: zusätzlich zu der dann neuen nationalen Krankenversicherungskarte.



Abbildung 26: Europäische Gesundheitskarte in Barcelona (Quelle: Dietzel, 2003, S. 10)

5.4.4 Elektronischer Arztbrief

Neben dem elektronischen Rezept stellt der elektronische Arztbrief zusammen mit der Überweisung an Fachärzte und der Einweisung ins Krankenhaus eine weitere Kernanwendung einer Telematikinfrastruktur dar. Das liegt daran, dass der Arztbrief einerseits mit ca. 80 Millionen Briefen jährlich der zweithäufigste Geschäftsprozess ist und andererseits aufgrund seiner Inhalte ein wesentliches Kernelement ärztlicher Dokumentation darstellt, welches auch im Rahmen einer elektronischen Gesundheitsakte bedeutsam ist¹¹³.

Der klassische Arztbrief enthält in der Regel aktuelle Diagnose, Therapie und Behandlungsempfehlungen und Epikrise. Weiterhin existieren Spezialformen, wie z.B. die Befund- oder Laborwertmitteilungen, Überweisungen, Einweisungen, Gutachten und Rezepte.

Arztbriefe können „multimedial“ sein und Bilder und künftig eventuell Videosequenzen enthalten. Arztbriefe vermitteln abstrakte Hinweise und sind in der Regel Teil eines Verantwortungsgefüges. Die bisherigen Medien sind in ihrer Aussagefähigkeit beschränkt, im Transport langsam, und im Notfall schwer verfügbar. Die mit konventionellen Arztbriefen übermittelten Informationen können nur umständlich in die verschiedenen Dokumentations- und Archivierungssysteme der Praxen und Krankenhäuser eingebracht werden.

Der Arztbrief hat grundsätzlich zwei Dimensionen: Er ist Kommunikationsmedium zwischen den Ärzten in der ambulanten Versorgung sowie von der ambulanten zur stationären Versorgung einerseits, außerdem dient er der Unterstützung des Behandlungsprozesses mit weiteren health professionals.

¹¹³ vgl. Warda, F; Noelle, G. [Hrsg.]: DIMDI, Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information: Telemedizin und eHealth in Deutschland: Materialien und Empfehlungen für eine nationale Telematikplattform. Schriftenreihe des DIMDI, 1. Aufl., 2002, ISBN: 3-89906-701-0.

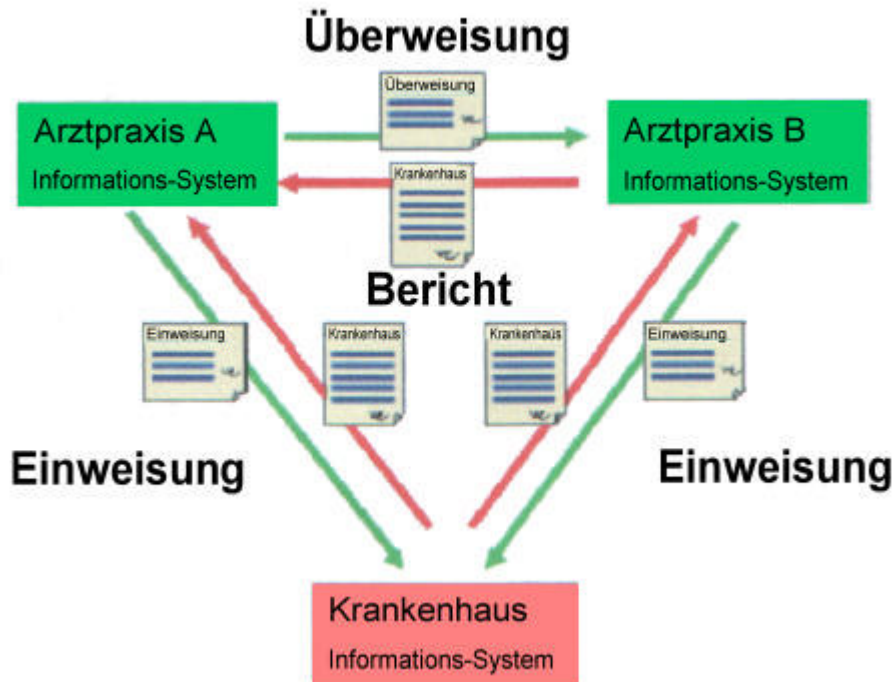


Abbildung 27: Bidirektionale Kommunikationsbeziehungen zwischen Ärzten und Krankenhäusern (Quelle: Warda; Noelle, 2002, S. 115)

Postuliertes Ziel der Einführung von elektronischen Arztbriefen und von vernetzten elektronischen Patientenakten ist die Verbesserung der Kommunikation zwischen allen Leistungserbringern und insbesondere der sektorübergreifenden Zusammenarbeit.

Das Aktionsforum Telematik im Gesundheitswesen (ATG) hat mit dem Management-Papier „Elektronischer Arztbrief“¹¹⁴ die zu lösenden Probleme und Lösungsansätze zur Gestaltung des elektronischen Arztbriefs, zur Verständigung auf technische Infrastrukturkomponenten wie XML und für den Aufbau der Sicherheitsinfrastruktur aufgezeigt. Diese Arbeiten werden durch das Team „Elektronische Patientenakte“ fortgeführt und sinnvoll ergänzt.

5.4.5 Elektronische Patientenakte (EPA)

Eine wichtige Rolle bei den Überlegungen, die Kostensteigerung im Gesundheitswesen zu reduzieren und gleichzeitig zur Verbesserung der Qualität der medizinischen Versorgung beizutragen, spielt die Einführung einer elektronischen Patientenakte¹¹⁵ (auch kurz „EPA“ genannt).

¹¹⁴ Gesellschaft für Versicherungswissenschaft und -gestaltung e.V. Köln: ATG Managementpapier „Elektronischer Arztbrief“ vom 11.06.01. URL: <http://atg.gvg-koeln.de> (Datum des Zugriffs: 08. März 2004).

¹¹⁵ Synonyme und ähnliche Begriffe: Electronic Medical Record (EMR), eAkte, Electronic Health Record (EHR), Electronic Patient Record (EPR), elektronische Gesundheitsakte (EGA), international: Computerized Patient Record (CPR).

Dabei geht es um mehr als um die bloße Ersetzung einer papiergebundenen ärztlichen Dokumentation durch eine informationstechnologische Speicherung der Patientendaten.

Die elektronische Patientenakte (EPA) hat viele Facetten. Durch viele digitale Datenquellen und die Visualisierungsmöglichkeiten von Befunden ist z.B. die Ophthalmologie (Augenheilkunde) besonders prädestiniert für die sogenannte multimediale elektronische Patientenakte.

Wie kann man die „elektronische Patientenakte“ definieren?

Definition aus der Roland Berger Studie: „Multimediale elektronische Patientenakte: Die multimediale elektronische Patientenakte (EPA) dient dazu, verteilte Datenbestände zum Gesundheitszustand eines Patienten, die zur Zeit noch auf unterschiedlichen Medien verteilt dokumentiert sind, logisch zusammenzufügen. Bei der elektronischen Patientenakte werden alle Informationen zu einem Patienten in digitaler Form dokumentiert. Die Informationen sind über einen Identifikationsschlüssel miteinander verbunden und dem Patienten zugeordnet. Die elektronische Patientenakte kann – aber muss nicht – den Bereich eines Krankenhausinformationssystems (KIS) überschreiten.“¹¹⁶

WHO wiederum definiert die elektronische Patientenakte als eine Sammlung von elektronisch gespeicherten GESUNDHEITsINFORMATIONen zu einem Patienten, die über eine eindeutige Identifikation miteinander verknüpft sind. GESUNDHEIT (englisch: health) ist hier der Zustand völligen körperlichen, geistlichen, seelischen und sozialen Wohlbefindens. INFORMATION ist nach der DIN 44300-Norm die Kenntnis über einen bestimmten Sachverhalt oder über Vorgänge.¹¹⁷

Der Begriff „Elektronische Patientenakte“ wird somit vielmehr in unterschiedlichen Ausprägungen verwendet. Zum einen wird eine Sammlung medizinischer Informationen zu einem Patienten innerhalb einer Institution auf digitalen Datenträgern verstanden. Dies kann die Krankenakte über einen Patienten in einem Krankenhaus sein, aber auch die ärztliche Dokumentation in einer Praxis. Zum anderen wird der Begriff aber zunehmend auch werbewirksam von kommerziellen Anbietern benutzt. Sie bieten an, medizinische Daten über eine Person über das Internet zur Verarbeitung oder/und zum Abruf durch einen Arzt, ein Krankenhaus etc. bereitzuhalten. Im Rahmen der Diskussion der Reform im deutschen Gesundheitswesen ist unter dem Begriff „EPA“ die jederzeit verfügbare, institutionsübergreifende und unter Kontrolle des Patienten und (eines) Arztes befindliche Kopie aller relevanten Daten der Krankengeschichte zu verstehen. Auf der Basis dieser Definition wurden und werden von verschiedenen Gruppen Konzepte

¹¹⁶ vgl. Roland Berger & Partner GmbH, Telematik im Gesundheitswesen – Perspektiven der Telemedizin in Deutschland. Studie der Roland Berger & Partner GmbH für BM für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie und BM für Gesundheit, International Management Consultants, München, 1997, S. 36.

¹¹⁷ vgl. World Health Organization (WHO). URL: <http://www.who.int/en/> (Datum des Zugriffs: 07.05.2004).

entwickelt, die einerseits die Vorteile der informationstechnischen Verarbeitung medizinischer Daten nutzen und andererseits durch den Einsatz datenschutzfreundlicher Techniken die Datensicherheit für diese Informationen gewährleisten wollen. Für die Verarbeitung personenbezogener Patientendaten im Rahmen einer EPA gelten grundsätzlich die allgemeinen rechtlichen Rahmenbedingungen, die auch für die Verarbeitung personenbezogener Patientendaten außerhalb telemedizinischer Anwendungen gelten.

Mögliche Skizze einer EPA¹¹⁸

Die Elektronische Patientenakte soll dem Arzt folgende Dienste leisten:

- sie enthält alle für seine Tätigkeit notwendigen Patientendaten und Dokumente.
- sie minimiert drastisch seinen Zeitaufwand für lästige administrativ-bürokratische Tätigkeiten – und es bleibt mehr Zeit für den Patienten.
- sie steigert den gesamten klinischen Informationszugriff für den Arzt: Er kann schneller, umfassender und vielfältiger auf alle Patientendaten zugreifen.
- sie vermeidet die redundante Datenerfassung: Einmal eingegeben, werden Informationen und Daten (Befunddaten, Diagnosen usw.) automatisch immer wiederverwendet (für Anforderungen, Arztbriefe, Befundberichte usw.).

Wie könnte eine Elektronische Patientenakte aussehen?

- Man öffnet sie per Mausklick – so einfach, als ob man eine Papierakte aufschlägt.
- Man sieht mit einem Blick den Inhalt: übersichtlich, strukturiert, vollständig – ähnlich der herkömmlichen Papierakte mit Registern und Trennblättern.
- Man sieht verschiedenartigste Dokumente (Bilder, Befundtexte, EKGs, eingescannte Eingangsdokumente usw.) und Daten, ohne "die Akte" – d.h. die Programmoberfläche wechseln oder verlassen zu müssen.
- Man definiert weitgehend selbst, wie die Oberfläche seines Arbeitsplatzes, d.h. wie die "Akte" aussehen soll.

Welche Vorteile könnte eine Elektronische Patientenakte gegenüber der papiernen Akte haben?

- Es gibt sie zentral im Krankenhaus – nämlich an jedem PC-Arbeitsplatz zugleich, und zwar zu jeder Zeit.

¹¹⁸ vgl. Dettmer, A. [Hrsg.]: DMS2000 by InnovationOFFICE. URL: <http://dmsmagazin.de/dms/fs.htm> (Datum des Zugriffs: 13.03.04).

- Eine rechtssichere Archivierung durch eine echte Elektronische Patientenakte macht Papier überflüssig – die Papierakte kann geschreddert werden, ohne dass man rechtliche Nachteile fürchten muss, und das tumoröse (teure) Wachstum des Krankenhausarchivs wird gestoppt.
- Dies bedeutet, dass die Elektronische Patientenakte in der Lage sein muss, echte Dokumente zu verwalten und mit diesen die datentechnischen Anforderungen an ein digitales Patientenmanagement zu gewährleisten. Sie muss also ein "lebendes Archiv" und kein "toter Bit-Eimer" sein.
- Die EPA ermöglicht Auswertung, Qualitätssicherung und wissenschaftliche Recherche mit für die herkömmliche Aktenauswertung unerreichbaren Möglichkeiten.

Schließlich muss eine moderne Elektronische Patientenakte organisationsunterstützend wirken. Sie sollte klinische Abläufe und Prozesse steuern (z.B. Bettenplanung, Terminmanagement) und die Klinikkommunikation automatisieren und kontrollieren können. Das alles basierend auf den Daten und Dokumenten die bereits erhoben oder selbst erstellt wurden.

Die Dokumente sollten verschiedenartigster Natur sein: Von der einfachen Datenmaske über eingescannte s/w-Dokumente sowie E-mail-Standardformate und Biosignaldaten (z.B. direkt-digitales EKG) bis hin zu Grauwert- und DICOM-Bildern (z.B. Röntgen, CT, MRT, Sonographie), Farbbildern (z.B. Endoskopie, Duplex-Sono, PET, Dias & Fotodokumentation) und Bewegtbildern (z.B. Endoskopie- oder Sonographie-Sequenzen), die via Digitalkamera, Videodigitizer oder DICOM-Server in das System gebracht werden.

Bei einer wirklich modernen und leistungsfähigen elektronischen Patientenakte sollten sich all diese Dokumenttypen in ein und dieselbe Benutzeroberfläche mit gleichartig gestalteten „Viewern“ integrieren und darstellen lassen.

Sie sollte die Grundlage für eine effiziente Leistungserfassung, wirtschaftliches Controlling und medizinische Qualitätssicherung sein.

Ein weiteres wesentliches Merkmal ist, dass sie mit allen Softwarespezialsystemen im Haus kommunizieren und Daten austauschen können muss. Es kommt also auf ihre *Schnittstellenvielfalt* an. Denn in nahezu jedem Krankenhaus befindet sich Software, die ihre Dienste bislang erbracht hat und nicht zwangsläufig ausgetauscht werden muss.

Vor allem aber gilt, dass sie benutzerfreundlich für Ärzte, Schwestern und das gesamte Klinikpersonal sein muss: Je unauffälliger ihr Betrieb im Alltag, desto wertvoller. Denn die Software soll sich dem Krankenhausablauf anpassen – und nicht umgekehrt! Damit die Medizin und nicht Verwaltung und EDV wieder im Mittelpunkt steht.

Jedoch sollen zwei Aspekte dabei nicht vernachlässigt werden, die Rechtssicherheit und die Leistungserfassung:

Jedes Dokument muss dokumentenecht auf nicht-wiederbeschreibbaren Datenträgern archiviert werden können. Hierbei ist aber in erster Linie noch keine Langzeitarchivierung gegeben. Bei all ihren funktionalen Facetten muss darauf geachtet werden, dass natürlich der Datenschutz durch ein umfangreiches Rechte- und Sicherheitssystem gewährleistet ist.¹¹⁹

Nach der rechtssicheren Archivierung kann dann die Papierakte tatsächlich vernichtet werden, ohne dass man Nachteile fürchten muss. Dies gilt auch für die wichtigen handschriftlich unterzeichneten Dokumente wie z.B. den Arztbrief, der aus dem System heraus erstellt werden sollte.

Weiterhin sollte eine moderne elektronische Patientenakte die breitgefächerte Möglichkeit der Leistungserfassung bieten. Das schließt auch die Klassifizierung und Kodierung von Diagnosen und Leistungen nach den aktuellen internationalen Standards (ICD, ICPM) mit ein.

Die Erfassung, Kommunikation und Auswertung solcher Daten wird heute immer wichtiger für die Kliniken in ihrem Ringen um Wirtschaftlichkeit. Durch das gesamte Informationsmanagement und die Organisationsunterstützung bietet eine nach medizinischen Anforderungen (und möglichst mit Medizinern gemeinsam) entwickelte elektronische Patientenakte die Basis, effizienter, schneller und qualitativ besser zu behandeln.

Damit lässt sich die Wertschöpfung des Krankenhauses erheblich steigern. Schon heute gilt für Fachleute als sicher: Die Elektronische Patientenakte wird das Herzstück der Krankenhaus-EDV von morgen – und damit Multifunktionszentrale des digitalen Patientenmanagements der Zukunft.

Die Realisierung elektronischer Patientendokumentation ist in den verschiedenen Staaten unterschiedlich weit entwickelt. Vorreiter sind ohne Zweifel US-amerikanische Kliniken, die vor den europäischen Krankenhäusern einen Vorsprung von 3 bis 5 Jahren haben dürften.

Wesentlich für den Erfolg der elektronischen Patientenakte ist eine länderübergreifende Standardisierung. Nur wenn es gelingt, eine Kompatibilität bei Technik und Terminologie herbeizuführen, ist der vollautomatische Datenaustausch und eine Weiterverarbeitung möglich.

5.4.5.1 Aktuelle Standardisierung der EPA

Die Standardisierung der Repräsentation dieser Daten und ihres Austausches ist ein weites Feld, das von zahlreichen Organisationen, Gremien und Arbeitsgruppen bearbeitet wird. Entsprechend zahlreich sind die erarbeiteten Standardisierungsansätze, die sich zum Teil ergänzen, zum Teil aber auch widersprechen. Wie in der Informatik weit verbreitet, besitzen nicht alle Regelungen auch den Status eines offiziell anerkannten

¹¹⁹ Anm.: Archivierungs-Zeitangaben sind im Kapitel 6.1.3 (Aufbewahrungsfristen) zu finden.

Standards. Diese „Quasi-Standards“ werden in dieser Betrachtung aber gleichberechtigt berücksichtigt, da sie aufgrund ihrer potentiellen Verwendung die gleiche Bedeutung haben können.

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

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

5.4.5.2 Standardisierungsgremien und ihre Standards

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

CEN TC 251

Das Technische Komitee 251 (Health Care) des Europäischen Standardisierungskomitees hat mit seinem Pre-Standard ENV 13606 zur „Electronic healthcare record communication“ (EHRcom)¹²⁰ die Grundlagen zur Modellierung und Kommunikation einer einheitlichen Elektronischen Patientenakte geschaffen.

Er besteht aus folgenden vier Teilen

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

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

HL7 – Health Level 7

HL7 ist der wichtigste Kommunikationsstandard zwischen klinischen Informationssystemen¹²¹. Zwei Kernbestandteile der aktuellen HL7-Arbeiten sind CDA und RIM. Die Clinical Document Architecture (CDA), in der Vorversion als Patient Record Architecture (PRA) bekannt, ist im November 2000 als ANSI-Standard übernommen worden. Sie stellt ein Austauschmodell für klinische Dokumente (z.B. Entlassungsberichte und Noti-

¹²⁰ European Committee for Standardization, Technical Committee for Health Informatics Pre-Standard ENV 13606 – “Electronic healthcare record communication”. URL: <http://www.cen251.org/> (Datum des Zugriffs: 15.04.04).

¹²¹ Health Level Seven. URL: <http://www.hl7.org/> (Datum des Zugriffs: 15.04.04).

zen über Veränderungen im Gesundheitszustand eines Patienten) zur Verfügung. Das „Reference Information Model (RIM)“ stellt eine explizite Repräsentation der semantischen und lexikalischen Verbindungen dar, die zwischen den Informationen der Felder von HL7-Nachrichten bestehen. CDA und RIM zusammen mit Begriffs-codes können die Grundlage einer elektronischen Patientenakte darstellen, die durch Codierung in XML mit Hilfe der Webtechnologien eine Integration ermöglichen.

DICOM

DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine)¹²² ist der Standard zur Kommunikation zwischen bildgebenden Systemen. Er hat sich in diesem Bereich etabliert und wird in der Regel in neuinstallierten Geräten verwendet. Bei der Weiterentwicklung von DICOM werden auch neuere Bereiche wie spezielle Bildgebungsverfahren und 3D-Modellierung berücksichtigt.

ISO – TC 215 „Health Informatics“

Das Technische Komitee „Health Informatics“ der Internationalen Standardisierungsorganisation^{123 124} ist das internationale und damit höchste Standardisierungskomitee im Gesundheitsbereich. Seine Aufgabe ist: „Standardisierung im Gebiet der Information für Gesundheit und Gesundheits-, Informations- und Kommunikationstechnik, um Kompatibilität und Interoperabilität zwischen unabhängigen Systemen zu erreichen. Darüber hinaus soll die Kompatibilität von Daten für vergleichende statistische Zwecke (z.B. Klassifikationen) sichergestellt werden und doppelte Arbeiten und Redundanzen vermieden werden.“¹²⁵ Es erarbeitet also selber keine Standards, sondern soll als politisches Gremium die Standardisierung übergreifend regeln.

IHE Integrating the Healthcare Enterprise

Neben den existierenden Standardisierungsgremien hat sich unter dem Kürzel IHE die Arbeitsgruppe „Integrating the Healthcare Enterprise“ gebildet^{126 127}. Sie wird von der „Radiological Society of North America“ (RSNA) und der „Healthcare Information and Management Systems Society“ (HIMSS) gesponsort und will die Integration der gesundheitsbezogenen Daten vorantreiben. Dabei versucht sie, die großen Geräteher-

¹²² Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) Standards Committee. URL: <http://medical.nema.org/dicom.html> (Datum des Zugriffs: 15.04.04).

¹²³ International Organization for Standardization, Technical Committee Health Informatics. URL: <http://www.iso.ch/> (Datum des Zugriffs: 16.04.04).

¹²⁴ International Organization for Standardization, Technical Committee Health Informatics, Working Group 1, Health records and modelling coordination. URL: <http://www.health.nsw.gov.au/iasd/imcs/iso-215/> (Datum des Zugriffs: 16.04.04).

¹²⁵ International Organization for Standardization, Technical Committee Health Informatics, Working Group 2, Messaging and communication. URL: <http://www.hl7.org/special/committees/tc215/> (Datum des Zugriffs: 16.04.04).

¹²⁶ Integrating the Healthcare Enterprise. URL: <http://www.rsna.org/IHE/index.shtml> (Datum des Zugriffs: 16.04.04).

¹²⁷ IHE-Europe. URL: <http://www.ihe-europe.org/> (Datum des Zugriffs: 16.04.04).

steller zur Einigung auf standardisierte Schnittstellen und Datenarchitekturen zu bewegen.

OMG – Healthcare DTF

Die „object management group“ ist ein Zusammenschluss zahlreicher „general purpose“ IT-Hard- und Softwarehersteller mit dem Ziel, verteilte, unternehmensweite Interoperabilität heterogener Systeme zu schaffen. Die „healthcare domain task force“, die aus „CorbaMed“ hervorgegangen ist, versucht aufbauend auf den OMG-Quasi-Standards die Standardisierung im Gesundheitswesen voranzutreiben^{128 129}.

openEHR – The Open Health Record Foundation

Die relativ junge openEHR-Gruppe wurde ins Leben gerufen, um aufbauend auf den Erfahrungen der GEHR-Projekte¹³⁰ in England und Australien zu versuchen, einen offenen, modernen Standard für EPAs zu schaffen¹³¹. Ihr Konzept der domänenspezifischen Modellierung und der Archetypen wird in Kapitel 5.4.5.3 kurz vorgestellt.

5.4.5.3 Bewertung und Entwicklungstendenzen

Gemeinsam ist allen Akteuren, dass die Standards, die sie entwickeln, in Richtung generischer Modellierung gehen. Dies bedeutet, es wird immer weiter von einer festen Codierung der medizinischen Sachverhalte innerhalb der DV-Systeme abgerückt. Stattdessen sind die Entwürfe geprägt von einem kleinen Referenzmodell und domänenspezifischen Komponenten. Dieser Ansatz ist vergleichbar der Modellierung einer Welt durch zusammengesetzte Bausteine. Die Grundelemente (Komponenten/Bausteine) werden im Referenzmodell festgelegt. Bei HL7 v.3 ist dies das RIM, bei CEN ist dies der Kern von ENV 13606. Aus diesen Komponenten lassen sich für unterschiedliche klinische Bereiche spezielle domänenspezifische Modelle aufbauen. Durch

¹²⁸ Object Management Group. URL: <http://www.omg.org/> (Datum des Zugriffs: 17.04.04).

¹²⁹ Object Management Group, Healthcare Domain Task Force. URL: <http://healthcare.omg.org/> (Datum des Zugriffs: 17.04.04).

¹³⁰ Anm.: Good European/Electronic Health Record (GEHR): Das Good European Health Record Projekt (kurz: GEHR), das zwischen 1992 und 1995 in 21 Einrichtungen aus 8 europäischen Ländern durchgeführt wurde, hatte als Ergebnis ein formales objekt-orientiertes Informationsmodell sowie eine Reihe von Anforderungen an elektronische Patientenakten: Datenschutz und -sicherheit, Interoperabilität, Portabilität, Vielseitigkeit (bezüglich Abdeckung der Fachgebiete, Strukturierungsgrad und Auswertungsmöglichkeiten) sowie Auf- und Abwärtskompatibilität. Außerdem sollte ein „Mapping“ zwischen verschiedenen Klassifikationen und Sprachen im Modell berücksichtigt werden.

Seit 1997 wurden diese Entwicklungen hauptsächlich in Australien weiter geführt, nun unter dem Namen Good Electronic Health Record Projekt. Um die Ergebnisse des Vorgängerprojektes in die Praxis umsetzen zu können, wurde das GEHR-Modell in ein konkretes Objekt-Modell und ein Wissensmodell für die Spezifizierung klinischer Strukturen in Form von Archetypen aufgesplittet. Parallel dazu wurde eine Middleware-Komponente namens openEHR-GEHR-Kern entwickelt, die eine Implementierung des Objekt-Modells darstellt. Seit 2000 werden diese Bemühungen staatlich gefördert mit dem Ziel, eine technische Beschreibung einer voll funktionsfähigen elektronischen Patientenakte zu entwickeln, die sowohl Schnittstellen zu Anwendungssystemen als auch ein formales Informationsmodell beinhaltet, das mit Hilfe eines GEHR-Kerns umgesetzt werden kann.

¹³¹ The Open EHR Foundation. URL: <http://www.openehr.org/> (Datum des Zugriffs: 17.04.04).

geeignete Kombination dieser Domänenmodelle wird die Welt, also das gesamte klinische Informationssystem, realisiert. Allerdings dauert die Umsetzung dieser Konzepte in die Praxis voraussichtlich noch einige Jahre, da sowohl HL7 v.3 als auch die Verabschiedung von CEN ENV 13606 noch einige Überarbeitungsstufen vor sich haben.

IHE – Integration Profiles

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

Generische Modellierung

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

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

Archetypen

Auf Grundlage der generischen Modellierung hat openEHR¹³² das Konzept der „Archetypen“ vorgestellt, um bei der Modellierung nicht für jede Einrichtung und jede Abteilung bei Null anfangen zu müssen: Bei der Modellierung durch Archetypen ist beabsichtigt, anhand von vorgegebenen Beispielen die Modellierung neuer domänenspezifischer Komponenten zu erleichtern¹³³.

Diese Beispielausprägungen, genannt „Archetypen“ (also „Ur-Formen“) werden bei der Entwicklung eines einrichtungsspezifischen „Domain-Modells“ verwendet. Dabei wer-

¹³² Die openEHR Architektur ist unter der URL:
http://www.oceaninformatics.biz/publications/EHR_vision.ppt (Datum des Zugriffs: 13.05.2004) deutlich präsentiert.

¹³³ Tun, Z.; Bird, L.; Goodchild, A.: „Validating Electronic Health Records Using Archetypes and XML“, submitted to ACSC'2002.

den die passendsten existierenden Archetypen ausgesucht und die Krankenhaus-spezifischen Datenmodelle durch entsprechende Abänderung der Archetypen erstellt.

Die Stärke der openEHR/GEHR Architektur über HL7 ist also ein Datenmodell, das aus zwei Ebenen aufgebaut ist. Dadurch werden Information und Wissen deutlich getrennt, und die klinisch-domainspezifischen und allgemeinen Strukturen eines klinischen Dokuments entkoppelt. Durch XML-basierte „Archetypen“ werden dann die domainspezifischen Strukturen definiert. Weil sie auf XML basiert sind, können sie von Gesundheitsexperten anstelle der IT-Spezialisten erzeugt und verarbeitet werden. XSL Stylesheets sind in der Entwicklung, um Daten von GEHR in andere Formate (z.B. HL7 CDA) zu übersetzen¹³⁴.

Zur Verdeutlichung sei hier das „Archetyp“-Beispiel „Blutdruck-Messung“ dargestellt:

```

Archetype racgp.openehr.entry.blood_pressue.v1
concept [AT0000]      -- blood pressure measurement

ENTRY [AT0001] node ∈ {      -- blood pressure
  name ∈ {AC0001}      -- synonym of blood pressure
  data existence ∈ {1} ∈ {
    LIST_S ∈ {
      items existence ∈ {1..1; ordered} ∈ {
        ELEMENT [AT0002] occurrences ∈ {1..1} ∈ { -- systolic BP
          name ∈ {AC0002}      -- any synonym of 'systolic'
          value ∈ {QUANTITY ∈ {magnitude ∈ {0-1000}; units ∈ {mm[Hg]}}}
        } -- as a mandatory item a flavour of Null can be used if not recorded
        ELEMENT [AT0003] occurrences ∈ {1..1} ∈ { -- diastolic BP
          name ∈ {AC0003}      -- any synonym of 'diastolic'
          value ∈ {QUANTITY ∈ {magnitude ∈ {0-1000}; units ∈ {mm[Hg]}}}
        } -- as a mandatory item a flavour of Null can be used if not recorded
        ELEMENT [unknown] occurrences ∈ {0..*} ∈ {-- unknown new item
          name ∈ {*}          -- anything allowed
          value ∈ {*}
        }
      }
    }
  }
}

protocol existence ∈ {0..1} ∈ {
  LIST_S existence ∈ {1..1} ∈ {
    items existence ∈ {1..1; ordered} ∈ {
      ELEMENT [AT0005] occurrences ∈ {0..1} ∈ { -- instrument
        name ∈ {AC0005}      -- any synonym of 'instrument'
        value ∈ {CODED_TEXT ∈ {definition ∈ {COORDINATED_TERM ∈ {AC0006}}}}
      }
      ELEMENT [AT0007] occurrences ∈ {0..1} ∈ {-- position
        name ∈ {AC0007}      -- any synonym of patient position
        value ∈ {CODED_TEXT ∈ {definition ∈ {COORDINATED_TERM ∈ {AC0008}}}}
      }
      ELEMENT [AT0009] occurrences ∈ {0..1} ∈ { -- cuff size
        name ∈ {AC0009}      -- size of cuff
        value ∈ {CODED_TEXT ∈ {definition ∈ {COORDINATED_TERM ∈ {AC0010}}}}
      }
      ELEMENT [unknown] occurrences ∈ {0..*} ∈ { -- unknown new item
        name ∈ {*}          -- any
        value ∈ {*}
      }
    }
  }
}

```

¹³⁴ Schlöffel, P.; Beale, T.; Heard, S.; Rowed, D.: Background and overview of the Good Electronic Health Record (GEHR), 2001. URL: http://www.gehr.org/Documents/BackgroundOverview_of_GEHR.htm (Datum des Zugriffs: 14.05.2004).

terminology

```

primary_language = en
languages_available = {en, es}
terminologies_available = {UMLS}
term_definitions(en) = {
  AT0000 = { text = « blood pressure measurement »;
    description = "the measurement of systemic arterial blood pressure which is deemed to represent the
      actual systemic blood pressure"}
  AT0001 = { text = « blood pressure »;
    description = "systemic arterial blood pressure"}
  AT0002 = { text = « systolic »;
    description = "the systemic arterial blood pressure in systolic phase"}
  AT0003 = { text = « diastolic »;
    description = "the systemic arterial blood pressure in diastolic phase"}
  AT0005 = { text = « instrument »;
    description = "the instrument used to measure the blood pressure"}
  AT0007 = { text = « position »;
    description = "the position of the patient at the time of measuring the blood pressure"}
  AT0009 = { text = « cuff size »;
    description = "the size of the cuff if a sphygmomanometer is used"}
}
term_binding(snomed-ct(2003)) = {
  AT0000 = {364090009} -- Systemic arterial pressure
  AT0001 = {163020007} -- O/E Blood pressure reading
  AT0002 = {163030003} -- O/E - Systolic BP reading
  AT0003 = {163031004} -- O/E - Diastolic BP reading
  AT0005 = {57134006} -- instrument
  AT0007 = {246273001} -- patient position
  AT0009 = {246153002} -- type of cuff
}
constraint_definition(en) = {
  AC0001 = { text = « BP »;
    description = "any synonym of systemic blood pressure"}
  AC0002 = { text = « systolic »;
    description = "any synonym of systolic"}
  AC0003 = { text = « diastolic »;
    description = "any synonym of diastolic"}
  AC0005 = { text = « instrument »;
    description = "any synonym of of instrument"}
  AC0006 = { text = « instrument type »;
    description = "any valid instrument for the measurement of blood pressure"}
  AC0007 = { text = « position »;
    description = "any synonym of patient position"}
  AC0008 = { text = « patient position »;
    description = "lying, reclining, sitting, standing"}
  AC0009 = { text = « cuff size »;
    description = "any synonym of cuff size"}
  AC0010 = { text = « BP cuff size »;
    description = "neonatal, infant, child, adult, large adult"}
}
constraint_binding(snomed-ct(2003)) = {--validity of AC0006 etc unknown
  AC0001 = { synonym of [163020007]}
  AC0002 = { synonym of [163030003]} -- synonyms of systolic
  AC0003 = { synonym of [163031004]} -- synonyms of diastolic
  AC0005 = { synonym of [57134006]} -- synonyms of instrument
  AC0006 = { has_relation [102002] -- is-a
    with_target [57134006] -- instrument
  }
  AC0007 = { synonym of [246273001]} -- synonyms of position
  AC0008 = { has_relation [102002] -- is-a
    with_target [246273001]} -- patient position
  AC0009 = { synonym of [246153002]} -- synonyms of cuff size
  AC0010 = { has_relation [102002] -- is-a
    with_target [246153002]} -- cuff size
}

```

Abbildung 28: Archetype Example „Blood pressure measurement“ (Quelle: Beale, openEHR, 2003)

Die Domänenmodellierung soll also kein mühsamer Prozess des Neuerschaffens, sondern in den meisten Fällen nur noch ein Anpassen eines existierenden Modells (template) sein. Da es sowohl Bestrebungen zur Zusammenarbeit zwischen CEN und

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

Standardisierungsbemühungen in Deutschland und der EU

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

Zusammenfassung

Die Standardisierung für die EPA ist noch in vollem Gange, d.h. es wird voraussichtlich noch einige Zeit und mehrere Standardisierungsschritte dauern, bis mit einer dauerhaften Festlegung weltweiter Standards zu rechnen sein wird. Allerdings sind eindeutige Tendenzen erkennbar und grundlegende Übereinkünfte absehbar. Dabei werden domänenspezifische Modellierung und Personalisierung, die u.a. eine angemessene Zugangsmöglichkeit des Patienten zu seiner Patientenakte schaffen, zukünftig an Bedeutung gewinnen. Von den internationalen Standardisierungsgremien wird zunehmend eine engere Kooperation mit der Industrie angestrebt, um eine schnellere Umsetzung der Standards in den kommerziellen Systemen zu ermöglichen. Darüber hinaus wird zur praktischen Umsetzung der Standards an der Entwicklung von Implementierungen zum Teil auch auf OpenSource-Basis gearbeitet. In der Praxis einsetzbare, einrichtungsübergreifende Programme sind bereits verfügbar, allerdings noch in Form eines Modellstatus. Als Beispiel ist die bundesweit erste einrichtungsübergreifende elektronische Patientenakte zur Brustkrebsbehandlung für den Praxisbetrieb in NRW zu nennen. NRW-Gesundheitsministerin Birgit Fischer schaltete sie Anfang Februar 2004 in Essen frei. Zitat Birgit Fischer: „Die Mamma@kte.nrw ist ein Meilenstein auf dem Weg zu einer deutlich besseren Versorgung von Brustkrebspatientinnen. Sie kann vom Hausarzt, Facharzt und behandelnder Klinik gemeinsam bei der Behandlung von Patientinnen mit Mammakarzinomen genutzt werden. Eingesetzt werden soll sie zunächst in einem Pilotprojekt im Onkologischen Klinikverbund Essen, an dem 22 Arztpraxen und vier Krankenhäuser beteiligt sind. Flächendeckend soll die elektronische Akte 2005 in NRW eingeführt werden“¹³⁵.

¹³⁵ KVNO aktuell online 3/04 (März 2004), Kassenärztliche Vereinigung Nordrhein Service: Elektronische Patientenakte verbindet Arztpraxis und Krankenhaus. URL: <http://www.kvno.de/index.html> (Datum des Zugriffs: 23.04.04).

6 Zentrale Aufgaben und Probleme im Bereich der Gesundheitstelematik

6.1 Allgemeine datenschutzrechtliche Anforderungen

Für die Verarbeitung personenbezogener Patientendaten im Rahmen telemedizinischer Anwendungen gelten grundsätzlich die allgemeinen rechtlichen Rahmenbedingungen, die für die Verarbeitung personenbezogener Patientendaten außerhalb telemedizinischer Anwendungen gelten. Diese medizinischen Daten gehören zu den besonders sensiblen Daten einer Person. Sie unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht und dem Recht auf informationelle Selbstbestimmung.

Durch die Einführung telemedizinischer Anwendungen darf es nicht zu einer rechtlichen oder faktischen Verschlechterung der Patientenrechte kommen. Die Durchsetzung beziehungsweise Konkretisierung der Patientenrechte unter den veränderten technischen Bedingungen bedarf teilweise neuer datenschutzrechtlicher Konzepte. Die Informatiker sind aufgerufen, sie mit wissenschaftlichen Methoden weiterzuentwickeln und bei der Modellierung von medizinischen Informationssystemen zu berücksichtigen.

Von den klassischen Grundforderungen an verlässliche informationstechnische Systeme,

- Vertraulichkeit,
- Authentizität (Zurechenbarkeit),
- Integrität,
- Verfügbarkeit,
- Revisionsfähigkeit,
- Validität,
- Rechtssicherheit,
- Nicht-Abstreitbarkeit von Datenübermittlungen,
- Nutzungsfestlegung,

ist die Medizin mit einer der Bereiche, in denen die Forderung nach verlässlichen und vertrauenswürdigen Informationssystemen am dringendsten ist.

Um diesen Schutz in der gebotenen Weise zu gewährleisten, erließ der europäische Gesetzgeber die „Richtlinie 95/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. Oktober 1995 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten und zum freien Datenverkehr“. Diese Richtlinie wurde mit der Novellierung des Bundesdatenschutzgesetzes in Mai 2001 in nationales Recht trans-

formiert. Die hierdurch verursachten Änderungen der Gesetzeslage betreffen gerade auch den medizinischen Bereich.

6.1.1 Rechtsgrundlagen

Verschiedene Daten und ihre Schutzwürdigkeit

Bei der Verarbeitung von Patientendaten durch niedergelassene Ärzte ist überwiegend mit dem Auftreten von vier Arten von Daten zu rechnen:

- Patientenstammdaten,
- Behandlungsdaten,
- Abrechnungsdaten,
- betriebswirtschaftliche Daten der Praxis.

Patientenstammdaten, Behandlungsdaten und Abrechnungsdaten weisen einen Bezug zu den behandelten Patienten auf. Daten mit Patientenbezug unterliegen besonderen Schutzvorschriften (ärztliche Schweigepflicht, Datenschutzgesetze).

Bei jeglicher Datenverarbeitung ist daher für diese Daten ein besonders hoher Sicherheitsstandard einzuhalten. Betriebswirtschaftliche Daten, die Dritte betreffen (z.B. Gehaltsdaten der Praxismitarbeiter), unterliegen den allgemeinen datenschutzrechtlichen Bestimmungen, die jedes Unternehmen zu beachten hat und die beispielsweise im Bundesdatenschutzgesetz oder im Steuerrecht niedergelegt sind. Anders sieht es bei den persönlichen Daten des Arztes aus, sofern sie in der Arztpraxis gespeichert und verarbeitet werden. Wie der Umgang mit diesen Daten gestaltet wird, obliegt dem Sicherheitsbedürfnis des Arztes. Auf den Bereich der betriebswirtschaftlichen Daten wird hier nicht weiter eingegangen.

Ärztliche Schweigepflicht

Die ärztliche Schweigepflicht ist wohl die älteste Ausprägung der Datenschutz-Idee: Der Eid des Hippokrates ist fast 2400 Jahre alt. Die Berufsordnungen der Ärztekammern konkretisieren die ärztliche Schweigepflicht als Berufspflicht; die Ärztegesetze werten ihre Verletzung als Berufsvergehen. Wer als Arzt oder Praxishelfer "unbefugt ein fremdes Geheimnis offenbart", wird zudem vom Strafgesetzbuch mit Strafe bedroht. Die ärztliche Schweigepflicht schützt Patientendaten in jeder Form (Akte, Karteikarte, Computer-Datei) – auch gegenüber anderen Ärzten. Sie bindet den Arzt auch über den Tod des Patienten hinaus.

Alle Vorgaben zum Datenschutz¹³⁶ gehen von dem Grundsatz aus, dass für Daten, die Dritte betreffen, prinzipiell ein Verarbeitungs- und Übermittlungsverbot mit „Erlaubnisvorbehalt“ besteht. Die Verarbeitung und Übermittlung ist nur dann zulässig, wenn eine

¹³⁶ vgl. beispielsweise § 4 Bundesdatenschutzgesetz. URL: http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/bdsg_1990/htmltree.html (Datum des Zugriffs: 04.05.2004).

Erlaubnis hierfür vorliegt. Eine derartige Erlaubnis kann aus einer Rechtsvorschrift herühren oder aus der Zustimmung der betroffenen Person. Im Verarbeitungs- und Übermittlungsverbot mit Erlaubnisvorbehalt spiegelt sich das vom Bundesverfassungsgericht festgelegte Recht auf „informationelle Selbstbestimmung“ wider.

Für den Umgang mit patientenbezogenen Daten sind für niedergelassene (Vertrags-) Ärzte im wesentlichen folgende Rechtsgrundlagen relevant:

- ärztliche Berufsordnung,
- Sozialgesetzbuch (SGB),
- Bundesdatenschutzgesetz (BDSG),
- Strafgesetzbuch (StGB).

Für die Verarbeitung von Patientendaten durch die Krankenhäuser gelten in Bund und Ländern unterschiedliche Rechtsvorschriften. In einzelnen Ländern liegen sogenannte bereichsspezifische Regelungen der Verarbeitung personenbezogener Daten in Krankenhäusern (Landeskrankenhausesetze, Gesundheitsdatenschutzgesetze etc.) vor. Soweit keine bereichsspezifischen Regelungen vorhanden sind, gelten die allgemeinen datenschutzrechtlichen Vorschriften. Die Religionsgemeinschaften treffen für ihren Bereich zum Teil Regelungen in eigener Zuständigkeit. Darüber hinaus sind die Regelungen der Berufsordnung und des Strafgesetzbuchs zu beachten.

Auf der Grundlage des Behandlungsvertrages in Verbindung mit den jeweils maßgeblichen datenschutzrechtlichen Vorschriften darf der Arzt die für die Durchführung der Behandlung erforderlichen Daten verarbeiten. Soweit die Verarbeitung der Daten nicht für die Durchführung der Behandlung erforderlich ist (z.B. zusätzliche Datenerhebungen für ein Forschungsvorhaben), bedarf es einer besonderen Einwilligung des Patienten.

Unabhängig vom verwendeten Datenträger muss der Arzt parallel zu den datenschutzrechtlichen Vorschriften die in der Berufsordnung und in § 203 StGB normierte Schweigepflicht beachten, ferner das in § 5 BDSG und den entsprechenden landesrechtlichen Bestimmungen geregelte Datengeheimnis. Gehilfen des Arztes unterliegen ebenfalls der ärztlichen Schweigepflicht.

6.1.2 Dokumentationspflicht

Nach der Berufsordnung¹³⁷ ist der Arzt verpflichtet, die erforderlichen Aufzeichnungen über die in Ausübung seines Berufs gemachten Feststellungen und getroffenen Maßnahmen anzufertigen. Es handelt sich um eine unselbständige vertragliche Nebenpflicht aus dem Behandlungsvertrag. Ist die Dokumentation lückenhaft, kann dies im Haftungsprozess eine Umkehr der Beweislast zugunsten des Patienten nach sich zie-

¹³⁷ vgl. § 10 Abs. 1 der (Muster-)Berufsordnung (MBO). Darin steht, dass der Arzt „über die in Ausübung seines Berufs gemachten Feststellungen und getroffenen Maßnahmen die erforderlichen Aufzeichnungen zu machen“ hat.

hen, wenn die Aufklärung des Sachverhalts für den Patienten insgesamt erschwert wird.

6.1.3 Aufbewahrungsfristen

Die für die ärztliche Dokumentation geltenden Aufbewahrungsfristen sind unterschiedlich geregelt. Der § 10 Abs. 3 der MBO schreibt vor, Aufzeichnungen für die Dauer von 10 Jahren nach Abschluss der Behandlung aufzubewahren. Es gibt aber auch gesetzliche Bestimmungen, die eine längere Aufbewahrungsfrist vorsehen. Das Transfusionsgesetz verlangt ein 15- oder in bestimmten Fällen 20-jähriges Aufbewahren der Daten. Nach der Röntgenverordnung müssen die Patientendaten von Strahlenbehandlungen 30 Jahre archiviert werden. Für den niedergelassenen Arzt geht die Pflicht zur Aufbewahrung zeitlich auch über die Tätigkeit in seiner Praxis hinaus. Diese Pflicht ist auch erfüllt, wenn die Aufzeichnungen und Untersuchungsbefunde einem anderen Arzt in Obhut gegeben werden, der sie nur mit Einwilligung des Patienten einsehen oder weitergeben darf.

6.1.4 Befugnis zur Übermittlung beziehungsweise Weitergabe von Patientendaten

Patientendaten unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht. Der Patient muss darauf vertrauen können, dass alles, was er dem Arzt in Zusammenhang mit einer ärztlichen Behandlung mitteilt, auch vertraulich bleibt. Nur so entsteht das für eine erfolgreiche Behandlung notwendige Vertrauensverhältnis. Die Verpflichtung des Arztes zur Wahrung des Berufsgeheimnisses ergibt sich nicht nur aus § 9 der MBO, sondern ist durch § 203 Strafgesetzbuch auch unter strafrechtlichen Schutz gestellt. Nach § 9 der MBO hat der Arzt über alles, „was ihm in seiner Eigenschaft als Arzt anvertraut oder bekannt geworden ist – auch über den Tod des Patienten hinaus – zu schweigen.“ Dem unterliegen auch schriftliche Mitteilungen des Patienten, Aufzeichnungen über den Patienten, Röntgenaufnahmen und sonstige Untersuchungsbefunde.

Die Pflicht zur Verschwiegenheit gilt allerdings nicht uneingeschränkt. So gibt es gesetzlich normierte Offenbarungspflichten. In diesen Fällen bedarf es keiner Einwilligung des Patienten; dieser hat auch nicht das Recht, die Übermittlung zu untersagen. Beispielsweise gilt dies für Meldungen nach dem Infektionsschutzgesetz oder für die Übermittlung von Abrechnungsdaten an die Kassenärztlichen Vereinigungen und den Datenaustausch zwischen Leistungserbringern und Krankenkassen nach dem SGB V.

Der Patient kann den Arzt von seiner Schweigepflicht entbinden. In Fällen der Mit- oder Weiterbehandlung durch andere Ärzte wird das im Regelfall anzunehmen sein, ohne dass der Patient die Einwilligung ausdrücklich oder sogar schriftlich erklären muss. In anderen Fällen, beispielsweise bei einer Auskunft gegenüber einer Versicherung, ist dagegen eine ausdrückliche beziehungsweise schriftliche Einwilligung des Patienten erforderlich. Für die Datenübermittlung zwischen Haus- und Fachärzten in Bezug auf gesetzlich krankenversicherte Patienten sieht der § 73 Abs. 1b SGB V ebenfalls eine

schriftliche Einwilligung des Patienten vor, die allerdings nicht für jeden einzelnen Übermittlungsvorgang eingeholt werden muss, sondern pauschal erteilt werden kann.

Befreit der Patient seinen Arzt von der Schweigepflicht, gilt das in der Regel nur für die Offenbarung gegenüber einem bestimmten Empfänger und im definierten Umfang. Dem Patienten muss klar sein, wer was zu welchem Zweck verarbeiten, speichern und/oder übermitteln darf. Bei gemeinsamen elektronischen Patientenakten, auf die mehrere Leistungserbringer Zugriff haben, ist diese Bedingung nicht ohne weiteres zu erfüllen. Hier sollten dringend ausgefeilte Zugriffskonzepte entwickelt und durch eine Zugriffsdokumentation für Kontrollzwecke ergänzt werden.

Übermittlung der Daten

Allgemein gilt, dass nach § 9 BDSG öffentliche und nicht öffentliche Stellen, die selbst oder im Auftrag personenbezogene Daten verarbeiten, verpflichtet sind, die technischen und organisatorischen Maßnahmen zu treffen, die erforderlich sind, um die Ausführung der Vorschriften dieses Gesetzes zu gewährleisten. Nach der Anlage zu § 9 Satz 1 sind dies insbesondere Maßnahmen zur Zugangskontrolle, Datenträgerkontrolle, Speicherkontrolle, Benutzerkontrolle, Zugriffskontrolle, Übermittlungskontrolle, Eingangskontrolle, Auftragskontrolle, Transportkontrolle und Organisationskontrolle. Erforderlich sind Maßnahmen dann, wenn ihr Aufwand in einem angemessenen Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen. Für die Übermittlung von Patientendaten im Rahmen der Telemedizin ist insbesondere die Transportkontrolle wichtig. Die Transportkontrolle soll verhindern, dass bei der Übertragung personenbezogener Daten sowie beim Transport von Datenträgern die Daten unbefugt gelesen, kopiert, verändert oder gelöscht werden können. Die Pflichten aus der Transportkontrolle richten sich in erster Linie an den Absender der Daten. Dieser setzt die Daten durch die Übermittlung dem Risiko des Zugriffs Unbefugter aus. Er hat deshalb bei sich und grundsätzlich auch während der Übertragung – bereits durch die Wahl des Übertragungsweges über bestimmte Netze – die Verantwortung für die erforderlichen technischen und organisatorischen Maßnahmen. Der Empfänger hingegen ist für die Entgegennahme und die Übertragung innerhalb seines Verantwortungsbereiches bis zur definitiven Zielperson oder zum entgeltlichen Zielspeicher verantwortlich, weil nur er seine interne Organisation kennt und für sie verantwortlich ist.

§ 9 Satz 2 BDSG stellt die Einhaltung der Schutzvorkehrungen unter den Vorbehalt der Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und angestrebten Schutzzweck. Letztlich kommt es im Bezug auf die Datensicherheit darauf an, wie groß die Risiken sind, die den Rechten und Freiheiten der betroffenen Person drohen und wie hoch die Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts ist. Je höher die drohenden Schäden, um so wirksamer müssen die Maßnahmen sein, so dass die Eintrittswahrscheinlichkeit in angemessener Weise reduziert wird. Der Schutz medizinischer personenbezogener Daten ist ein hochwertiges Schutzgut. Auf besondere Schutzmaßnahmen – insbesondere Verschlüsselung – kann nur dann verzichtet werden, wenn der Schadenseintritt mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann.

6.1.5 Haftungsrechtliche Vorgaben beim elektronischen Austausch von Behandlungsdaten

Beim elektronischen Übermitteln von Daten haftet der Absender dafür, dass die Daten ordnungsgemäß signiert und verschlüsselt werden. Es muss sichergestellt sein, dass das signierte Dokument auch mit dem auf dem Bildschirm angezeigten Inhalt übereinstimmt. Auf der anderen Seite muss der Empfänger den Absender identifizieren und die Unverfälschtheit der Daten überprüfen. Nicht signierte Daten oder erkennbar verfälschte Daten darf der Arzt nicht zur Grundlage seiner Entscheidung machen. Beide Seiten, Sender und Empfänger, müssen aus beweisrechtlichen Gründen dokumentieren, dass sie diesen Verpflichtungen nachgekommen sind.¹³⁸

Eine Besonderheit digitaler gegenüber herkömmlichen Dokumentations- und Übermittlungsverfahren sind mögliche Fehlinformationen des Arztes. In der Mehrzahl der Fälle resultieren diese aus Bedienungsfehlern, seltener aus fehlerhafter Software. Falsche Zuordnung von begleitenden Patientendaten oder Fehler bei der Darstellung des Datensatzes auf dem Bildschirm können die Folge sein. Eine regelmäßige Softwarepflege und eine umfassende Schulung der Mitarbeiter sollten selbstverständlich sein, um Behandlungsfehler und möglicherweise daran anknüpfende haftungsbegründende Vorwürfe einer Sorgfaltspflichtverletzung zu vermeiden.

6.2 Technische Lösungskonzepte zur Gewährleistung von Datenschutz und Datensicherheit

6.2.1 Sicherheitsinfrastruktur

Für die vertrauenswürdige Übermittlung von Gesundheitsdaten werden digitale Signaturen, Verschlüsselungsverfahren, elektronische Heilberufsausweise und eine mit diesen Verfahren verträgliche neue Generation der Krankenversichertenkarte benötigt.

Vertrauenswürdige Übermittlung von Gesundheitsdaten durch Digitale Signatur und Verschlüsselung:

Die vertrauenswürdige Übermittlung von Gesundheitsdaten ist ein unverzichtbares Element einer Telematikinfrastruktur für das Gesundheitswesen. In Deutschland wie auch international wird die ungeschützte elektronische Übermittlung von individuellen Patientendaten über öffentliche Netze wie das Internet nicht akzeptiert. Daher sind hochsichere Verschlüsselungsverfahren unter Anwendung sogenannter harter Kryptographie ein notwendiges Element jeder Sicherheitsinfrastruktur für das Gesundheitswesen. Hierfür werden Zertifikat- und Verzeichnisdienste, d.h. eine „Public Key Infrastruktur“ („PKI“) benötigt. Wesentliche Vorgaben bilden „Qualifizierte elektronische Sig-

¹³⁸ vgl. Ulsenheimer, K.; Heinemann, N.: Rechtliche Aspekte der Telemedizin – Grenzen der Telemedizin? In: Jäckel [Hrsg.]: Telemedizinführer Deutschland, Ausgabe 2000, S. 130-137.

naturen¹³⁹ und asymmetrische Verschlüsselung nach einem vom *BSI*¹⁴⁰ zugelassenen Verfahren. Für den Einsatz der genannten Verfahren zum Ersatz der Schriftform wird zudem eine Anpassung der im Gesundheitswesen geltenden Gesetze und Vorschriften benötigt. Diese Anpassung wird derzeit auf Bundesebene vorbereitet.

Elektronischer Heilberufsausweis beziehungsweise „Health Professional Card“ (HPC):

Mit der erstmals 1996 vorgelegten Spezifikation eines elektronischen Heilberufsausweises beziehungsweise einer „Health Professional Card“ (HPC) mit den kryptographischen Funktionen Digitale Signatur, Verschlüsselung und Authentifizierung haben die Ärztlichen Körperschaften in Deutschland die Initiative ergriffen und einen ersten Baustein für eine zeitgemäße Sicherheitsinfrastruktur im Gesundheitswesen konzipiert. Die weitere Umsetzung gestaltet sich jedoch trotz der Vorgaben des Aktionsplans eEurope 2002 (vgl. Kapitel 7.1, Abschnitt 7.1.1) und des ATG-Managementpapiers „Sicherheitsinfrastruktur“ zögerlich. Deutschland könnte so international ins Hintertreffen geraten. Derzeit befinden sich im Rahmen von Pilotversuchen erste elektronische Arztausweise im Einsatz, die die HPC-Spezifikation weitgehend erfüllen. Bezüglich des flächendeckenden Einsatzes kryptographischer Verfahren im Gesundheitswesen sind noch einige Grundsatzfragen zu klären. Beispielsweise ist noch offen, ob es eine allgemeine Bürgerkarte für die Digitale Signatur geben wird, die dann auch im Gesundheitswesen angewendet werden könnte, oder ob spezifische Karten für Patienten oder Versicherte eingeführt werden sollen.

Neue Generation der Krankenversichertenkarte, ergänzt um kryptographische Funktionen (elektronische Gesundheitskarte):

Für die bisherige Krankenversichertenkarte, die als einfache Speicherchipkarte ausgeführt ist, wird umgehend eine zeitgemäße Nachfolgelösung zu schaffen sein. Krankenversichertenkarten der 2. Generation werden als Mikroprozessorkarten auszulegen sein, wobei die Anwendung eines Kryptoprozessors zu prüfen ist, da damit der gesicherte Zugang zu in Netzen gespeicherten Daten möglich ist. Weiter können Patienten mit einer solchen Chipkarte bestimmten Ärzten, Psychotherapeuten etc. situationsspezifisch den Zugriff auf Teile ihrer medizinischen Daten (z.B. elektronische Patientenakte) gestatten, wobei die Einwilligung auch gleichzeitig automatisch dokumentiert werden kann. Mit den Planungen des *BMG* für eine elektronische Gesundheitskarte und mit der Gemeinsamen Erklärung des *BMG* und der Spitzenorganisationen im Gesundheitswesen vom 03.05.2002 sind diese Überlegungen weitgehend aufgegriffen worden.

¹³⁹ vgl. neues deutsches Signaturgesetz (SigG) nach den Vorgaben der Europäischen Richtlinie. URL: http://www.computerundrecht.de/150201_sigg_endg.pdf (Datum des Zugriffs: 03.05.2004).

¹⁴⁰ Siehe Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI). BSI-Faltblatt: Elektronische Signatur. URL: <http://www.bsi.de/literat/faltbl/f10esig.htm> (Datum des Zugriffs: 03.05.2004).

6.2.2 Standardisierung

Gesundheitstelematik beziehungsweise „Health Telematics“ ist kein eigenständiges Arbeitsgebiet der nationalen oder internationalen Normierungsgremien. Die meisten für Gesundheitstelematik relevanten Normen werden in den Normierungsgremien zur „Medizinischen Informatik“ (beziehungsweise international „Health Informatics“) von DIN, CEN und ISO erarbeitet.

Für den elektronischen Datenaustausch, die Telekommunikation und die Medizintechnik existieren davon unabhängig noch andere Gremien. Die Weltorganisationen sind:

ISO	The International Organization for Standardization,
UN/ECE	The United Nations Economic Commission for Europe,
IEC	The International Electrotechnical Commission,
ITU	The International Telecommunication Union.

Die heute zentralen Fragestellungen der Gesundheitstelematik, wie etwa elektronische Patientenakte, elektronisches Rezept oder der Einsatz von Smart Cards im Gesundheitswesen fallen weltweit vor allem in die Zuständigkeit von ISO (International Organization for Standardization), damit in Europa von CEN (Comité Européen de Normalisation) und in Deutschland von DIN. Die Entwicklung internationaler Normen hat Vorrang vor der Entwicklung nationaler Normen. Entsprechend entwickelt DIN nicht prioritär nationale Normen, die zu europäischen Normen in Konkurrenz treten würden, vielmehr wirkt sie an der Entwicklung und Verbreitung internationaler Normen mit.

Mit der intensiven Nutzung von Internettechnologien spielt die sogenannte „de facto“-Standardisierung eine zunehmende Rolle. Dabei entstehen Technologiestandards außerhalb der traditionellen Normungsorganisationen und erreichen dennoch nationale, europäische oder weltweite Akzeptanz.

Für elektronische Patientenakten wurde im Rahmen der CEN TC 251 Working Group WG 1 „Information Models“ die 1999 veröffentlichte vierteilige Europäische Vornorm prENV 13606 'Electronic Health Care Record' (EHCR) entwickelt. Daneben existieren international der Ansatz eines „Good Electronic Health Records“ und die HL7-Clinical Document Architecture (CDA) mit Bezug zum HL7-Reference Information Model (RIM).

Bei der Normung macht es Sinn die raschen Innovationszyklen der aktuellen Informationssysteme zu berücksichtigen. Damit kann Normungsarbeit rascher und transparenter als in der Vergangenheit erfolgen. Einen wichtigen Schritt in diese Richtung stellt auf europäischer Ebene die Gründung des CEN-Information Society Standardisation Systems (CEN-ISSS) dar, das sogenannte „Workshop Agreements“ erarbeitet.

Standardisierungsplattform und Standardisierungsforen:

Gesundheitstelematik ist auf Interoperabilität und damit auf das Vorhandensein und die Anwendung von Normen angewiesen. Dies stellt gleichzeitig eine wesentliche Voraussetzung für die Akzeptanz bei den Anwendern dar. Eine Standardisierungsplattform sollte den Akteuren des Gesundheitswesens, der Industrie und der Wissenschaft glei-

chermaßen offen stehen und neben dem positiven Nachweis der Interoperabilität die Identifikation von „Interoperabilitätslücken“ (wie z.B. fehlende Schnittstellen) ermöglichen und Entwicklungsbedarf aufzeigen. Standardisierungsforen sollen als Schnittstelle zwischen einzelnen Projekten und nationalen und internationalen Normungsgremien dienen. Aufgrund der komplexen internationalen Kooperations- und Abstimmungsprozesse ist eine Stelle mit der Funktion eines Mediators und Moderators wünschenswert.

Ein ermutigendes Signal stellt in diesem Zusammenhang das im Jahr 2002 auf Initiative von Industrieverbänden der IT im Gesundheitswesen verabschiedete „Krefelder Memorandum“ dar, in dem zum Einen das Engagement der Industrie für die Standardisierung und zum Anderen der Vorrang internationaler Standards und interoperabler Lösungen dokumentiert ist.

6.3 Medizinisch-ökonomische Evaluation

Anwendungen wie sektorübergreifende elektronische Patientenakten haben das Potenzial, die gesundheitliche Versorgung umfassend zu verändern. Dies kann mit einer Einführung durch eine prospektive medizinische und ökonomische Evaluation begleitet und verknüpft werden. Bei den vielfachen Nutzendimensionen beim Einsatz von Telematik im Gesundheitswesen lassen sich der unmittelbare Nutzen für Bürger und Patienten (z.B. besserer Zugang zu Gesundheitsinformationen und medizinische Qualitätsverbesserung) und der ökonomische Nutzen, sowohl auf betriebswirtschaftlicher als auch auf volkswirtschaftlicher Ebene unterscheiden. Diese Effekte sollten insbesondere dann durch fortlaufende Evaluation gesichert werden, wenn entsprechende Dienstleistungen aus öffentlichen Mitteln gefördert oder ein Teil der Vergütung von Krankenkassen getragen werden sollen.

Anders als bei flächendeckend einzuführenden Anwendungen wie dem elektronischen Rezept, bleibt es bei vielen telemedizinischen Verfahren die individuelle Entscheidung der behandelnden Ärzte, ob im Rahmen ihrer Therapiefreiheit ein Telemedizinverfahren eingesetzt werden kann oder sollte. Auch hier werden Daten zum medizinischen und ökonomischen Nutzen benötigt. Orientierung kann hier ein Health Technology Assessment geben, wie es vom Aktionsplan eEurope 2002 (siehe hierzu näher Abschnitt 7.1.1) vorgesehen ist und zur Bewertung telemedizinischer Verfahren gemeinsam von Bund und Ländern aufgebaut werden sollte. Ein möglicher Ansatz wäre es, die Aktivitäten zum Health Technology Assessment beim *Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI)* um Fragestellungen der Gesundheitstelematik und der Telemedizin zu erweitern.

6.4 Vergütungsfragen der Gesundheitstelematik und Entwicklung adäquater Betreiber- und Vergütungsmodelle

Im Rahmen der Planungen der für die Gesundheitstelematikanwendungen notwendigen Infrastruktur ist zu berücksichtigen, dass Investitionsträger und Nutznießer der

Maßnahmen nicht notwendig identisch sind. Daher sollten für alle Beteiligten akzeptable Lösungen zur Verteilung der Investitions- und Betriebskosten gefunden werden.

Die Frage nach der Vergütung von Telematikanwendungen im Gesundheitswesen darf im Rahmen einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtungsweise nicht auf die Einführung einzelner Vergütungsziffern begrenzt werden.¹⁴¹ Durch die Einführung pauschalierender Vergütungssysteme (z.B. DRG-System)¹⁴² sollte sich das Interesse an kosteneffektiven Technologien bei den Leistungserbringern und Kostenträgern automatisch steigern lassen. Diese Wirkung dürfte durch die zeitgleiche Intensivierung integrierter Versorgungsmodelle und die Einführung von Disease Management Programmen verstärkt werden. Integrierte Versorgungsformen und Vergütungssysteme stellen schließlich einen engeren Zusammenhang zwischen Investition und Ertrag her, da die entsprechenden ökonomischen Einheiten intersektoral arbeiten und wirtschaften können.

Damit die genannten Faktoren ihre Wirksamkeit entfalten können, sind derzeit noch bestehende Hemmnisse für die Herausbildung integrierter Versorgungsformen zu beseitigen. Dabei können neben dem Abbau von berufs-, organisations- und steuerrechtlicher Barrieren auch Maßnahmen der klassischen Wirtschaftsförderung zweckmäßig sein. Sinnvoll könnte z.B. die öffentliche (Teil-)Finanzierung von Konzept- und Verfahrensentwicklungen im Rahmen der Förderung neuer Technologien oder die Minderung des Investitionsrisikos durch die Bereitstellung von Bürgschaften für Investitionskredite sein.

Nicht allen gesamtwirtschaftlich sinnvollen Versorgungsformen kann jedoch durch die genannten Finanzierungsinstrumente zum Durchbruch verholfen werden. Wie z.B. der Einsatz der Teleradiologie in der Notfallversorgung zeigt, ist für bestimmte Versorgungsaufgaben die Schaffung überbetrieblicher Verbundlösungen zweckmäßig.

¹⁴¹ vgl. die im Auftrag des Zentrums für Telematik im Gesundheitswesen (ZTG GmbH) durchgeführte Studie des Instituts für Gesundheits- und Sozialforschung (IGES) zur Vergütung telemedizinischer Leistungen. URL: <http://www.ztg-nrw.de/?do=vtemp&tl=vorlagep&cms=38> (Datum des Zugriffs: 03.05.2004) und <http://www.iges.de> (Datum des Zugriffs: 03.04.2004).

¹⁴² Anm.: Beim DRG(Diagnosis Related Groups)-System handelt es sich um ein Abrechnungsbeziehungswise Krankenhausentgeltsystem für Krankenhausleistungen. Die Ursprünge des DRG-Systems stammen aus den siebziger Jahren von einer Studie von Prof. R.B. Fetter der US-amerikanischen Yale-Universität. Damals verfolgte man das Ziel, ein Instrument zu entwickeln, das sowohl eine diagnose- als auch aufwands- beziehungsweise kostenbezogene durchschnittliche Fallbetrachtung zum Zweck der Qualitätssicherung in der akutstationären Versorgung ermöglicht.

Die Thematik des DRG-Systems ist hier im Rahmen der Gesundheitsreform 2000 einzuordnen. Darin ist innerhalb des GKV-Gesundheitsreformgesetzes ein neuer § 17 b des Krankenhausfinanzierungsgesetz (KHG) in Kraft getreten. Dieser Paragraph besagt, dass alle voll- und teilstationären allgemeinen Krankenhausleistungen nach einem neuen Vergütungssystem abgerechnet werden sollen und das bisherige Entgeltsystem nach § 17 Absatz 2 a KHG ablösen soll.

Dieses System soll durchgängig, leistungsorientiert und pauschalierend sein und bei praktikablem Differenzierungsgrad auch komplexe Fälle und entsprechende Komorbiditäten dennoch abbilden können. Im Jahr 2003 kam dieses Entgeltsystem beziehungsweise deutsches DRG-System (G-DRG: German Diagnosis Related Groups), das sich an den AR-DRGs (Australian Refined Diagnosis Related Groups) orientiert, erstmals zum Einsatz.

In diesem Fall verhindert jedoch die Tatsache, dass von einem solchen System in erster Linie vor allem die Krankenkassen und Patienten, aber nicht die Krankenhäuser profitieren, eine Amortisierung der Investitionskosten für die Investoren. In solchen Fällen ist zu erwägen, den Aufbau und Betrieb eines teleradiologischen Netzwerkes aus dem traditionellen Vergütungs- und Finanzierungssystem auszugliedern und einer Betreibergesellschaft zu übertragen, die sich z.B. über Nutzungsentgelte finanziert.

7 Stellenwert der Telematik in Deutschland oder der deutsche Weg zur „eGesundheit“

Bisher wurde der Gesundheitssektor wirtschaftlich eher als Kostenfaktor wahrgenommen. Das gilt so einseitig nicht mehr. Gesundheit gehört einerseits zu den Infrastruktur- und Dienstleistungsbereichen, die durch den Einsatz von IT beeinflusst und neu strukturiert werden, aber auch selbst Impulse für die technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung geben und auch für neue Wachstumsimpulse und Exportchancen sorgen.

In seiner Regierungserklärung vom 14.03.03 hat Bundeskanzler Schröder deutlich gemacht, dass „die Reserven, die in einer Modernisierung der Kommunikationstechnologien im Gesundheitswesen liegen, nicht ansatzweise ausgeschöpft sind.“¹⁴³

Zwischen 20 und 40 % der Leistungen im Gesundheitswesen entfallen auf Datenerfassung und Kommunikation.¹⁴⁴ Dies deutet auf ein großes Rationalisierungspotenzial hin. Die auf das Gesundheitswesen durch die demographische Entwicklung und erweiterte Behandlungsmöglichkeiten zukommenden Belastungen könnten dadurch qualitativ und quantitativ kompensiert werden.

In einigen Bereichen des Gesundheitswesens, insbesondere hinsichtlich der Internetnutzung durch Allgemeinmediziner, besteht in Deutschland aber noch deutlicher Nachholbedarf.¹⁴⁵

¹⁴³ vgl. der gesundheitspolitisch relevante Teil der Regierungserklärung von Bundeskanzlers Gerhard Schröder vor dem Deutschen Bundestag: „Mut zum Frieden und Mut zur Veränderung“ (Berlin, den 14.03.2003). URL: http://www.aok-bv.de/imperia/md/content/aokbundesverband/dokumente/pdf/politik/reform_schroeder.pdf (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

¹⁴⁴ vgl. BMWA, Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit: Aktionsprogramm Informationsgesellschaft Deutschland 2006. Ein Masterplan für Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft, S. 17. URL: <http://www.bmwi.de/Redaktion/Inhalte/Downloads/information-society-2006.property=pdf.pdf> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

¹⁴⁵ Hinweis: In Deutschland ist niedergelassenen Ärzten aufgrund einer mangelnden durchgängigen Sicherheitsinfrastruktur der Austausch von Patientendaten über das Internet durch die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) untersagt.

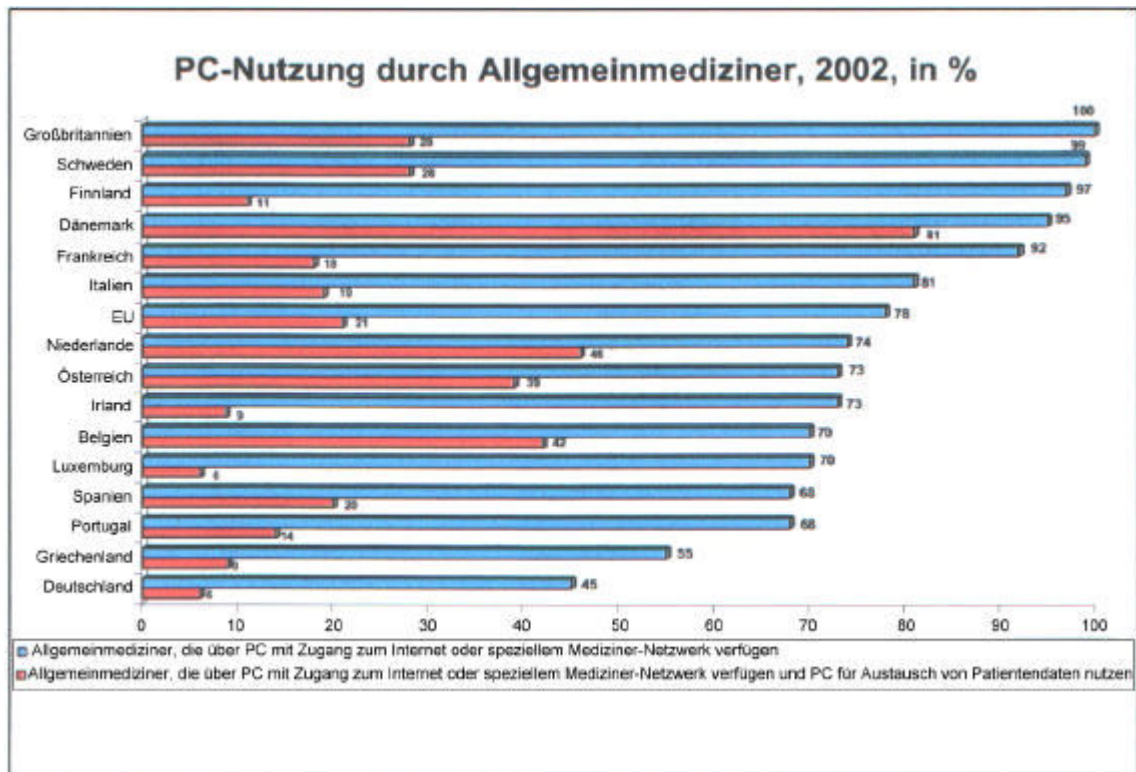


Abbildung 29: PC-Nutzung durch Allgemeinmediziner, 2002, in %, Eurobarometer (Quelle: BITKOM, 2002)

Deutschland verfügt zwar über ein technologisch hoch entwickeltes Gesundheitswesen. Auf der anderen Seite gibt es gerade dort, wo es um das wichtigste Gut eines Menschen – die Gesundheit – geht, Doppelarbeiten, Medienbrüche und nichtkompatible Dokumentationen.

Hier liegt die inhaltliche und strategische Bedeutung von Gesundheitstelematik als Anwendung moderner IuK im Gesundheitswesen und von eHealth als Beschreibung für alle Leistungen, Qualitätsverbesserungen und Rationalisierungseffekte, die durch eine Digitalisierung von Datenerfassungs- und Kommunikationsprozessen sowie Einsatz von Wissensmanagement im Gesundheitswesen erreichbar sind.

Gesundheitstelematik und eHealth sind die Schlüsselbegriffe für den notwendigen Paradigmenwechsel im Gesundheitswesen. Sie stehen für eine wirtschaftlichere, bessere und transparentere Gesundheitsversorgung in Deutschland.

Die Anwendungsmöglichkeiten reichen von

- der Information beziehungsweise Unterstützung des einzelnen Patienten,
- der zielgruppenorientierten Gesundheitsvorsorge und Prävention, u.a. für besondere Risikogruppen,
- Rationalisieren von Verwaltungsarbeiten,
- über Gewinnen und Nutzen von Daten über bestimmte Erkrankungen,

- bis hin zu einzelnen Anwendungen wie dem elektronischen Rezept, dem elektronischen Arztbrief und schließlich der elektronischen Patientenakte als zukünftigem Informations- und Wissensanker einer individualisierten Versorgung.

Die Erwartungen an die Gesundheitstelematik sind erhebliche Qualitätsverbesserungen, mehr Wirtschaftlichkeit, verbesserte Möglichkeiten zur Einbeziehung der Patientinnen und Patienten sowie die Stärkung der Patientenautonomie.

Diesem Potenzial stehen jedoch noch erhebliche Einführungsprobleme wie z.B. fehlende Standards, eine bisher fehlende Vernetzung von Arztpraxen und Krankenhäusern, Finanzierungs- und Investitionsprobleme, Haftungs- und Datenschutzfragen, Organisationsstrukturen, die es schwer machen, effiziente Kommunikationsprozesse einzuführen, gegenüber.

Die sektoral aufgebauten Versorgungsstrukturen unseres heutigen Gesundheitssystems spiegeln sich auch im IuK-Bereich wider. Im deutschen Gesundheitswesen ist jede Einrichtung für sich eine Insellösung, teilweise auf dem neuesten Stand der Technik – aber singulär. Die informationstechnische Grenze beginnt oft dort, wo die eigene Einrichtung auch betriebswirtschaftlich aufhört.

So gibt es z.B. eine fast flächendeckende elektronische Labordatenübertragung und praxiserprobte Anwendungen der Teleradiologie, Musterbeispiele für Gesundheitstelematik. Dabei wird das digitalisierte Röntgenbild zu einem Spezialisten übertragen, der seine Diagnose stellt und zurücksendet. Damit kann der Patient ohne Zeitverzögerung und ohne aufwendigen Patiententransport dezentral behandelt werden.

Leider ist bei den vorhandenen Lösungen Inkompatibilität noch die Regel, funktionierende Interoperabilität die Ausnahme. Dadurch werden bisher wesentliche Vorteile der Telematik, die insbesondere in der Nutzung von Synergieeffekten liegen, verschenkt. Auch die Vorteile von strukturierten Behandlungsprogrammen (Disease Management Programme), die den chronisch kranken Patienten und nicht die Versorgungsstrukturen in den Mittelpunkt stellen, können durch eine einrichtungsübergreifende digitale Dokumentation noch verstärkt werden.¹⁴⁶

Deshalb ist es sinnvoll sowohl die Infrastrukturbedingungen für den Telematikeinsatz zu verbessern als auch wichtige Schlüsselanwendungen wie das eRezept zu forcieren. Mit der Einführung der elektronischen Gesundheitskarte kann der flächendeckende Einsatz von Gesundheitstelematik gefördert werden. Diesen Verbesserungen dienen die Aktivitäten der Bundesregierung und die im Rahmen des GKV-Modernisierungsgesetzes (GMG) initiierte Gesetzgebung.

¹⁴⁶ vgl. BMWA, Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit: Aktionsprogramm Informationsgesellschaft Deutschland 2006. Ein Masterplan für Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft, S. 85. URL: <http://www.bmwi.de/Redaktion/Inhalte/Downloads/information-society-2006,property=pdf.pdf> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

Benötigt wird ein vernetztes System mit Karten zur sicheren Identifizierung und Authentifizierung. Es sollte eine technisch sichere und vertrauenswürdige Kommunikation aller Beteiligten und verlässliche Gesundheitsinformationen für Bürger und Patienten gewährleisten. Daten sollten unabhängig von Zeit und Ort (at the point of care) verfügbar sein, die Datenhoheit der Patienten muss sichergestellt werden. Wichtig ist vor allem, dass bisherige Einzelanwendungen integriert und deren Migration zu Verbundsystemen ermöglicht wird.

Dieses vernetzte System sollte begleitet werden durch rechtliche Regelungen, insbesondere zum Schutz der Daten und durch Abrechnungsregeln.

Ziel ist es, durch zunehmende Einbeziehung von IuK-Technologie im Gesundheitswesen den Leistungsstand zu erreichen, der dem deutschen Gesundheitswesen auch im internationalen Vergleich den Stellenwert zuschreibt, der durch Qualitätsmanagement und durch forcierte Implementierung von IuK-Technologie erreichbar ist. Die Bundesregierung strebt deshalb im Gesundheitswesen die flächendeckende, einrichtungsübergreifende Vernetzung und Nutzung von IuK-Technologie an.

Der einstimmig gefasste Beschluss der 75. Gesundheitsministerkonferenz¹⁴⁷ zeigt, dass Telematik von Handlungsträgern heute generell als unverzichtbar angesehen wird. Erstmals wird die Bereitstellung qualitätsgesicherter Gesundheitsinformationen, z.B. durch den Aufbau öffentlicher Gesundheitsportale, als öffentliche Aufgabe des Bundes und der Länder formuliert.

Die Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Telematik im Gesundheitswesen“ wurde beauftragt, gemeinsam mit der Bundesregierung eine nationale Strategie für den flächendeckenden und interoperablen Einsatz von Gesundheitstelematikanwendungen, verbunden mit einem verbindlichen Stufenplan von Umsetzungsschritten, zu entwickeln. Dies ist eine gemeinsame Aufgabe von Bund, Ländern und der Selbstverwaltung im Gesundheitswesen.

Die Bundesregierung will dabei aufbauen in Einigung mit den Spitzenorganisationen im Gesundheitswesen über ein gemeinsames Vorgehen beim Ausbau der Telematik. In der Erklärung vom 03.05.2002 haben sich die Bundesregierung und die Spitzenverbände der Selbstverwaltung verpflichtet, „in einem Kooperationsverbund eine neue Telematikinfrastruktur auf der Basis einer einheitlichen Rahmenarchitektur zu entwickeln, die elektronische Kommunikation zu verbessern beziehungsweise einzuführen (eRezept, eArztbrief) und die Krankenversichertenkarte zusätzlich als Gesundheitskarte anzubieten“. Die Beteiligten waren sich einig, dass sie aufgrund des erwarteten gemeinsamen Nutzens die weiteren Fragen der Ausgestaltung, Funktionalisierung, Standardisierung und Finanzierung gemeinsam lösen wollen.

¹⁴⁷ Beschluss zum Thema Gesundheitstelematik bei der 75. Konferenz der für das Gesundheitswesen zuständigen Ministerinnen und Minister, Senatorinnen und Senatoren der Länder am 20./21.06.2002 in Düsseldorf. Telematik im Gesundheitswesen: Potentiale der IuK-Technologien für die Gesundheitsversorgung stärker nutzen. Antrag: aller Länder. URL: <http://www.mfjfg.nrw.de/aktuelles/presse/material/top07-2.pdf> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

Zu diesem Zweck wurde eine Steuerungsgruppe „Telematik“¹⁴⁸ eingerichtet, in der alle betroffenen gesellschaftlichen Gruppen vertreten sind, vom Behindertenbeauftragten, über den Datenschutzbeauftragten, die Selbstverwaltung, die Patientenvertretung bis hin zu Wissenschaftlern. Ihre Aufgaben sind die politische Konsensbildung und die Entwicklung einer nationalen Strategie zum Einsatz der Gesundheitstelematik.

Begleitet werden diese Maßnahmen durch Aktivitäten des Aktionsforums „Telematik im Gesundheitswesen“¹⁴⁹, der deutschen Industrie und durch Forschungs- und Modellprojekte der Bundesregierung, die – aufeinander abgestimmt – Lösungsansätze in identifizierten Problembereichen entwickeln und erproben, u.a. hinsichtlich der Voraussetzungen für qualitätsgesicherte öffentliche Gesundheitsportale im Internet. Eine besonders wichtige Maßnahme ist die Vergabe des grundlegenden Architekturprojektes „bit4health – bessere IT für bessere Gesundheit“¹⁵⁰. Unterstützt werden diese Aktivitäten durch den von der Bundesregierung mit initiierten, neu eingerichteten Lenkungsausschuss „Informations- und Kommunikationstechnologie im Gesundheitswesen“¹⁵¹ im Rahmen der Initiative D21. Primär geht es dabei um:

- Maßnahmen zur Akzeptanzförderung der elektronischen Gesundheitskarte bei Bürgerinnen und Bürgern und
- die Identifizierung von Einführungshemmnissen technischer Art und Entwicklung von angemessenen Lösungsstrategien.

Die deutschen Aktivitäten werden mit der europäischen Initiative für den Aufbau einer Gesundheitstelematik-Infrastruktur (Aktionspläne eEurope 2002 und eEurope2005) verzahnt.

- Ziel ist die Standardisierung einer wettbewerbsfördernden Kommunikationsinfrastruktur, basierend auf einer abgestimmten Telematik-Rahmenarchitektur. Die elektronische Gesundheitskarte hat hierbei eine wichtige „Schuhlöffelfunktion“ für den Aufbau einer Telematikinfrastruktur.
- Zum Jahr 2006 sollen 80 Millionen elektronische Gesundheitskarten an gesetzlich und privat Krankenversicherte ausgegeben werden.
- Die Anwendung der elektronischen Gesundheitskarte ist gekoppelt an einen elektronischen Heilberufsausweis (HPC). Hierzu gibt es – parallel zu den Aktivitäten der Bundesärztekammer – eine entsprechende Initiative der Länder. Bis

¹⁴⁸ Anm.: Als Ausgangsbasis dient das Krefelder Memorandum, dass im Januar 2002 unter Moderation der ZTG Zentrum für Telematik im Gesundheitswesen GmbH (ZTG) verabschiedet worden ist. Darin verpflichten sich Träger aus Wissenschaft, Selbstverwaltung, Verbänden und Industrie, Standards zu fördern sowie interoperable, sichere Verfahren zur Dokumentation, Kommunikation, Verarbeitung und Archivierung von Gesundheitsdaten zu entwickeln.

¹⁴⁹ Aktionsforum „Telematik im Gesundheitswesen“. URL: <http://atg.gvg-koeln.de/> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

¹⁵⁰ bit4health. URL: <http://www.bit4health.de> (Datum des Zugriffs: 16.04.2004).

¹⁵¹ Initiative D21. URL: <http://www.initiated21.de/> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

2006 sollen rund 300.000 HPCs mit digitaler Signatur ausgegeben werden können.

- Ab 2006 besteht die technische Möglichkeit, jährlich ca. 750 Millionen Rezepte elektronisch abzuwickeln. Durch die mit dem elektronischen Rezept verbundene Möglichkeit der Arzneimitteldokumentation können Neben- und Wechselwirkungen von Arzneimitteln erheblich reduziert werden. Zusammen mit der Arzneimitteldokumentation soll das elektronische Rezept zu einer besseren Arzneimittelversorgung und zu jährlichen Einsparungen in Höhe von mehr als 1 Milliarde Euro führen.
- Mit dem elektronischen Rezept soll auch der elektronische Handel mit Arzneimitteln in Deutschland und anderen Staaten des Europäischen Wirtschaftsraumes, der ab 01.01.2004 ermöglicht wurde, unterstützt werden.
- Die elektronische Gesundheitskarte soll Einstieg in die elektronische Patientenakte sein.
- EU-weit werden elektronische europäische Kartenlösungen angestrebt.

Telematikinfrastruktur und –rahmenarchitektur

Die Systeme, die zum Einsatz kommen werden, sollen auch elektronisch miteinander kommunizieren können. Voraussetzung hierfür ist die Konzeption einer Telematikrahmenarchitektur und einer adäquaten integrierten Sicherheitsinfrastruktur.

„BIT4Health – bessere IT für bessere Gesundheit“¹⁵² – unter diesem Anspruch hat die Bundesregierung einen Auftrag zur Unterstützung bei der Einführung der elektronischen Gesundheitskarte ausgeschrieben. Ziel ist die nachhaltige Standardisierung einer Informationsinfrastruktur, basierend auf einer abgestimmten zukunftsfähigen Telematik-Rahmenarchitektur. Die Ergebnisse sollen allgemeingültig sowie wettbewerbs- und produktneutral sein. Für bisherige Verfahren und Komponenten wird ein Migrationskonzept entwickelt. Damit kann Planungssicherheit und Mehrwert für alle Beteiligten erreicht werden.

Grundsteine sind bereits durch europäische Projekte wie z.B. TrustHealth¹⁵³ und PICNIC¹⁵⁴ sowie durch die Telematik-Expertise¹⁵⁵ der deutschen Industrie gelegt. Auch auf Vorarbeiten des Teletrust e.V.¹⁵⁶, der BundOnline Arbeitsgruppen¹⁵⁷ und des Aktionsfo-

¹⁵² ebd.

¹⁵³ TrustHealth. URL: <http://www.ramit.be/trusthealth/> (Datum des Zugriffs: 02.04.2004).

¹⁵⁴ PICNIC. URL: <http://picnic.euspirit.org> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

¹⁵⁵ Anm.: Am 02.06.2003 hat das Expertenteam der Industrie (VHitG, Bitkom, VDAP, ZVEI) seine Telematik-Expertise an das BMGS, Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung, übergeben. URL: <http://www.vhitg.de/vhitg/downloads/Telematik-Expertise.zip> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

¹⁵⁶ Teletrust e.V. URL: <http://www.teletrust.de/> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

¹⁵⁷ BundOnline Arbeitsgruppen. URL: <http://www.bundonline2005.de> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

rums „Telematik im Gesundheitswesen“¹⁵⁸ kann zurückgegriffen werden. Die bestehenden Aktivitäten sind eng miteinander verzahnt. Alle Entscheidungsprozesse innerhalb des Projektes sollen transparent gemacht und mit den maßgebenden Partnern in Industrie und Selbstverwaltung erörtert werden. Die endgültige Abstimmung über eine Telematikrahmenarchitektur für das deutsche Gesundheitswesen wird voraussichtlich in einer Steuerungsgruppe (siehe Anhang B, S. 163) getroffen werden.

Europa

Telematik endet nicht an den Grenzen Deutschlands. Anfang 2002 hat der Europäische Rat in Barcelona die Einführung einer europäischen Krankenversichertenkarte als Ersatz für den Auslandskrankenschein (E 111 Formular) beschlossen. Zunächst wird eine Sichtkarte eingeführt, die mit nationalen Gesundheitskarten verbunden werden kann und in die ein elektronischer Datensatz integriert werden kann. Bis 2008 soll der Übergang zu einer elektronischen Gesundheitskarte entschieden werden. Die Beschlüsse von Sevilla (Juni 2002) und der Aktionsplan eEurope 2005¹⁵⁹ sehen die Erweiterung auf weitere Funktionalitäten vor, z.B. die Speicherung medizinischer Notfalldaten und die Erschließung elektronischer Patientenakten.

Die für die Einführung vorgesehenen Übergangsregelungen sollen mit dem Roll-out der elektronischen Gesundheitskarte in Deutschland zum 01.01.2006 synchronisiert werden. Dabei wird die Rückseite der deutschen Karte als Sichtausweis die europäische Karte abbilden. Zusätzlich wird in Deutschland der Datensatz in den Kartenchip integriert. Dementsprechend soll auch mit den übrigen Mitgliedstaaten die allgemeine Einführung elektronischer europäischer Kartenlösungen schon vor 2008 vereinbart werden.

Evaluation, Transparenz

Mit zunehmender Relevanz von IT-Anwendungen in der gesundheitlichen Versorgung werden adäquate Rahmenbedingungen für die Einführung weiterer Telematikanwendungen entworfen und festgelegt. Vor der Selektion konkreter Telematikanwendungen und Systeme stellen sich Fragen ihrer Evaluation in einem technischen, ökonomischen und medizinischen Kontext. Überblicke über in der Praxis genutzte oder in der Entwicklung befindliche Verfahren sollen erarbeitet und einem systematisierten Bewertungsprozess zugeführt werden (Best Practice-Ermittlung). Als Basis hierfür wird zur Zeit zusammen mit den Bundesländern und in Abstimmung mit den entsprechenden europäischen Aktivitäten des Aktionsplans „eEurope 2005 – Eine Informationsgesellschaft für alle“¹⁶⁰ die TELA-Projektdatenbank¹⁶¹ für das deutsche Gesundheitswesen aufgebaut.

¹⁵⁸ ebd.

¹⁵⁹ Anm.: Der Aktionsplan eEurope 2005 baut auf den Aktionsplan eEurope 2002 auf.

¹⁶⁰ eEurope 2005. URL: http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2005/index_en.htm (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

¹⁶¹ DIMDI. URL: <http://www.dimdi.de/en/ehealth/tela.htm> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

Sie soll der Öffentlichkeit zur Verfügung stehen und die Entwicklung von Evaluationsverfahren für Telematikanwendungen begleiten.

7.1 Programme, Initiativen und Projekte auf Bundes- und Landesebene

7.1.1 Aktionspläne eEurope 2002 und eEurope 2005

Die auf europäischer Ebene erreichte Dynamik zeigte sich im Aktionsplan „eEurope 2002 – Eine Informationsgesellschaft für alle“ (Feira, Juni 2000), um dessen Umsetzung die Mitgliedstaaten und die Europäische Kommission von den Staatschefs Europas gebeten wurden. „eEurope 2002“ ist nicht nur ein europäisches Programm, sondern eine abgestimmte Willenserklärung aller europäischen Mitgliedstaaten, die damit Selbstverpflichtungen zum Aufbau der Informationsgesellschaft übernommen haben.

Für das Gesundheitswesen sah das Kapitel „Health Online“¹⁶² bereits bis zum Ende des Jahres 2002 den Aufbau einer flächendeckenden Infrastruktur für Gesundheitstelematikanwendungen durch die jeweiligen Mitgliedsstaaten vor. Weitere Ziele waren u.a. die Entwicklung von Qualitätskriterien für gesundheitsbezogene Websites, die Evaluation von Telematikanwendungen mit der Herausarbeitung von Best Practice Beispielen und ein verbindliches Dokument der Europäischen Kommission („Communication“) zu Rechtsfragen der Gesundheitstelematik.

Der Aktionsplan „eEurope 2002“ definiert europaweit Vorgaben, die bei der Erarbeitung und Festlegung einer nationalen Gesundheitstelematik-Strategie für Deutschland prioritär zu berücksichtigen sind. Die nationale Strategie konkretisiert für die in diesem Bericht beschriebenen zentralen Anwendungsfelder, die für Deutschland notwendige Infrastruktur und deren einzelne Komponenten. Unter Einbezug aller Akteure auf Bundes- und auf Landesebene und der von diesen bereits etablierten Foren und Prozesse zur Konsensfindung sollte ein detaillierter Stufenplan von Umsetzungsschritten entwickelt werden.

„eEurope 2002“ wird nach den Beschlüssen von Barcelona vom März 2002 seine Fortsetzung im Aktionsplan „eEurope 2005“ finden. Darin wird dem Gesundheitswesen erneut eine wesentliche Rolle bei der Realisierung der Informationsgesellschaft für die Bürger Europas zuerkannt. Als „Flaggschiffprojekt“ wird eine europäische Gesundheitskarte diskutiert, die mit den für Deutschland beschriebenen Eckpunkten weitgehend übereinstimmt.

¹⁶² vgl. die mit dem BMG abgestimmte neue deutsche Übersetzung des Originaltexts, die sich im Anhang der GVG/ATG-Studie „Europäische und internationale Perspektiven von Telematik im Gesundheitswesen“ (Schug, S.H., Akademische Verlagsgesellschaft & IOS Press, 2001) befindet.

Die in diesem Bericht vorgesehenen Anwendungsfelder und Aufgaben sollen durchgehend „aufwärtskompatibel“ zu den entsprechenden Entwicklungen auf europäischer Ebene gestaltet werden.

7.1.2 Aktionsprogramm der Bundesregierung "Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts"

Einen programmatischen Einstieg suchte unter der Überschrift „Gesundheitswesen – mehr Service für Bürger und Patienten“ die Bundesregierung in ihrem Aktionsprogramm "Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts" vom 22.09.1999. Dieses Kapitel zur Gesundheitstelematik benannte die folgenden Bereiche als wesentliche Aktionsfelder von bundesweiter Bedeutung

- elektronisches Rezept,
- Gesundheitsinformationsnetze,
- Fortentwicklung von Karten im Gesundheitswesen,
- Schaffung einer Telematikplattform.

Ein Fortschrittsbericht wurde am 06.03.2002 unter der Überschrift "Informationsgesellschaft Deutschland" im Kabinett verabschiedet und Parlament und Öffentlichkeit zugeleitet. Gesundheit ist in den Kapiteln II.4 (Innovative Arbeitsplätze – Neue Anwendungen) und Kapitel III.2 (Deutschlands Perspektiven in der Informationsgesellschaft – Neue Schritte) sowie im Anhang angesprochen. Handlungsnotwendigkeiten, laufende Aktivitäten, auch im Forschungsbereich, und Schritte zur Vernetzung werden diskutiert. Beschrieben wird insbesondere hier auch die beabsichtigte elektronische Gesundheitskarte und die Verzahnung der Aktivitäten der Bundesregierung mit den Aktionsfeldern des Europäischen Aktionsplans "eEurope 2002" (Kapitel „Health Online“).

7.1.3 Bundesweite Initiativen (Info2000, ATG, AFGIS, Initiative D21)

Seit Ende der 1990er Jahre wurden Sinn und Notwendigkeit von Gesundheitstelematikanwendungen von den mit der Thematik befassten Expertengruppen, Gutachten und Konsensforen (z.B. Arbeitsgruppe 7 [Gesundheit] des Forum Info2000, Roland Berger-Studie und Gutachten für die Friedrich-Ebert-Stiftung) immer wieder bestätigt.

Die Selbstverwaltungsorgane des Gesundheitswesens haben mit Unterstützung der Gesundheitspolitik das „Aktionsforum Telematik im Gesundheitswesen“ (ATG) gebildet und unter dem Dach der Gesellschaft für Versicherungswissenschaft und -gestaltung (GVG) e.V. angesiedelt. Auf dieser Konsensplattform wird die bundesweit flächendeckende Einführung von Telematikanwendungen in die gesundheitliche Versorgung vorbereitet und abgestimmt. In den Jahren 2000/2001 haben vier ATG-Teams für die Entscheidungsträger im deutschen Gesundheitswesen richtungsweisende Managementpapiere zu folgenden Themen erarbeitet: „Elektronischer Arztbrief“, „Elektronisches Rezept“, „Sicherheitsinfrastruktur“ sowie „Europäische und internationale Perspektiven von Telematik im Gesundheitswesen“.

Das vom *BMG*¹⁶³ 1999 initiierte und durch eine Projektförderung unterstützte "Aktionsforum Gesundheitsinformationssystem" (AFGIS) strebt ein Qualitäts- und Qualifizierungsnetz für die Anbieter von Gesundheitsinformationen in den Neuen Medien auf der Basis einer freiwilligen Selbstkontrolle an. Dabei bildet die Entwicklung von Qualitätskriterien für Gesundheitsinformationen im Internet eine zentrale Aufgabenstellung.

Im Rahmen des aktuellen Dialogs zwischen Politik und Wirtschaft über die Informationsgesellschaft in der Initiative D21 existiert eine Arbeitsgruppe zur Gesundheit, die sich ebenfalls mit Telematikanwendungen im Gesundheitswesen befasst.

Trotz der Vielzahl der Initiativen und deren Einigkeit über die Dringlichkeit der notwendigen Infrastrukturmaßnahmen für die flächendeckende Einführung der Gesundheitstelematik in der Bundesrepublik Deutschland ist es bislang allerdings erst in Ansätzen gelungen, diese Maßnahmen konkret zu projektieren und zu realisieren.

7.1.4 Programme, Initiativen und Projekte der Bundesländer¹⁶⁴

Die Bandbreite der Programme, Initiativen und Projekte in den einzelnen Ländern reicht von der Gründung zentraler Kompetenzzentren (z.B. *Zentrum für Telematik im Gesundheitswesen [ZTG GmbH]* in Nordrhein-Westfalen) über die Förderung großer Telematikprojekte (z.B. Bayern, Baden-Württemberg, Bremen, Sachsen) bis zur Etablierung von Konsens- und Arbeitsplattformen der Akteure im Gesundheitswesen (z.B. Bayern, Hamburg, Rheinland-Pfalz). Dabei sind die Förderbedingungen und Voraussetzungen im Einzelfall höchst unterschiedlich.

- **Baden-Württemberg** hat als erstes Bundesland in den Jahren 2000/2001 eine Umfrage durchführen lassen, die die Abfrage detaillierter technischer Spezifikationen, Fragen der Datensicherheit und der Standardisierung der Teleradiologie zum Gegenstand hatte. Auf Initiative der Landesregierung besteht seit Ende 2000 das Gesundheitsforum Baden-Württemberg als gemeinsame Plattform von Vertretern der Gesundheitswirtschaft. Als regional länderübergreifende Initiative befindet sich das Gesundheitsnetz Rhein-Neckar-Dreieck für telemedizinische Vernetzung im Aufbau.
- In **Bayern** wurde Ende 1999 die Plattform Telemedizin in Bayern errichtet, die sich als Gesprächs- und Kommunikationsforum versteht. Bayern fördert seit 1995 im Rahmen der Förderprogramme Bayern Online und High-Tech-Offensive mit bislang ca. 7 Millionen Euro Pilotprojekte in der Telemedizin. Derzeit wird die flächendeckende Anwendung der Telemedizin sowie die Vernetzung von Krankenhäusern in verschiedenen Regionen angestrebt.

¹⁶³ BMG, Bundesministerium für Gesundheit. URL: <http://www.bmggesundheits.de> (Datum des Zugriffs: 03.05.2004).

¹⁶⁴ vgl. Bericht der Bund-Länder-AG „Telematik im Gesundheitswesen“ an die 75. Gesundheitsministerkonferenz.

Ein landesweites Informationssystem für den Verbraucherschutz in Bayern (VIS) ist unter der Web-Adresse: <http://www.vis.bayern.de> zu erreichen.

- In **Berlin** bestehen mehrere Projekte zur teleradiologischen Kommunikation und eine chirurgisch-onkologische Televideokonferenz unter Beteiligung von Krankenhäusern unterschiedlicher Versorgungsstufen sowie des ambulanten Bereichs. Daneben werden Telemedizinprojekte mit europäischer und weltweiter Reichweite z.B. im Bereich der Katastrophenmedizin betrieben und innovative webbasierte Telemedizinmodule entwickelt.
- In **Brandenburg** haben einige Krankenhäuser Telepathologie-Kooperationen aufgebaut, wobei weitere Häuser den Einsatz von Telepathologie für die Zukunft planen. Knapp die Hälfte der Krankenhäuser versendet oder empfängt im Zuge von Zweitmeinungsverfahren radiologische Bilder oder nutzt Videokonferenzen zur Fernbefundung. Das *MASGF Brandenburg* plant die Zusammenführung aller Interessierten und Beteiligten u.a. durch eine Konferenz "Telematik im Gesundheitswesen", die im Jahr 2002 stattfand.
- **Bremen** führte 1998 eine Studie "Strategiekonzept für eine Digitale Gesundheitsplattform" durch. Mittlerweile ist Gesundheitstelematik als Schwerpunkt im Senatsprojekt Gesundheitswirtschaft, aber auch im IuK-Förderprogramm "Bremen in TIME" verankert. Erste Projekte wurden auf den Weg gebracht. Kernstück der Infrastruktur ist das Gesundheitsnetz Bremen, eine sichere Datenauto-bahn zwischen mehreren Krankenhäusern. Dieses soll in der Folge mit weiteren Teilnehmern und zusätzlichen Anwendungen ausgebaut werden.
- **Hamburg:** Aus dem Projekt Informationsplattform Gesundheit für Hamburg ging 2001 der *Verein Hamburger Gesundheit e.V.* zur Förderung informations- und kommunikationstechnischer Anwendungen im Gesundheitssektor hervor. Vertreten sind u.a. die Selbstverwaltungen und Leistungserbringer, Interessensverbände, Unternehmen und die Behörde für Umwelt und Gesundheit.
- **Hessen:** Die Förderung von vor allem teleradiologischen Projekten erfolgt seit 1997 durch "hessen media"; für die Zukunft plant das Hessische Sozialministerium den Aufbau eines landeseigenen Gesundheitsportals.
- **Mecklenburg-Vorpommern** verfügt über ein spezielles Netz der Deutschen Telekom für das Gesundheitswesen. Auf Initiative der Landesregierung wurde 2000 das „Centrum für Angewandte Telemedizin Mecklenburg-Vorpommern“ (CAT e.V.) gegründet. Mitglieder sind u.a. Leistungserbringer und Krankenversicherungen, die Landesregierung und der Datenschutzbeauftragte unterstützen das Vorhaben.
- Die Strategie der Landesregierung **Nordrhein-Westfalen** zur systematischen Weiterentwicklung von Telematikanwendungen im Gesundheitswesen sieht im Kern die Förderung des *Zentrums für Telematik im Gesundheitswesen (ZTG) GmbH* mit Sitz in Krefeld als Kompetenzzentrum, getragen von der Industrie

und den Institutionen und Organisationen des Gesundheitswesens, den Aufbau einer Standardisierungsplattform am ZTG, die Förderung von zentralen Projekten wie dem TELEMED-Atlas NRW und dem Landesgesundheitsportal unter der Web-Adresse: <http://www.Gesundheit.NRW.de> sowie die Durchführung eines Regionen-Wettbewerbes vor.

- In **Rheinland-Pfalz** plant die Landesregierung gemeinsam mit Partnern des Gesundheitswesens den modellhaften Einsatz einer Patientenchipkarte/einer Gesundheitskarte in einer KV-Region. Dabei soll auf freiwilliger Basis die Krankenversichertenkarte um medizinische und um pharmazeutische Funktionen erweitert werden. In einem zweiten Schritt soll in dieses Konzept ein elektronisches Rezept integriert werden.
- Die **saarländische** Landesregierung setzt im Rahmen der Umstrukturierung der Saarwirtschaft einen Schwerpunkt in der Förderung der Informations- und Kommunikationstechnologie. Im Rahmen des telemedizinischen Projekts "Schlaganfall-Teleservice Saar" wurde ein umfassendes, telematisch unterstütztes Versorgungsnetz für Schlaganfallpatienten aufgebaut. Die für einrichtungs- und sektorübergreifende Anforderungen der integrierten Versorgung entwickelten Technologien einer "patientenbegleitenden Dokumentation" werden bundesweit eingesetzt.
- Der **Freistaat Sachsen** konzentriert seine Förderung (14 Millionen Euro) mit Mitteln aus dem Krankenhaus-Investitionsprogramm auf das Modellprogramm SaxTeleMed, bei dem Telekommunikationsstrukturen zur Übermittlung von Patientendaten, insbesondere von Röntgenbildern und zugehörigen Befunden als Einheit, auf der Basis regionaler digitaler Archive in Krankenhäusern aufgebaut werden.
- **Sachsen-Anhalt** leistet durch die Beteiligung der Universität Magdeburg an zahlreichen wegweisenden Projekten im europäischen Kontext sowie an nationalen und internationalen Normungsaktivitäten zur medizinischen Datenkommunikation und Datensicherheit einen wichtigen Beitrag für die Infrastruktur von Gesundheitstelematikanwendungen.
- **Schleswig-Holstein** entwickelt mit der Projektgruppe „elektronischer Patientenausweis“ (eP) eine Chipkarte zur Kommunikationsverbesserung im Gesundheitswesen. Der elektronische Patientenausweis ist inhaltlich mit der vom *BMG* geplanten elektronischen Gesundheitskarte vergleichbar.
- **Thüringen** hat mit dem Cardionet (Herzerkrankungen) und dem Onkonet (Krebs) zwei krankheitsbezogene Netze eingerichtet, die die zeitnahe Kommunikation zwischen Krankenhäusern und mit niedergelassenen Ärzten ermöglichen.

8 Zukunftsperspektiven der Telematik im Gesundheitswesen

Die bisherige Förderung von Technologieentwicklung im Bereich der Telemedizin ist von der Voraussetzung ausgegangen, dass die Erprobung der digitalisierten Übertragung von klinischen Daten und Bildern zwischen verschiedenen medizinischen Einrichtungen in Modellversuchen zu einem entsprechenden Bedarf bei den potentiellen Nutzern führt. Die Förderung war mit der Erwartung verbunden, dass sich aus dem Bedarf für Telekommunikation von selbst die Nachfrage und das Interesse für die Implementierung von Telemedizin entwickelt.

Der Markt für Telemedizin entwickelt sich nicht selbst

Nach mehrjähriger nationaler und europäischer Förderung der Telemedizin ist nach den Gründen zu fragen, warum dieses Ziel – trotz vieler erfolgreich abgeschlossener und noch laufender Modellversuche – bisher nicht erreicht wurde. Dabei ist aus heutiger Sicht ein grundsätzlicher Irrtum festzustellen. Die Hypothese, dass im Gesundheitswesen durch Technologie- und Anwendungsförderung automatisch ein Markt für Telekommunikation entsteht, muss nach den gemachten Erfahrungen in Zweifel gezogen werden.

Die Technik wird zwar weitgehend angeboten; die Nachfrage der potentiellen Nutzer (Ärzte, Krankenhäuser, Apotheker und Patienten) kann sich aber, trotz des vorhandenen Bedarfs, im "administrierten Markt Gesundheitswesen" nicht richtig entwickeln. Die Kommunikationsabläufe im Gesundheitswesen sind durch konventionelle Verfahren vorgeschrieben (z.B. papiergebundene Rezepte), die weder durch die Industrie, die Telekommunikationsprodukte anbietet, noch durch eine Krankenkasse, den einzelnen Arzt oder Apotheker geändert werden können.

Selbst dort, wo ein öffentlich-rechtlicher Regelungsbedarf derzeit nicht gegeben ist, wie z.B. bei der Übermittlung von Befunddaten in Arztbriefen, erfordert der Einsatz der Telemedizin eine verbindliche Regelung zumindest über Datensatzformate, Kommunikationsschnittstellen und Verschlüsselungsverfahren.

Erforderlichkeit einer zentralen Willensbildung

Mangels einer durchaus noch fehlenden zentralen Willensbildung erweist sich die Herbeiführung dieses Abstimmungsprozesses zwischen den verschiedenen Steuerungsebenen und -akteuren im segmentierten Gesundheitswesen als äußerst schwierig. Die zentrale Willensbildung könnte durch einen "runden Tisch" herbeigeführt werden, dem die Spitzenverbände der Selbstverwaltung sowie die Bundesregierung, vertreten durch die zuständigen Ministerien, beteiligt sind.

Für den notwendigen Abstimmungsprozess, haben sich in der Vergangenheit jedoch gerade die anspruchsvollen und aufwendigen medizinischen Anwendungslösungen der Telekommunikation als hinderlich erwiesen. Entweder handelte es sich um medizinische Spezialanwendungen der Telekommunikation, die nur einen kleinen Kreis von Nutzern erreichten (Telechirurgie, Teleonkologie), oder um Anwendungen, die wegen der notwendigen Strukturierung der Datensätze, z.B. für die Behandlung und das Monitoring von Diabetespatienten, die bisher in der Medizin ungelösten Probleme der Dokumentation überdeutlich werden ließen.

8.1 Das wirkliche Potential von Telemedizin

Telemedizin wurde bisher als eine Vielfalt einzelner isolierter Anwendungen unter Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnik in Medizin und Gesundheitsverwaltung gesehen. Diese Betrachtungsweise verstellt leider den Blick auf die wirklichen Potentiale von Telemedizin und die Perspektive, dass Telematik, ganzheitlich betrachtet, Lösungsansätze für wesentliche aktuelle Probleme des Gesundheitssystems, wie unzureichende Transparenz, Integration und Steuerung bieten kann.

Ohne Zweifel sind die stetig steigenden Kosten, wie auch der im internationalen Vergleich auffällige Mangel an Qualität (laut OECD-Gutachten)¹⁶⁵ in der medizinischen Versorgung die drängendsten Probleme, die es in naher Zukunft im Gesundheitswesen zu lösen gilt. Unnötige Kosten entstehen z.B. durch überflüssige Doppeluntersuchungen oder Krankenhauseinweisungen, die hauptsächlich durch mangelnden Informationsfluss zwischen den an der Behandlung des Patienten beteiligten Ärzten entstehen. Aber auch Leistungen im stationären Bereich, wie z.B. der Einsatz diagnostischer Großgeräte (Computertomographie, Kernspintomographie u.a.) oder die Durchführung kleinerer Operationen, aber auch die lange Liegedauer im Krankenhaus führen zu hohen Aufwendungen der Kostenträger für die Patientenversorgung. Telemedizin könnte hier durch eine Verbesserung des Informationsflusses zwischen den medizinischen Einrichtungen, durch die Möglichkeit der Fernüberwachung von Risikopatienten, durch Weiterbildungsangebote für Ärzte, aber auch durch eine deutliche Verbesserung der Qualitätssicherungsmaßnahmen, die den gesamten Behandlungsverlauf beurteilen, Kosten bei gleichzeitiger Verbesserung der Versorgungsqualität senken.

Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist jedoch nicht nur die Kostensenkung im Gesundheitswesen mit ihren positiven Effekten auf die Gesamtwirtschaft (Verbesserung der Versorgungsqualität führt zu geringeren Ausfallzeiten durch Krankheit; Senkung der Krankenversicherungsbeiträge verbilligt den Faktor Arbeit) zu berücksichtigen. Die Telematik im Gesundheitswesen könnte, als Teil der neuen Informations- und Kommu-

¹⁶⁵ Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). Schlussbericht zum OECD-Gesundheitsprojekt Towards High-Performing Health Systems (Auf dem Weg zu leistungsstarken Gesundheitssystemen), Paris: OECD Publications, 2004. Fazit: Gesundheitssysteme müssen erschwinglich sein und ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis aufweisen, so die Schlussfolgerungen dieser OECD-Expertise für die Gesundheitsminister.

nikationstechnologien, einen wichtigen Wirtschaftsfaktor für den Standort Deutschland darstellen. Die Potentiale der Telemedizin sind weltweit erkannt worden. Die Forschung im Bereich der Telemedizin wird international u.a. durch die G7-Staaten, die Europäische Union oder die Weltgesundheitsorganisation gefördert. Die wirtschaftliche Nutzung hat bereits begonnen, und kostenintensive Pläne z.B. der USA, geostationäre Satelliten über Ländern der Dritten und Vierten Welt zu positionieren, die fast ausschließlich der telemedizinischen Versorgung dienen sollen, lassen auf das wirtschaftliche Potential schließen. Für den Standort Deutschland bedeutet das, dass intensive Anstrengungen unternommen werden sollten, Telemedizin nicht nur für den Gesundheitssektor zu nutzen, sondern sie auch als neuen Industriezweig für die deutsche Wirtschaft zu etablieren.

Das Gutachten: „Informationstechnologien im Gesundheitswesen – Telemedizin in Deutschland“¹⁶⁶, das von Herrn Univ.-Prof. Dr. med. Dr. sc. Karl Lauterbach, Direktor des *Institutes für Gesundheitsökonomie und Klinische Epidemiologie der Universität zu Köln* im Auftrag der *Friedrich-Ebert-Stiftung* erstellt wurde, geht u.a. den oben angesprochenen Fragestellungen nach. Deutschland befindet sich im Aufbruch zur Informationsgesellschaft. Der Mensch wird Teil eines Informationsnetzwerkes, in dem er seine eigenen Vorstellungen nahezu unbeschränkt artikulieren kann. Mit dieser beispiellosen Vermehrung der Information geht die Gefahr einher, dass die Qualität der Informationen im Durchschnitt sinkt und der Nutzen jeder zusätzlichen Information gering ist. Übertragen auf die Medizin bedeutet dieser Wandel für den Patienten, dass er durch den Einsatz der neuen Technologien die Möglichkeit hat, zeitnah umfangreiche Informationen über seine Erkrankungen und deren Behandlung oder über die Prävention ihn bedrohender Krankheiten zu beziehen oder zu erzeugen. Der Beginn des Wandels zur Informationsgesellschaft ist in der Medizin bereits zu erkennen. Die globale Online-Abfrage biomedizinischer Daten ist längst keine Zukunftsvision mehr. Medizinische Allgemeininformationen werden bereits in Foren wie *Health-Online*¹⁶⁷ oder der *US National Library of Medicine*¹⁶⁸ als kostenloser Service im Internet angeboten. Führende Medizinjournalen sind als Volltextversion im Internet verfügbar. Dienste wie das *American-Health-Network*¹⁶⁹ bieten z.T. kostenpflichtige Informationen auch in Form von Videoübertragungen an. Man schätzt, dass 30 % aller gezielten Internetrecherchen in den USA von einer medizinischen Fragestellung ausgehen. Leicht verständliche Informationen über Krankheiten, Diagnostik, Therapiemöglichkeiten und Prävention könnten im Idealfall den Patienten zum mündigen Partner im Arzt-Patienten-Verhältnis machen.

¹⁶⁶ Lauterbach, K.; Lindlar, M.: Informationstechnologien im Gesundheitswesen: Telemedizin in Deutschland; Gutachten/Karl Lauterbach; Markus Lindlar. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung, 1999, 88 S. Electronic ed.: Köln: Institut für Gesundheitsökonomie und Klinische Epidemiologie, 1999. Mirrored by FES Library, Bonn on 29th of September 1999, ISBN 3-86077-820-X

¹⁶⁷ Health Online. URL: <http://www.multimedica.de> (Datum des Zugriffs: 20.05.2004).

¹⁶⁸ US National Library of Medicine. URL: <http://www.nlm.nih.gov> (Datum des Zugriffs: 20.05.2004).

¹⁶⁹ American-Health-Network. URL: <http://www.ahn.com> (Datum des Zugriffs: 20.05.2004).

8.1.1 Auswirkung der Telemedizin auf Arbeitsmarkt, Fortbildung und Wirtschaft

Durch die Telemedizin wird die Form der Qualifikation für medizinische Berufe deutlich verändert werden. Medienkompetenz wird durch Telematik in nahezu allen Bereichen medizinischer Versorgung Voraussetzung. Hochqualifizierte Arbeitsplätze werden entstehen, niederqualifizierte abgebaut. Das betrifft sowohl die medizinischen Berufe als auch die Telekommunikations- und Informationsindustrie sowie die administrativen Arbeitsplätze im Gesundheitswesen. Hier bestehen jedoch bereits jetzt, am Anfang der Entwicklung der Telemedizin, deutliche Engpässe auf dem Arbeitsmarkt. Medienkompetenz, d.h. der Umgang mit den Techniken der Informations- und Kommunikationstechnologie, wird heute noch in den wenigsten Ausbildungen zu medizinischen Berufen vermittelt. Mittelfristig wird der Gesundheitssektor in Forschung und Versorgung einer der wichtigsten Wirtschaftssektoren überhaupt werden. Die Nachfrage nach Gesundheitsleistungen wird weiter steigen und die Attraktivität von Regionen und Ländern mit sehr guter Gesundheitsversorgung wird oft entscheidend sein für ihre gesamte wirtschaftliche Entwicklung. Deutschland wird als Technologiestandort ebenfalls an der Qualität seines Gesundheitssystems einschließlich der Nutzung der Telemedizin gemessen werden. Die Optimierung des Gesundheitssystems ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, in dessen Mittelpunkt die Qualität der medizinischen Versorgung stehen muss. Langfristig ist eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit nur über eine Qualitätsverbesserung erreichbar. Die Telemedizin könnte dabei als katalysierende Technologie das deutsche Gesundheitssystem im Zuge des Wandels der Gesellschaft zur Informationsgesellschaft insbesondere im internationalen Vergleich in eine Spitzenposition führen. Neben der Gentechnologie wird die Telemedizin den größten Einfluss auf die medizinische Praxis der nächsten Generation von Medizinern haben. Die Anwendung von Informationstechnologien im Gesundheitswesen birgt bei dieser Ausgangssituation Chancen und Risiken. Es hängt von den richtigen politischen Rahmenbedingungen und Weichenstellungen ab, inwiefern die Chancen genutzt und die Risiken eingegrenzt werden können.

Infolgedessen kann also die medizinische Versorgung in ihrer Reichweite und Qualität verbessert werden und gleichzeitig wirtschaftlicher gestaltet werden durch die Zusammenführung aller behandlungs-relevanter Patienteninformationen zum Zeitpunkt der Behandlung am Ort der Behandlung. Dies erfordert Kommunikation und Kooperation, aber auch die Einführung einer integrierten elektronischen Patientenakte und eines Managementsystems zur Bereitstellung dieser Akte an berechnigte Nutzer. Auf der anderen Seite kann gerade von ihr die größte Gefahr des Datenmissbrauchs durch die Telemedizin ausgehen.

Leitlinien- und Informationssammlungen sowie wissensbasierte Systeme können des weiteren für die medizinische Versorgung fallspezifisch Informationen für Patienten, Leistungserbringer und Experten zur Verfügung stellen. Werden anonymisierte Informationen aus der Gesamtheit der Patientenakten aller Versicherten um systembe-

schreibende Daten ergänzt, so werden Planungen und Entscheidungen im Gesundheitswesen auf der Basis aktueller, realer, krankheitsbezogener Daten ermöglicht.

Die genannten Optimierungen können erreicht werden,

- ohne dass eine Strukturänderung der Versorgung erforderlich ist, d.h. ohne die Vorteile des dezentralen Föderalsystems anzutasten
- während dem Patienten mehr Rechte und Möglichkeiten der Mitbestimmung gegeben werden und die Belange des Datenschutzes besser erfüllt werden, als dies die heutige Praxis gewährleisten kann.

8.1.2 Voraussetzung für den Erfolg von Telemedizin ist der Aufbau einer „Gesundheits-/Telematikplattform“

Das Ergebnis soll ein Informations- und Kommunikationssystem zur effizienten Bearbeitung zentraler Aufgaben des Gesundheitswesens sein. Dieses System wird im folgenden *"Gesundheits- beziehungsweise Telematikplattform"* bezeichnet (Abbildung 30).

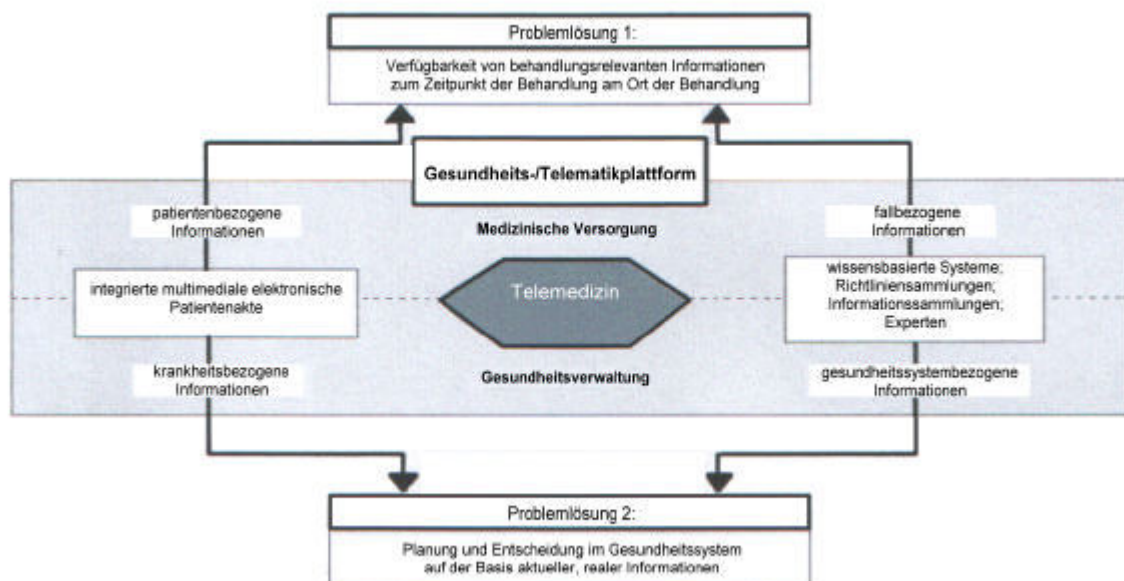


Abbildung 30: Telemedizin als Instrument zur Optimierung der Versorgungsqualität und zur Planung und Entscheidungsfindung im Gesundheitssystem (Quelle: Roland Berger & Partner GmbH, 1997, S. 117)

Die privat und öffentlich geförderten Modellversuche – auch wenn sie bisher nur teilweise in die Routine überführt werden konnten – haben erheblich dazu beigetragen, die notwendigen Erfahrungen nicht nur mit der Technik zu sammeln sondern insbesondere erkennen lassen, dass die Förderung des Aufbaus der organisatorischen Infrastruktur für eine gemeinsame "Gesundheits-/Telematikplattform" eine zwingend not-

wendige Voraussetzung für die Anwendung der Telekommunikation im deutschen Gesundheitswesen darstellt.

So wie die Genforschung erst in der Praxis durch den Computer möglich wurde, wird eine weitgehend rationale (d.h. auf die aktuell besten medizinischen und ökonomischen Informationen gestützte) Medizin flächendeckend in der Praxis erst durch die Telemedizin möglich. Die Telemedizin ist somit eine "Enabling Technology", d.h. sie setzt ein Potential frei, welches die Medizin revolutionieren könnte.

8.2 Erweiterung der Basis-„Gesundheits-/Telematikplattform“ um Dienste und weitere Teilnehmer

Telemedizin sollte mit der Zielsetzung verbunden werden, die Kommunikationsbeziehungen aller im Gesundheitswesen involvierten Parteien zu verbessern. Voraussetzung ist die Existenz einer *Kommunikationsplattform* für Medizin und Gesundheitsverwaltung sowie adäquates Dokumentations- und Kommunikationsverhalten aller Beteiligten.

Die im Kapitel 5.4.1 beschriebene Lösung für das Elektronische Rezept sollte und wird aller Voraussicht nach den Einstieg in die bundesweite Anwendung der Telemedizin darstellen, indem sie die erforderliche Infrastruktur aufbaut. Sie sollte von Anfang an so ausgelegt werden, dass weitere nutzbringende Anwendungen technisch und organisatorisch unterstützt werden und dass gleichzeitig qualitätssteigernde Prozesse integriert werden können. Deshalb muss bereits die Lösung für das Elektronische Rezept derart dimensioniert werden, dass sie für andere Anwendungen offen und erweiterbar ist. Sie darf nicht die Minimallösung darstellen, die für die Medikamentenverordnung erforderlich ist.

Schrittweise sollten alle Versorger und alle Teilnehmer der Gesundheitsverwaltung in die Kommunikationsplattform integriert werden. Da bei der gegebenen informationstechnischen Ausstattung die Integration der niedergelassenen Ärzte und Apotheker am einfachsten ist, wurden diese als Teilnehmer für das „Schuhlöffelprojekt“ ausgewählt. Im nächsten Schritt muss im wesentlichen die Verbesserung des Dokumentationsverhaltens erreicht werden. Ohne adäquate Dokumentation ist eine "Gesundheits-/Telematikplattform" nicht weiterführend.

Es erscheint nicht zielführend, für die Versorger eine Vielzahl von Vorschriften zu erlassen, was sie wie dokumentieren sollen. Sinnvoller erscheint, durch das Angebot von Diensten, welche die Abläufe in Praxis und Apotheke vereinfachen oder durch

finanzielle Anreize (z.B. im Rahmen der GOÄ)¹⁷⁰ die Anwender zu einer Dokumentationsweise zu animieren, die den Zielsetzungen des Gesundheitssystems konform sind. Zielsetzung muss sein, dass das ärztliche Dokumentationsverhalten derart optimiert wird, dass sich letztendlich eine integrierte elektronische Akte aufbaut. Um Akzeptanz zu schaffen muss der Arzt persönliche Vorteile aus einer adäquaten Dokumentation im Sinne der Austauschbarkeit seiner Daten im System erzielen können.

8.3 Telematik in der Medizin – Folgen für die Politik

8.3.1 Politische Rahmenbedingungen

In der Koalitionsvereinbarung hat sich die Bundesregierung zur Einführung von Telematikanwendungen offen bekannt: „Zur Erhöhung der Transparenz und der Sicherung von Wirtschaftlichkeit und Effizienz im System führen wir auf freiwilliger Basis eine Gesundheitskarte ein, die vor unnötigen Doppeluntersuchungen schützt, die unerwünschte Arzneimittelnebenwirkungen schneller erkennen lässt, die die Datensicherheit stärkt und die Notfalldaten für die Patienten enthält und über die notwendigen Vorsorgeinformationen informiert.“¹⁷¹

Konkretere Ausgestaltungen zur Krankenversicherungskarte sind bereits im Entwurf des *GMG*¹⁷² zu finden. In der Europapolitik wurden durch die „eEurope-Initiativen 2002 und 2005“ der flächendeckende Ausbau der telematischen Infrastruktur initiiert. Im März 2002 hat der Europäische Rat in Barcelona beschlossen, dass eine europäische Krankenversicherungskarte die derzeit für eine medizinische Versorgung in einem anderen Mitgliedsstaat erforderlichen Formulare ersetzen wird.

Hieraus wird deutlich, dass zunehmend ein Zugzwang in der deutschen Gesundheitspolitik entsteht, der – hoffentlich bald – die Hängepartie der letzten Jahre unterbrechen wird. Und es ist ein besonderes Anliegen, dass das allseits hoch geschätzte deutsche Gesundheitswesen auch Schrittmacher im Bereich der Telematik wird. Letztlich arbeitet in Deutschland ungefähr jeder 100. Arbeitnehmer im Gesundheitswesen. Die beschäftigungspolitische Dimension der Telematik darf nicht aus den Augen verloren werden. Zum einen wird zwar infolge der Effizienzsteigerung (zum Beispiel Verzicht auf

¹⁷⁰ Anm.: Gebührenordnung für Ärzte (GOÄ) vom 12. November 1982 (BGBl. I S. 1522) zuletzt geändert durch die Vierte Änderungsverordnung vom 23. Dezember 1995 (BGBl. I S. 1861 ff.). Diese Verordnung trat am 01.01.1996 in Kraft. Ökonomische Anreize im Rahmen der GOÄ spiegeln sich z.B. in zinslosen Darlehen für junge Ärzte wider, die hierdurch zu einer Niederlassung in Ostdeutschland motiviert werden sollen. Eine erfolgsabhängige Vergütung beziehungsweise leistungsgerechte Honorierung, Steuerentlastungen, keine Vergütungsabschläge bei Fortbildungsnachweisen etc. sind und können weitere Vorteile darstellen.

¹⁷¹ vgl. Koalitionsvereinbarung der neuen Bundesregierung vom 15. Oktober 2002 (Stand: 15.10.02, 12.00 Uhr), S. 86.

¹⁷² Anm.: Gesetz zur Modernisierung der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV-Modernisierungsgesetz – GMG) vom 01.01.2004.

Doppelerfassungen) ein Abbau von Arbeitsplätzen mit einfachem Qualifikationsprofil entstehen, der durch einen Bedarf an hochspezialisierten Fachleuten für telematische Anwendungen kaum kompensiert werden kann. Aber Telematik „made in Germany“ könnte auch eine Schrittmachertechnologie werden, die Know-how und damit Arbeitsplätze langfristig in Deutschland sichert. Wenn man die Positionen der Industrie dazu analysiert, ist dieser Bereich nur global zu betrachten.

Der „Telematik-Zug“ darf nicht verpasst werden, um nicht Gefahr zu laufen, statt Schrittmacher zu werden, den Anschluss zu verlieren. Hier müssen den politischen Absichtserklärungen auch Taten folgen.

8.3.2 Der Standort Deutschland braucht einen institutionellen Rahmen für Telemedizin

Die Telematikforschung und -anwendung in Deutschland wird in der Praxis noch von Insellösungen dominiert. Die Kenntnis von beziehungsweise die Kommunikation zwischen gleichartigen Telematikprojekten ist zum großen Teil nicht gegeben, so dass es mitunter zu einer Duplizierung identischer Investitionen kommt. Sinnvoll wäre eine bundesweite Einrichtung in der Art eines „Change Agents“, der auch Kontakt zu den internationalen Institutionen hält, um die Kräfte für Deutschlands Wandel zur Informationsgesellschaft im Bereich der Telematik zu bündeln und Reibungsverluste, die durch Doppelförderung und Entwicklung unterschiedlicher vermeintlicher Standards entstehen können, gering zu halten. Insbesondere sollte die Information erhältlich sein, bei welchen Institutionen folgende Leistungen erbracht werden:

- Kommunikation (Kontaktnetzwerk, Wissensmanagement, Koordinierungsplattform, Online-Informationssystem);
- Management-Beratung (Strategie-, Marketing- und Organisationsberatung für Institutionen des Gesundheitswesens und der Industrie)
- Politikberatung (Identifikation von Handlungsbedarf, Weiterentwicklung gesetzlicher Rahmenbedingungen, Gesundheit und Gesellschaft)
- Forschung und Entwicklung (Technologietransfer, Informationsmanagement, Standardisierung und Zertifizierung, medizinische Qualitätssicherung und Patientenorientierung)
- Lehre und Schulung (Aus-, Fort- und Weiterbildung, Telemedizin-Training und multimediale Lehrmaterialien)
- Dienstleistungen (Akquisition industrieller Partner, Marketing & Sales, Öffentlichkeitsarbeit, Messerveranstaltungen, Administration und Entwicklung von Finanzierungskonzepten)
- Interdisziplinäre Projektteams und flächendeckende Vernetzung aller medizinischen Einrichtungen

- Installation von Online-Patienteninformationssystemen oder die Umsetzung konkreter Projektvorhaben im Bereich der Vernetzung administrativer und telemedizinischer Sektoren des Gesundheitswesens.

8.3.3 Forschung, Industrie und Politik sollten gemeinsame technische Standards setzen, um die Integration heterogener Systeme zu ermöglichen

Standards in der Telemedizin sind notwendig oder zumindest hilfreich für die weitere Entwicklung der Telemedizin. Sie betreffen viele Bereiche, z.B.:

- Digitale Bilddaten müssen ein standardisiertes Format (Auflösung, Farbtiefe) aufweisen, um gleichbleibende Qualität zu gewährleisten
- Telekommunikationssysteme müssen kompatibel zueinander sein (analoge Übertragung – ISDN – XDSL – ATM)
- einheitliche Datenformate zur Übermittlung text- und bildbasierter Daten müssen bestehen (HL7, EDIFACT, xDT, DICOM3)
- Chipkarten im Gesundheitswesen müssen für Patienten und health professionals gleich aufgebaut sein
- Systeme müssen kommunizieren können; d.h., dass alle befunderstellenden Systeme ihre Daten für eine digitale Patientenakte bereitstellen können müssen
- Systeme, die auf die Patientendaten zugreifen, müssen alle Datenformate, die darin anzutreffen sind, lesen können
- Alle Systeme, wie z.B. EKG, EEG u.a., müssen in die Standardisierung mit einbezogen werden
- Standardisiertes Format von Information, damit dies für den Benutzer dargestellt werden kann

Zur Zeit stellt das größte Problem für die Vernetzung unterschiedlicher Systeme in der Medizin die hohe Zahl proprietärer Datenausgabeformate dar. Dem Gesetzgeber ist zu empfehlen, einheitliche Schnittstellen zur Datenvermittlung vorzuschreiben. Entsprechend könnten die empfohlenen Standards seitens der medizinisch wissenschaftlichen Fachgesellschaften vorgegeben werden. Dann würden Standardschnittstellen wie DICOM, HL7, xDT oder EDIFACT zunehmend Verbreitung finden. Das wohl erfolgreichste Beispiel für die Integration heterogener Systeme liefert das Internet selbst. Tatsächlich hat sich HTML nicht nur im Internet sondern auch in Firmennetzwerken als Mittel zur Herstellung der Interoperabilität heterogener Systeme bereits etabliert. Somit könnten im Prinzip ein Großteil der in der Medizin eingesetzten Systeme über HTML miteinander kommunizieren.

Eine nicht ganz neu entwickelte Erweiterung von SGML (Standard Generalized Markup Language) ist die sogenannte XML (Extended Markup Language). Mit Hilfe von XML

ist es möglich, Dokumente zu erstellen, auf denen Inhalte wie z.B. Patientennamen, Geburtsdatum, Laborwert x zum Zeitpunkt y klar definiert werden. Über die Nutzung dieser Dokumente besteht nun für XML-fähige Systeme die Möglichkeit, auch Daten aus Datenbanken miteinander automatisiert auszutauschen. Sollten sich die in XML gesetzten Hoffnungen erfüllen, wäre die Notwendigkeit einer Regulation durch die Politik deutlich geringer.

8.3.4 Förderung der Rolle und Funktion des Staates

Der Staat muss im Zentrum der Entwicklung von NIKT-Anwendungen stehen, insbesondere durch staatliche Webseiten, die als Referenz dienen. Allgemeiner gesehen, müssen Staat und Krankenversicherungsträger gemeinsam eine kohärente Gesundheitspolitik entwerfen. Hier müssen beide einer wichtigen Informationsaufgabe bezüglich des Sozialschutzes gerecht werden.

Tatsache ist, dass unsere Gesellschaft sich mitten in einer technologischen Revolution befindet: Informationen und Wissen sind heute der "Rohstoff", der über die internationale Wettbewerbsfähigkeit entscheidet. Das Gesundheitswesen ist durch die NIKT bereits durchdrungen; die neueren Entwicklungen werden mit großer Wahrscheinlichkeit in den nächsten Jahren die Verhaltensweisen und die Beziehungen der Akteure, Fachpersonal, Patienten und Sozialschutzeinrichtungen grundlegend verändern. Sie bieten eine Chance, die tägliche Praxis der Beschäftigten im Gesundheitswesen zu verbessern, das Arbeiten in Netzwerken auszubauen und die Koordination zwischen verschiedenen Mitarbeiter/innen zu verbessern. Diese Entwicklungen sind unvermeidlich und wünschenswert, da sich die Informationstechnologien hier als unverzichtbares Werkzeug für eine neue Qualität der Tätigkeit des Fachpersonals erweisen.

8.4 Ethische Fragen an zukünftige Kommunikationstechnologie

Besonders im Gesundheitsbereich stellen sie aber auch eine Reihe von juristischen und berufsethischen Fragen, welche die Menschenwürde und den Respekt der persönlichen Rechte betreffen. Sie können daher Bedenken fördern, was den Erhalt des unverzichtbaren Vertrauensverhältnisses zwischen Arzt und Patient angeht. Auch werden von diesen Chancen vielleicht nur diejenigen profitieren, die bereit sind, alte Strukturen und Verfahren zu überdenken und sich den Herausforderungen des Informationszeitalters zu stellen. Zudem ist ein starker Trend zu den wohl am meisten angestrebten Gütern in unserer Gesellschaft erkennbar, die ihre Wurzeln in einer immerwährenden Gesundheit und in dem Gewinn an Zeit zum Zwecke lustvollen Handelns (Hedonismus) haben. Die Möglichkeiten der Telematik scheinen dieses euphorische Ziel ein Stück näher zu bringen.

Zur Rolle der Politik ist zu sagen, dass sie sich jedoch nicht nur auf die Initiierung von Projekten auf diesen Gebieten und auf die Schaffung der nötigen Rahmenbedingungen beschränken sollte. Notwendig ist überdies eine kritische Begleitung der Telematikakti-

vitäten, vor allem mit Blick auf die erwähnten sozialen und wirtschaftlichen Aspekte der Informations- und Kommunikationstechnologien.

So sollte geklärt werden, welche Anwendungen auf Dauer betriebs- und volkswirtschaftlich effizient sein werden und welche Akzeptanz die Technologien bei den Nutzern haben. Ferner ist ergebnisorientiert zu fragen, in welchem Verhältnis die Kosten für die Netzinfrastruktur (Rund 700 Millionen Euro würde es in den nächsten Jahren kosten, in Deutschland eine flächendeckende Infrastruktur für die Telemedizin aufzubauen. Allerdings bei erwarteten jährlichen Einsparungen von rund 100 Millionen Euro)¹⁷³ zu den Anwendungserfolgen stehen und ob sich eine Informations- und Kommunikationsgesellschaft mit den bestehenden Werten unseres Gemeinwesens verträgt. Der Datenschutz spielt vor allem bei der Telematik in der Medizin eine essentielle Rolle. Eine Einschränkung mit dem Hinweis auf angebliche Kosteneinsparungen ist tendenziell nicht auszuschließen. Noch unterschätzte Probleme sind bei der mittel- und langfristigen Sicherung und Pflege der Daten zu erwarten.

Zur Zeit kann man noch davon ausgehen, dass die Telematik in der Medizin sich in Übereinstimmung mit den herrschenden Machbarkeitsvorstellungen und der freien Marktwirtschaft in einer Expansionsphase befindet.

Die vier Hauptantriebsursachen sind:

- Die Sucht nach ewigem Leben
- Der systemimmanente Zwang nach wirtschaftlicher Leistungserbringung
- Die Steigerung von Umsatz und Gewinn
- Die Freude an den technischen Möglichkeiten

Das telematische Glaubensbekenntnis lautet nach Fischer¹⁷⁴ wie folgt:

- "Das Gesundheitsversorgungssystem der Zukunft ist ohne Telematik in der Medizin nicht denkbar.
- Das Problem telemedizinischer Innovatoren und Investoren besteht darin, Prioritäten zu setzen.
- Hauptnutzer der Telemedizin sind derzeit Ärzte. In Zukunft werden es die Patienten und die Krankenkassen sein.
- Telemedizin wird – wie Computer und Fax – die Verhaltensweisen und die Kommunikationsstrukturen drastisch verändern".

¹⁷³ Brill, C.-W., Bundesvereinigung deutscher Apothekerverbände (ABDA). Telemedizin-Netz würde 700 Millionen Euro kosten. Trier: Symposium des Instituts für Telematik, 2002. In: golem.de. IT-News für Profis. URL: <http://www.golem.de/0211/22702.html> (Datum des Zugriffs: 26.05.2004).

¹⁷⁴ vgl. Fischer, J.: Weitgreifender Wandel radiologischer Tätigkeit. In: Klinikmanagement Aktuell, KMA 06/1999: EDV & Telemedizin, Juni 1999.

Unkritische Technologiebegeisterung kann auch in Technologiefeindlichkeit umschlagen. Möglicherweise ausgelöst durch die gleichen Faktoren, die die Telematik in der Medizin gegenwärtig offensichtlich als Problemlöser empfiehlt: Zeitgewinn, Zeitverkürzung und Omnipräsenz. Kür und Pflicht üben erfahrungsgemäß auf die Handelnden nicht die gleiche Wirkung aus. Jederzeit erreichbar sein zu können, ist beispielsweise nicht das Gleiche, wie jederzeit erreichbar sein zu müssen (Handy, Teleradiologie).

Allgemein antwortet die Kommunikationstechnik auch in Form der Telematik in der Medizin auf Bedürfnisse der Information und Kontrolle, die einzig durch die Zivilisation selbst geschaffen werden, durch die eine solche Technologie erst möglich wurde und für die sie dann unentbehrlich wird und neben der realen eine virtuelle Welt schafft. In immer kürzeren Zeitabständen erzeugt die Neuartigkeit der Mittel fortgesetzt nicht weniger neuartige Zwecke, und beide werden so notwendig für das Funktionieren der Zivilisation, die sie hervorgebracht hat, wie sie unnütz für jede frühere gewesen wären. Die Möglichkeit global kommunizieren zu können, steht jedoch z.T. in Konflikt mit der Bereitschaft global "zuhören" zu wollen. Die Selektion bei dem systemimmanenten technologischen Überholvorgang folgt oftmals nach einem Art "highlander Prinzip": es kann nur einen geben. Ein sich verweigern kann allerdings zum gleichen Ergebnis führen.

Die derzeit ungebremst zunehmende Technisierung birgt auch die Gefahr den Menschen aus den Arbeitsplätzen, in denen er vormals sein Menschsein (z.B. Pflege) bewies, zu verdrängen. Daraus ergibt sich die weitere Bedrohung, dass bei unkritischem Einsatz ihre Überanstrengung irdischer Natur eventuell irgendwann einen „Katastrophepunkt“ erreichen kann. Nach der Endlichkeit des Wachstums (z.B. Ölpreisschock), der Endlichkeit des Friedens (z.B. Irak) wird langsam auch wieder den Menschen die Endlichkeit des Seins ins Bewusstsein dringen.

Schöne neue Welt?

Als letzter kritischer Punkt wird die Behandlung in Zukunft immer anonym und sprachloser werden, meint Internist und Bioethiker Linus Geisler in einem Interview¹⁷⁵ mit dem Nachrichtenmagazin "Der Spiegel". Als Kehrseite der Telemedizin wird es die Bezugsperson Arzt bald nicht mehr geben. Der Kontakt wird stattdessen rein rational und berechenbar sein. Wenn bei der Entwicklung der neuen Technologien keine ethische Bremse gezogen wird, glaubt Geisler, wird es zu einer schizophrenen Situation kommen. Da die Budgets begrenzt sind, wird ein Teil der Leistungen privatisiert werden müssen. D.h. nur diejenigen Patienten erhalten die Versorgung, wenn sie sie auch bezahlen können. Der Rest wird eine medizinische Grundversorgung auf niedrigem Niveau erhalten. "Auf der einen Seite macht die High-Tech-Medizin eine zunehmende

¹⁷⁵ Geisler, L.: „Die Liebe verkümmert“. Wohin steuert die High-Tech-Medizin? DER SPIEGEL, die Welt im 21. Jahrhundert, Medizin von Morgen, Nr. 16, 17.04.2000, S. 176-179 (SPIEGEL-Gespräch). URL: http://www.linus-geisler.de/artikel/0004spiegel_interview.html (Datum des Zugriffs: 24.05.2004). Sein Fazit: Die Tante-Emma-Praxis ist tot, der Mensch bleibt sterblich und das Medizinsystem unersättlich.

Lebensverlängerung möglich. (..) Auf der anderen Seite steuert sie aus ökonomischen Gründen unausgesprochen auf eine gewisse Verkürzung der Lebenserwartung hin."

Letztendlich gilt, nur wenn die Telematik eine Antwort auf diese Risiken findet, kann die Entwicklung der NIKT das Gesundheitssystem qualitativ verbessern, das Vertrauensverhältnis zwischen Arzt und Patient stärken und den einzelnen stärker in seine eigene Gesundheit betreffende Fragen einbinden. Die Telematik in der Medizin ist deshalb daran zu messen, inwieweit sie in der Lage ist, einen Beitrag zur Verbesserung des Ressourceneinsatzes im Gesundheitswesen zu leisten.

9 Zusammenfassung und Ausblick

Das Gesundheitswesen steht heute vor einer noch intensiveren Vernetzung von Leistungserbringern und Kostenträgern. Die Telematik wird damit im Gesundheitswesen zur großen Herausforderung für sie. Die Informationsflut rund um die Patienten und ihre Behandlung nimmt stetig zu. Die Internationalisierung und Europäisierung des Gesundheitswesens schreiten weiter fort. Die Infrastruktur hierzu leisten die Informations- und Kommunikationstechnologien sowie die Telemedizin. Unterschiede in Qualität, Wartezeiten und Kosten nationaler Gesundheitsmärkte schaffen grenzüberschreitende regionale, europäische und internationale Patientenströme. Für leistungsfähige Kliniken stellt sich zunehmend die Frage, ob der ausländische Patient ein Potenzial darstellt, um die eigene Infrastruktur und Leistungsfähigkeit zu steigern. Wie sind die bisherigen Erfahrungen mit ausländischen Patienten? Welche Probleme treten auf? Kann die Telemedizin einen Optimierungsbeitrag leisten?

Das jüngste Beispiel SARS¹⁷⁶ macht die Notwendigkeit der Vernetzung der Katastrophen- und Notfallmedizin mit öffentlichen Entscheidungsträgern und Forschungseinrichtungen nicht nur auf regionaler und nationaler Ebene, sondern auch international deutlich.

Die elektronische Archivierung von Patientendaten findet heute nicht nur in den USA, sondern auch in Deutschland bereits an einer Reihe von Kliniken statt. Einige radiologische Praxen übertragen Diagnostikdaten mangels besserer Vernetzung per E-mail an den behandelnden Arzt und einige Ärzte diktieren bereits während der Operation Befund, Behandlungsschritte und Ergebnis samt endoskopischer Aufnahmen in einen

¹⁷⁶ Anm.: SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome; deutsch: schweres akutes Atemnotsyndrom), eine neue Infektionskrankheit, die durch das klinische Bild einer atypischen Pneumonie (Lungenentzündung) charakterisiert wird, wurde erstmals Ende Februar 2003 erkannt. Der Erreger (eine neue Form des Coronavirus) wurde vermutlich von einem erkrankten 64-jährigen Arzt aus der südchinesischen Provinz Guangdong nach Hongkong eingeschleppt, von wo aus sich die Krankheit dann nahezu weltweit ausbreitete.

Der Genom des Erregers wurde mittlerweile vollständig entschlüsselt. Zwei bisher schon bekannte Vertreter dieser Viren-Familie wird für etwa ein Drittel aller relativ harmlosen Erkältungserkrankungen verantwortlich gemacht. Die Erreger „springen“ vom Tier auf den Menschen und dies vor allem dort, wo Mensch und Tier auf engstem Raum zusammen sind. Am 22. Mai 2003 wurde von Wissenschaftlern der Universität von Hongkong der Verdacht geäußert, dass das Virus von der Zibetkatze auf den Menschen übertragen wurde. Die Zibetkatze ist vor allem in Südchina ein beliebtes Nahrungsmittel.

Die Übertragung findet vor allem und unbestritten über eine Tröpfcheninfektion bei engerem Kontakt zu einem Infizierten, also über den Atemtrakt, statt. Mittlerweile wird aber nicht mehr ausgeschlossen, dass sich der Erreger des SARS auch über größere Entfernungen über die Luft, über das Trinkwasser, Fäkalien oder sogar die Klimaanlage verbreiten kann. Nach dem derzeitigen Wissensstand überlebt der Erreger unter normalen Bedingungen außerhalb eines Organismus mindestens 24 Stunden. Die Zeit von einem infektiösen Kontakt bis zum Auftreten der ersten Symptome (Inkubationszeit) beträgt nach dem derzeitigen Wissensstand zwischen 2-7 Tagen, in sehr seltenen Fällen bis zu 12 Tagen.

PC. Die erforderlichen Kommunikations- und Informationstechnologien sind heute also verfügbar. Notwendig ist aber noch der Aufbau einer serverbasierten, sicheren und schnellen „Gesundheits-/Telematikinfrastruktur“ (Plattform) zwischen allen an der Gesundheitsversorgung Beteiligten sowie eine auf gemeinsamen Standards aufbauende Bereitstellung der Applikationen.

Dies ist eine anspruchsvolle Aufgabe und eine der größten Herausforderungen der Zukunft. Dazu bedarf es noch des politischen Willens, diesen Schritt durch legislative Änderungen zu ermöglichen. Einer Intensivierung von Qualität und Kooperation zwischen allen Beteiligten kommt dabei eine große Bedeutung zu, um eine flächendeckende Nutzung des Systems und damit eine hohe Rentabilität der anstehenden Investitionen sicherzustellen. Hierbei gilt festzuhalten, dass die Geschwindigkeit des medizinischen und medizinisch-technischen Fortschritts wächst, die finanziellen Kapazitäten jedoch nicht oder nicht in erforderlichen Maße. Die Entwicklung der multimedialen Hilfsmittel ähnelt einer Gratwanderung: Technische Entwicklungen müssen befördert werden, dürfen aber nicht am Leitbild einer human-ethischen Medizin rütteln, in der der Mensch im Vordergrund steht. Eine nachhaltige Verbesserung der Versorgungsqualität bei gleichbleibenden oder sinkenden Kosten ist nur zu erreichen durch die Lösung der schwierigen Aufgabe, Telematikanwendungen sinnvoll in eine medizinisch hochwertige, solidarisch organisierte und finanzierte Gesundheitsversorgung zu integrieren. Daher ist es notwendig, ein Leitbild für den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien im Gesundheitswesen zu formulieren.

Teilnehmer/innen der Telemedizin können niedergelassene oder am Krankenhaus tätige Ärztinnen und Ärzte einerseits, andererseits Patienten sein, die unabhängig von ihrem Aufenthaltsort medizinische Dienstleistungen in Anspruch nehmen. Durch das fehlende Erfordernis einer zeitlichen und räumlichen Koinzidenz der Handelnden bei telemedizinischen Anwendungen sind die damit verbundenen Gesundheitsdienstleistungen prädestiniert für den sektorübergreifenden Einsatz.

Eine Überwindung der Grenzen zwischen dem ambulanten und dem stationären Sektor, eine Lösung der Probleme, die sich aus der getrennten Finanzierung dieser beiden Bereiche und der anderen Sozialversicherungsbereiche ergeben, sind gegenwärtig eines der hauptsächlichen Anliegen der Gesundheitspolitik. Somit fördert die Telemedizin zugleich auch die Überwindung der sektoralen Budgetierung. Sie kann der Erschließung von Rationalisierungsreserven und der Effizienzsteigerung im Gesundheitswesen dienen. Konkret erfahren die Anwendungen der Telemedizin ihre rechtlichen Probleme in den Bereichen, in denen einer einheitlichen Betrachtung des Gesundheitswesens unterschiedliche Regelkreise entgegenstehen.

Die Komplexität der Telematik in der Medizin steht in Wechselwirkung zur Komplexität des zu beherrschenden Gesundheitssystems. Dabei besetzt das deutsche Gesundheitswesen mit seinen vielfältigen sektoralen Angebots- und Kostenträgerstrukturen europaweit sicherlich einen Spitzenplatz. Im Hinblick auf die absehbare Harmonisierung des europäischen Gesundheitswesens ist dies ein nicht zu unterschätzender Tatbestand.

Die Potentiale der Telemedizin für das Gesundheitswesen wurden in dem vorherigen Kapitel 8.1 klar aufgezeigt. Die Möglichkeiten zur Kostensenkung bei gleichzeitiger Qualitätsverbesserung in der Versorgung sind evident. Der Überführung telemedizinischer Verfahren in die Regelversorgung sollte das vorrangige Interesse dienen. Die Möglichkeit, die Entwicklung telemedizinischer Verfahren und Systeme als neue Industrie auch für den Export zu etablieren, bietet Zukunftsperspektiven für den Wirtschaftsstandort Deutschland. Zu beachten ist jedoch, dass weltweit die Bedeutung der Telemedizin als Wirtschaftsfaktor erkannt worden ist. Projekte, wie die Einführung einer digitalen Patientenakte auf Basis der Health Professional Card in einigen Bundesstaaten in den Vereinigten Staaten, oder die Absicht, geostationäre Satelliten über Entwicklungsländern zur kommerziellen Vermarktung medizinischer Kompetenz in Form von Telekonsultationen zu positionieren, zeigen, dass die Anstrengungen in der Entwicklung und telemedizinischer Dienste und Produkte gebündelt werden müssen, damit sich Deutschland im internationalen Vergleich behaupten kann.

Anhang A: Verzeichnis der Internetadressen

Für den Fortbestand und die inhaltliche Konstanz der folgenden Internet-URLs übernimmt der Autor keine Gewähr. Deshalb sind nach den WWW-Adressen das Datum der Erfassung oder eines erfolgreichen Aufrufs der entsprechenden Seite vermerkt. Die in dieser Arbeit verwendeten Informationen entsprechen jenem Aktualitätsstand, was auch eine zukünftige Gültigkeit selbstverständlichweise nicht ausschließt.

A.1 Beispiele für medizinische Kompetenz-Netzwerke, Fachforen und -gesellschaften

[DGE] Deutsche Gesellschaft für Endokrinologie. URL: <http://www.endokrinologie.net/> (Datum des Zugriffs: 24.05.04).

[FFIAM] Forum für Innere und Allgemeinmedizin. URL: <http://foren.medizin-forum.de/> (Datum des Zugriffs: 25.05.04).

[FFDERM] Forum für Dermatologie. URL: <http://foren.medizin-forum.de/> (Datum des Zugriffs: 25.05.04).

[FFKARD] Forum für Kardiologie. URL: <http://foren.medizin-forum.de/> (Datum des Zugriffs: 25.05.04).

[GYN] Informationsforum für Frauenärztinnen und Frauenärzte. URL: <http://www.gyn.de> (Datum des Zugriffs: 25.05.04).

A.2 Medizinische Informationsdienste, Übersichten und Suchmaschinen im Internet

[AESKULAP] Aeskulap. URL: <http://www.aeskulap.net/> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[BZGA] Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung. URL: <http://www.bzga.de/> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[COCH] Cochrane-Bibliothek. URL: <http://www.update-software.com/cochrane/> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[DMED] Deutschlandmed. URL: <http://www.deutschlandmed.de/> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[DMF] Deutsches Medizin-Forum. URL: <http://www.medizin-forum.de/> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[HEALTHFIND] Healthfinder. URL: <http://www.healthfinder.gov/> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[HÄGELE] Hägele, M.: Internet und WWW. Eine kleine Surrunde mit medizinischen Schwerpunkten. URL: <http://informierung.de/medsurf.htm> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[MEDIZINI] Medizinfo. URL: <http://www.medizinfo.com/> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[MEDIVISTA] Medivista. URL: <http://www.medivista.de/> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[MEDIZIN] Medizinindex Deutschland. URL: <http://www.medizinindex.de/> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[MEDIZINTEL] Medizinindex Deutschland, Telemedizin. URL: <http://www.medizinindex.de/> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[MEDLINE] MEDLINE in MEDLARS (MEDical Literature Analysis and Retrieval System) des National Library of Medicine (NLM). MEDLARS umfasst über 40 Datenbanken, in der MEDLINE die wichtigste biomedizinische Datenbank ist. Zahlreiche Websites bieten den Zugang zu MEDLINE an. Die MEDLINE-Datenbank ist immer dieselbe, unabhängig davon, woher auf sie zugegriffen wird. Unterschiedlich ist einzig und allein die Software (Suchmaschine), die auf die Datenbank zugreift. Suche z.B. via PubMed, Grattisuchdienst des NLM. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[MEDNET] MEDNET Service für Ärzte AG. URL: <http://www.mednet.de/> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[MEDONL] MED medicine online GmbH. Heute: TecSphere Systems GmbH & Co. KG. URL: <http://www.tecspheresystems.de/> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[MMEDICA] Multimedita. Online-Dienst für Ärztinnen und Ärzte aus dem Hause Sprinter. URL: <http://www.multimedita.de> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[MVB] MVB-Online. Konkurrenzprojekt zum D/G/N von digital. URL: <http://www.mvb-online.de/> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[NLOM] US National Library of Medicine. URL: <http://www.nlm.nih.gov/> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

[SELBST] Nationale Kontakt- und Informationsstelle zur Anregung und Unterstützung von Selbsthilfegruppen (NAKOS). URL: <http://www.nakos.de> (Datum des Zugriffs: 23.05.04).

Anhang B: Gesundheitswesen u.a. Dienste, Steuerungsgruppe

Auflistung und kurze Beschreibung einzelner Maßnahmen und Projekte zur *Telematikrahmenarchitektur* im deutschen Gesundheitswesen.

Tabelle 3: Maßnahmen und Projekte

Maßnahmen und Projekte	Beschreibung / Stand	Internet / Ressort, Behörde
bit4health¹⁷⁷ Projekt zur Telematikrahmenarchitektur für die Gesundheitskarte	Unterstützung bei der Umsetzung der nationalen Strategie zur Einführung der Gesundheitskarte, Erarbeitung einer Telematikrahmenarchitektur und Sicherheitsinfrastruktur.	www.bit4health.de Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung
Steuerungsgruppe Telematik	Konsens- und Transparenzgremium für Entscheidungen zu Elementen der Telematikplattform. Vertreten sind alle betroffenen gesellschaftlichen Gruppen (Behindertenbeauftragter, Datenschutzbeauftragter, Selbstverwaltung, Patientenvertreter, Wissenschaftler). Die Entscheidungen bauen auf den Ergebnissen von Arbeitsgruppen zusammen mit dem ATG und bit4health auf.	www.bmgs.bund.de Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung
Aufbau einer Telematikabteilung im DIMDI – Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information	Pflege von Elementen der Rahmenarchitektur, Aufbau einer Informationsplattform zu Telematik-Aktivitäten.	www.dimdi.de Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung, Deutsches Institut für für Medizinische Doku-

¹⁷⁷ Anm.: Dies ist die auf S. 139 (Kapitel 7) erwähnte Steuerungsgruppe bezüglich einer endgültigen Abstimmung über eine Telematikrahmenarchitektur für das deutsche Gesundheitswesen.

		mentation und Information
TMF Telematikplattform für Medizinische Forschungsnetze	<p>Die TMF ist eine Interessensgemeinschaft der medizinischen Forschungsverbände und der Koordinierungszentren für Klinische Studien in Deutschland. Sie dient der Koordinierung der Interessen der Forschungsverbände in der Entwicklung und dem Auf- und Ausbau leistungsfähiger IT-Infrastrukturen in der medizinischen Versorgung. Ziele der TMF sind:</p> <ul style="list-style-type: none">• Bündelung von Forschungskompetenzen auf dem Gebiet der Telematik• Transfer von Know-how innerhalb und zwischen den Netzen• Qualitätssicherung• Bereitstellung von IT-Diensten und Entwicklung von ganzheitlichen Lösungen• Wissensvermittlung	<p>http://www.tmf-net.de</p> <p>Bundesministerium für Bildung und Forschung</p>

Literaturverzeichnis

Die vorliegende Arbeit basiert grundlegend auf den nachfolgend angegebenen Quellen.

AGF/GfK Fernsehforschung. URL: <http://www.agf.de> (Datum des Zugriffs: 19.04.04).

Aktionsforum „Telematik im Gesundheitswesen“ [ATG]. URL: <http://atg.gvg-koeln.de/> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

American-Health-Network. URL: <http://www.ahn.com> (Datum des Zugriffs: 20.05.2004).

American Speech-Language-Hearing Association [ASHA]: Audiologists Providing Clinical Services via Telepractice: Technical Report, LC AH-S 3-2004. URL: <http://www.asha.org/about/leadership-projects/LC/spring04/LCAHS3-2004TR.htm> (Datum des Zugriffs: 09.05.2004).

Arlt, B. et al. (2002): „Telematik im Gesundheitswesen“, Prämierte Arbeiten des BKK-Innovationspreises Gesundheit 2002. Frankfurt: Mabuse-Verlag, 2002, 148 S., ISBN 3-935964-25-0.

Azuma, R. T. (1997): A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6, 4 (August 1997), S. 355-385.

Backhaus, K.; Bonus, H. [Hrsg.] (1999): Die Beschleunigungsfalle oder der Triumph der Schildkröte, 3. Aufl., Stuttgart: Schäffer-Pöschl Verlag, 1997, 350 S.

Bashshur, R. (1980): Technology serves the people: The story of a cooperative telemedicine project by NASA, the Indian Health Service and the Papago people. Washington, D.C.: Superintendent of Documents, US Government Printing Office, 110 S.

Beale, T. (2003): A Vision for the EHR. Australia: Ocean Informatics, 2003. The openEHR Foundation. URL: <http://www.openEHR.org> (Datum des Zugriffs: 09.05.2004). Sponsored by: <http://www.OceanInformatics.biz> (Datum des Zugriffs: 10.05.2004). (Zitiert als: Beale, openEHR, 2003)

Benschoter, R. A. (1971): CCTV-Pioneering Nebraska Medical Center. In: Educational Broadcasting, Oct 1971, S. 1-3.

Bernd Zimmermann's Internet + WWW-Kurs. URL: <http://www.www-kurs.de/dienste.htm> (Datum des Zugriffs: 04.05.2004).

Biswas, S. K. Dey (1996): Essentials of Biomedical Informatics and Communication. The NASA SpaceBridge to Armenia/Ufa. Deputy Director General (SG), Bioinformatics Division, Indian council of Medical Research, Ansari Nagar, New Delhi. URL: <http://www.jbtdrc.org/push/proc/proc7.htm> (Datum des Zugriffs: 22.03.04).

BITKOM, Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (2002): Basis: Eurobarometer, Mai/Juni 2002. URL: <http://www.bitkom.de> (Datum des Zugriffs: 03.05.2004). (Zitiert als: BITKOM, 2002)

BMGS, Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung (2004): URL: http://www.bmgs.bund.de/deu/gra/themen/gesundheit/geskarte/index_2011.cfm (Datum des Zugriffs: 09.04.04).

BMGS, Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung (2004): URL: <http://www.die-gesundheitsreform.de/reform/gesetzgebung/index.html#> (Datum des Zugriffs: 23.03.04). (Zitiert als: BMGS, 2004)

BMWA, Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (2004): Aktionsprogramm Informationsgesellschaft Deutschland 2006. Ein Masterplan für Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft, 117 S. URL: <http://www.bmwi.de/Redaktion/Inhalte/Downloads/information-society-2006,property=pdf.pdf> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

BMWA, Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (1996): Forum Info2000-Wettbewerb: Telematikanwendungen im Gesundheitswesen: Nutzungsfelder, Verbesserungspotential und Anwendungsfelder, in Kooperation mit BM für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie und BM für Gesundheit (Initiator), Deutschland, seit 1996. URL: <http://www.forum-info2000.de/> (Datum des Zugriffs: 09.04.2004).

Brill, C.-W., Bundesvereinigung deutscher Apothekerverbände [ABDA] (2002): Telemedizin-Netz würde 700 Millionen Euro kosten. Trier: Symposium des Instituts für Telematik, 2002. In: golem.de. IT-News für Profis. URL: <http://www.golem.de/0211/22702.html> (Datum des Zugriffs: 26.05.2004).

Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik [BSI]. BSI-Faltblatt: Elektronische Signatur. URL: <http://www.bsi.de/literat/faltbl/f10esig.htm> (Datum des Zugriffs: 03.05.2004).

Bundesärztekammer [BÄK]. Arbeitsgemeinschaft der deutschen Ärztekammern, (Muster-)Berufsordnung (MBO). URL: <http://www.bundesaerztekammer.de/30/Berufsordnung/> (Datum des Zugriffs: 05.05.2004).

Bundesbeauftragten für den Datenschutz. URL: <http://www.bfd.bund.de/> (Datum des Zugriffs: 05.04.04).

Bundesdatenschutzgesetz [BDSG] (1990): Verkündungsfundstelle: BGBl I 1990, 2954, 2955, Sachgebiet: FNA 204-3, Stand: Neugefasst durch Bek. v. 14.01.2003 I 66. URL: http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/bdsg_1990/htmltree.html (Datum des Zugriffs: 04.05.2004).

Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit [BMWi]. URL: <http://www.bmwi-info2000.de/> (Datum des Zugriffs: 05.05.2004).

Bundesregierung (2002): Koalitionsvereinbarung der neuen Bundesregierung vom 15. Oktober 2002 (Stand: 15.10.02, 12.00 Uhr), 130 S.

BVA, Bundesverwaltungsamt – Projektgruppe Dienstleistungsportal bund.de [Hrsg.] (2004): URL: <http://www.bundonline2005.de> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

BVDN, Berufsverband Deutscher Nervenärzte e.V. (2003): URL: http://www.bvdn.de/public/030/010/205_E3_C.html (Datum des Zugriffs: 05.04.04).

CancerNet. URL: <http://www.cancernet.com> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

Caritas-Klinik St. Theresia Saarbrücken (2004): Medizinisch-technische Geräte. URL: <http://www.caritasklinik.de/> (Datum des Zugriffs: 07.05.2004). (Zitiert als: Caritas-Klinik St. Theresia Saarbrücken, 2004)

Clementine Kinderhospital (2004): Dr. Christ'sche Stiftung, Klinik für Kinderheilkunde und Jugendmedizin, Frankfurt am Main. URL: <http://www.clementine-kinderhospital.de/link.html> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

Davis, J. G. [SCI Systems, Inc.] (1974): Final report: Video requirements for remote medical diagnosis: Contract NAS 9-13118. Houston, TX: Southern Hospice Foundation, Inc., Jun 1974, 89 S.

Dettmer, A. [Hrsg.]: DMS2000 by InnovationOFFICE, URL: <http://dmsmagazin.de/dms/fs.htm> (Datum des Zugriffs: 13.03.04).

Deutscher Bundestag [15. Wahlperiode] (2003): Unterrichtung durch den Bundesbeauftragten für den Datenschutz. Tätigkeitsbericht 2001 und 2002 des Bundesbeauftragten für den Datenschutz, 19. Tätigkeitsbericht, Drucksache 15/888, 53 S.

Deutsches Institut für Wirtschaftsförderung (2001): Gutachten: Wirtschaftliche Aspekte der Märkte für Gesundheitsdienstleistungen, Studie im Auftrag des BMWi in Absprache mit dem Bundesministerium für Gesundheit. Berlin: Deutsches Institut für Wirtschaftsförderung (DIW), Oktober 2001, 214 S. URL: <http://www.bmwi-info2000.de> (Datum des Zugriffs: 05.05.2004).

Deutsches Medizin Forum. URL: <http://www.medizin-forum.de> (Datum des Zugriffs: 13.05.2004).

Deutsches Signaturgesetz nach den Vorgaben der Europäischen Richtlinie (2001): Am 15.2.2001 hat der Deutsche Bundestag das neue Signaturgesetz in zweiter und dritter Lesung beraten und beschlossen. URL: http://www.computerundrecht.de/150201_sigg_endg.pdf (Datum des Zugriffs: 03.05.2004).

Dierks, Ch.; Feussner, H.; Wienke, A. [Ed.] (2001): Rechtsfragen der Telemedizin. Berlin: Springer Verl., 2001, 140 S., ISBN: 3-540-67927-8.

Dierks, Ch. (1999): „Rechtliche und praktische Probleme der Integration von Telemedizin in das Gesundheitswesen von Deutschland“, Habilitationsschrift. Berlin: Medizinische Fakultät Charité der Humboldt-Universität, 1999, 65 S.

Dietzel, G. T. W. [BMGS, Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung] (2003): eHealth – europäische Impulse für nationale Lösungen im Gesundheitswesen. Bonn/Berlin, 2003. URL: <http://www.bmgs.bund.de> (Datum des Zugriffs: 19.04.04). In: CEBIT, Strategieforum „enac europe 2003“, Hannover, 19. März 2003. (Zitiert als: Dietzel, 2003, ff.)

Digital Imaging and Communications in Medicine [DICOM] Standards Committee. URL: <http://medical.nema.org/dicom.html> (Datum des Zugriffs: 15.04.04).

DIMDI, Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information. Gesundheitskarte. URL: <http://www.bit4health.de> (Datum des Zugriffs: 22.04.04).

DIMDI, Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (2003): TELA – Telematik-Projektdatebank für das deutsche Gesundheitswesen in der Testphase. URL: <http://www.dimdi.de/en/ehealth/tela.htm> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

Dr. Bilger, Dossenheim. URL: <http://www.bilger.de> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

Dudeck, J.; Walter-Jung, B.; Köhler, C.O. [Hrsg.] (1997): Dokumentation und Qualitätsmanagement 5. Jahrestagung des DVMD. Heidelberg: Kader-Verlag, 1997.

Ecole des Mines de Paris – Centre CAO & Robotique (2004): URL: <http://www.caor.ensmp.fr> (Datum des Zugriffs: 27.04.04). (Zitiert als: Ecole des Mines de Paris – Centre CAO & Robotique, 2004)

Europäische Kommission (1994-1998): Building the Information Society: The Telematics Education Program (1994-1998); Work Programs DG XIII C/E, European Commission.

European Committee for Standardization. Technical Committee for Health Informatics Pre-Standard ENV 13606 – “Electronic healthcare record communication”. URL: <http://www.centc251.org/> (Datum des Zugriffs: 15.04.04).

European Commission. Trustworthy Health Telematics (TrustHealth). URL: <http://www.ramit.be/trusthealth/> (Datum des Zugriffs: 02.04.2004).

European Commission (2002): eEurope 2002, 2005 – An Information Society for all. URL: http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2005/index_en.htm (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

Expertenteam der deutschen Industrie [VHitG, Bitkom, VDAP, ZVEI] (2003): Telematik-Expertise. URL: <http://www.vhitg.de/vhitg/downloads/Telematik-Expertise.zip> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

Fachklinik Herzogenaurach (2004): URL: <http://www.fachklinik-herzogenaurach.de> (Datum des Zugriffs: 27.04.04). (Zitiert als: Fachklinik Herzogenaurach, 2004)

Fischer, J. (1999): Weitgreifender Wandel radiologischer Tätigkeit. In: Klinikmanagement Aktuell, KMA 06/1999: EDV & Telemedizin, Juni 1999.

- Foote, D.; Hudson, H. and Parker, E. B.** (1976): Telemedicine in Alaska: The ATS-6 satellite biomedical demonstration. National Technical Information Service (NTIS). Springfield, VA: U.S. Department of Commerce, 232 S.
- Foote, D.** (1977): Satellite communication for rural health care in Alaska. In: Journal of Communication 27(4), S. 82-173.
- Forum Info 2000 [Hrsg.]** (2000): Telematikanwendungen im Gesundheitswesen: Nutzungsfelder, Verbesserungspotentiale und Handlungsempfehlungen, Schlussbericht der AG 7 „Gesundheit“. Bonn: Forum Info 2000, Mai 1998.
- Fraunhofer Gesellschaft** (2004): Body Area Network (BAN). URL: <http://www.ban.fraunhofer.de/> (Datum des Zugriffs: 09.06.2004).
- Gabriel, M.R.** (1989): A Guide to the Literature of Electronic Publishing: CD-ROM, Desktop Publishing, and Electronic Mail, Books, and Journals. In: Rubin, R.: Foundation of Library and Information Science, Bd. 24. Greenwich, London: Neal-Schuman Publishers, Inc., 1989.
- Gebührenordnung für Ärzte [GOÄ]** (1995): GOÄ vom 12. November 1982 (BGBl. I S. 1522), zuletzt geändert durch die Vierte Änderungsverordnung vom 23. Dezember 1995 (BGBl. I S. 1861 ff.). Diese Verordnung trat am 01.01.1996 in Kraft. Eine Online-GOÄ ist zu finden unter der URL: <http://www.e-bis.de/goae/defaultFrame.htm> (Datum des Zugriffs: 28.05.2004).
- Geisler, L.** (2000): „Die Liebe verkümmert“. Wohin steuert die High-Tech-Medizin? DER SPIEGEL, die Welt im 21. Jahrhundert, Medizin von Morgen, Nr. 16, 17.04.2000, S. 176-179 (SPIEGEL-Gespräch). URL: http://www.linus-geisler.de/artikel/0004spiegel_interview.html (Datum des Zugriffs: 24.05.2004).
- Gesellschaft für Versicherungswissenschaft und -gestaltung e.V. – GVG [Hrsg.]** (2000): Aktionsforum Telematik im Gesundheitswesen. Erwartungen der Partner im Gesundheitswesen an eine moderne Infrastruktur. Baden-Baden: Nomos Verl.-Ges., 2000, 163 S., ISBN 3-7890-6753-9.
- Gesellschaft für Versicherungswissenschaft und -gestaltung e.V. Köln.** ATG Managementpapier „Elektronisches Rezept“. URL: <http://atg.gvg-koeln.de/main/berichte.html>. (Datum des Zugriffs: 08. März 2004).
- Gesellschaft für Versicherungswissenschaft und -gestaltung e.V. Köln.** ATG Managementpapier „Elektronischer Arztbrief“. URL: <http://atg.gvg-koeln.de/main/berichte.html>. (Datum des Zugriffs: 08. März 2004).
- Gesellschaft für Versicherungswissenschaft und -gestaltung e.V. Köln.** ATG Managementpapier „Sicherheitsinfrastruktur“. URL: <http://atg.gvg-koeln.de/main/berichte.html>. (Datum des Zugriffs: 08. März 2004).
- Gesundheitsfernsehen medTV.** URL: <http://www.medtv.de> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

- 75. Gesundheitsministerkonferenz (2002):** Beschluss zum Thema Gesundheitstelematik bei der 75. Konferenz der für das Gesundheitswesen zuständigen Ministerinnen und Minister, Senatorinnen und Senatoren der Länder am 20./21.06.2002 in Düsseldorf. Telematik im Gesundheitswesen: Potentiale der IuK-Technologien für die Gesundheitsversorgung stärker nutzen. Antrag: aller Länder. URL: <http://www.mfjfg.nrw.de/aktuelles/presse/material/top07-2.pdf> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).
- Giere, W.; Schaefer, O.P.:** Einführung der Datenverarbeitung in die Ärztliche Praxis EDAP, BMFT DV 5.314.
- Giere, W. (1975):** Arzt-Kommunikations- und Auskunftssystem AKAS, gemeinsamer Antrag zu DOMINIG III des Zentralinstitut für die Kassenärztliche Versorgung in der BRD (ZI), der Arbeitsgemeinschaft für Rationalisierung und Organisation im Gesundheitswesen (ARO) und der Deutschen Klinik für Diagnostik (DKD) an den Bundesminister für Forschung und Technologie.
- Givens, G. D.; Elangovan, S. (2003):** Internet application to tele-audiology--"nothin' but net". givensg@mail.ecu.edu. Greenville, NC 27858, USA: Department of Communication Sciences and Disorders, School of Allied Health Sciences, East Carolina University, 2003.
- Gnann, Wolfgang (2001):** Der Einsatz der Telemedizin. Empirische Analyse eines Standardvideokonferenzsystems in Ostbayern, Gabler Edition Wissenschaft: Multimedia und Telekooperation, Zugleich: Regensburg, Univ., Diss., 2000; Wiesbaden: Deutscher Univ.-Verl., Gabler, 2001, 176 S., ISBN: 3-8244-7359-3.
- Goetz, Ch. F.-J. (2001):** Online-Sicherheit von Patientendaten. Telematische Sicherheitskonzepte für niedergelassene Ärzte. HPC als Sichtausweis mit elektronischen Ausweisdaten, Schlüsseln für die Authentifizierung, Verschlüsselung und Signatur sowie KV- oder ÄK-spezifischen Merkmalen. Braunschweig-Wiesbaden: Vieweg Verlagsgesellschaft, 2001, ISBN: 352805767X. (Zitiert als: Goetz, 2001)
- Greiner, H.-J.; Schorr (2001):** Systeme in der Telemedizin. Universität Karlsruhe: Institut für Prozessrechentchnik, Automation und Robotik; Seminar: Robotik und Medizin, SS 2001.
- Hamann, K. (2002):** Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes der Telepathologie in der Fetalpathologie. Berlin: Humboldt-Univ., Medizinische Fakultät, Diss., 2002-09-16. URL: <http://edoc.hu-berlin.de/dissertationen/hamann-kathrin-2002-09-16/HTML/> (Datum des Zugriffs: 27.04.2004). In: edoc – Dokumenten- und Publikationsserver der Humboldt-Universität zu Berlin. URL: <http://dochost.rz.hu-berlin.de> (Datum des Zugriffs: 27.04.04). (Zitiert als: Hamann, 2002)

Hammerstein, Jürgen [Hrsg.] (2001): Rechtliche Aspekte der Telemedizin. 25. Symposium für Juristen und Ärzte am 16. und 17. Februar 2001 in Berlin, Kaiserin-Friedrich-Stiftung für das Ärztliche Fortbildungswesen. Hammerstein, J. [Gasthrsg.], Jena [u.a.]: Verl. Urban & Fischer, 2001, S. 595-672. In: Zeitschrift für ärztliche Fortbildung und Qualitätssicherung, Ausg. 95, 2001, S. 9.

Handels, Heinz (1999): Telemedizin. Grundlagen, Perspektiven, Systeme, Anwendungen. Proceedings des Lübecker Telemedizin Symposiums am 25.-26. März 1999, Shaker Verlag GmbH, 170 S., ISBN: 3826548949.

Health Level Seven (HL7). URL: <http://www.hl7.org/> (Datum des Zugriffs: 15.04.04).

Health-Online. URL: <http://www.multimedica.de> (Datum des Zugriffs: 20.05.2004).

Heitmann, K.; Blobel, B.; Dudeck, J. (1999): HL7. Communication standard in medicine. Köln: Mönch Verlag, 1999.

Hermann, Haas, Kuhn, Prokosch, Schmücker, Köhler [Hrsg.] (1998): Praxis der Informationsverarbeitung im Krankenhaus. 3. Fachtagung der GMDS, Ecomed (15): 49-60 (1998).

Hermeler, Angelika E. (2000): Rechtliche Rahmenbedingungen der Telemedizin. Schriftenreihe 11: Information und Recht. Schweiz: Beck C.H. Verlag, oHG, 258 S., ISBN: 3406468756.

IHE-Europe. URL: <http://www.ihe-europe.org/> (Datum des Zugriffs: 16.04.04).

Hirslanden Health Line. URL: <http://www.hirslanden.ch> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

HL7-Benutzergruppe Deutschland e.V.. URL: <http://www.hl7.de> (Datum des Zugriffs: 06.05.2004).

Illich, I. (1998): Selbstbegrenzung, Eine politische Kritik der Technik. München: Verlag C.H. Beck, 1998, 174 S., ISBN: 3-406-39232-6.

Initiative D21. Aufbruch in die Informationsgesellschaft. URL: <http://www.initiativesd21.de/> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

Innovations-Report – Forum für Wissenschaft, Industrie und Wirtschaft (2001): Medizin der Zukunft jetzt Realität. 17 Millionen Deutsche erhalten Gesundheitsinformation schnell und individuell per Telefon / Deutschlands größtes medizinisches Call-Center eröffnet in Duisburg. URL: http://www.innovations-report.de/html/berichte/medizin_gesundheit/bericht-759.html (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

Institut für Gesundheits- und Sozialforschung GmbH [IGES]. URL: <http://www.iges.de/content> (Datum des Zugriffs: 03.04.2004).

Instituts für Gesundheits- und Sozialforschung [IGES] (2002): Studie „Zur Vergütung telemedizinischer Leistungen“, im Auftrag des Zentrums für Telematik im Gesundheitswesen (ZTG GmbH). URL: <http://www.ztg-nrw.de/?do=vtemp&tl=vorlagep&cms=38> (Datum des Zugriffs: 03.05.2004) und <http://www.iges.de> (Datum des Zugriffs: 03.04.2004).

Integrating the Healthcare Enterprise. URL: <http://www.rsna.org/IHE/index.shtml> (Datum des Zugriffs: 16.04.04).

International Organization for Standardization, Technical Committee Health Informatics. URL: <http://www.iso.ch/> (Datum des Zugriffs: 16.04.04).

International Organization for Standardization, Technical Committee Health Informatics. Working Group 1, Health records and modelling coordination. URL: <http://www.health.nsw.gov.au/iasd/imcs/iso-215/> (Datum des Zugriffs: 16.04.04).

International Organization for Standardization, Technical Committee Health Informatics. Working Group 2, Messaging and communication. URL: <http://www.hl7.org/special/committees/tc215/> (Datum des Zugriffs: 16.04.04).

Jäckel, A. [Hrsg.] (2004): Telemedizinführer Deutschland 2004. Telemedizin kommt! Rasanter Wandel im Gesundheitssystem, 5. Ausg., Ober Märken: Deutsches Medizin Forum, 2004.

Jähn, Karl; Nagel, Eckhard (2004): E-Health. Telemedizin, Health Cards, Teleconsulting, Telemonitoring, ePatientenakte, Gesundheitsinformation, Disease Management, Public eHealth, Informationsrecherche, eGovernment, ePharmacy; All Digital hospital; Online Communities, Ethik und Recht. Berlin [u.a.]: Springer Verlag, 2004, 355 S., ISBN: 3-540-43937-4.

Jörlemann, Christiane (2000): Ethik und Telemedizin. Herausforderung für die Arzt-Patienten-Beziehung, Studien der Moralthologie: Abteilung Beihefte No 8. Münster [u.a.]: Verl. Lit, 2000, 152 S., ISBN: 3-8258-5234-2.

Kassenärztliche Vereinigung Westfalen-Lippe [KVWL] (2003): Informationstechnologien in ärztlichen Kooperationen. Handbuch zur Umsetzung von IT-Lösungen in neuen Versorgungsformen. Köln: Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Körperschaft des öffentlichen Rechts, Referat Versorgungsformen und Kooperation, Tophoven, Ch. [Hrsg.] (V.i.S.d.P.), 2003, 96 S.

Klusen, Norbert; Meusch, Andreas [Hrsg.] (2002): Gesundheitstelematik: medizinischer Fortschritt durch Informationstechnologien. Beiträge zum Gesundheitsmanagement, Bd. 2, Baden-Baden: Nomos Verl.-Ges., 2002, 272 S., ISBN: 3-7890-7589-2.

Klusen, Norbert; Straub, Christoph [Ed.] (2003): Bausteine für ein neues Gesundheitswesen: Technik, Ethik, Ökonomie. Beiträge zum Gesundheitswesen, Bd. 6, 1. Aufl., Baden-Baden: Nomos Verl.-Ges., 2003, 320 S., ISBN: 3832902775.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften (1998): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat über den Schlussbericht über vorbereitende Maßnahmen für transeuropäische Netze: Integrierte Breitband-Kommunikation, eingeleitet im Jahr 1993 aufgrund der diesbezüglichen Mitteilung der Kommission vom 22. Juli 1993; Kom (1998) 45 endgültig 19. Februar 1998.

Kontaktadresse für Fibromyalgin-Patienten. URL: <http://www.weiss.de> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

Kraft, Dennis (2003): Telematik im Gesundheitswesen. Vertragsarzt- und datenschutzrechtliche Aspekte, DuD (Datenschutz und Datensicherheit)-Fachbeiträge, Pfitzmann, A.; Reimer, H.; Puhaczek, K. und Rossnagel, A. [Hrsg.], Deutscher Universitätsverlag, Juli 2003.

Krefelder Memorandum (2002): zur Förderung des Einsatzes von Standards und interoperabler Verfahren im Gesundheitswesen. Unter der Moderation der ZTG Zentrum für Telematik im Gesundheitswesen GmbH (ZTG) verpflichten sich Träger aus Wissenschaft, Selbstverwaltung, Verbänden und Industrie, Standards zu fördern sowie interoperable, sichere Verfahren zur Dokumentation, Kommunikation, Verarbeitung und Archivierung von Gesundheitsdaten zu entwickeln. Die Träger des Memorandums können unter der URL: <http://www.vdap.de/html/aktuelles/krefeld.html> (Datum des Zugriffs: 04.05.2004) eingesehen werden.

KVNO, Kassenärztliche Vereinigung Nordrhein Service (2004): Elektronische Patientenakte verbindet Arztpraxis und Krankenhaus. In: KVNO aktuell online 3/04. URL: <http://www.kvno.de/index.html> (Datum des Zugriffs: 23.04.04).

Landschaftsverband Rheinland [LVR]: Der Landschaftsverband Rheinland setzt auf „IT“! URL: <http://www.lvr.de> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

Lauterbach, K.; Lindlar, M. (1999): Informationstechnologien im Gesundheitswesen: Telemedizin in Deutschland; Gutachten/Karl Lauterbach; Markus Lindlar. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung, 1999, 88 S. Electronic ed.: Köln: Institut für Gesundheitsökonomie und Klinische Epidemiologie, 1999. Mirrored by FES Library, Bonn on 29th of September 1999. ISBN 3-86077-820-X.

Ledley, R. S. (1960): Digital Computer and Control Engineering. New York, Toronto, London: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1960, S. 21-23. (Zitiert als: Ledley, 1960, ff.)

Licklider, J.C.R.; Veza, A. (1978): Applications of Information Networks. In: Proceedings of the IEEE 66 (1978) 11, S. 1330-1346.

Licklider, J.C.R. (1960): Man-Computer Symbiosis. In: IRE Transactions on Human Factors in Electronics, HFE-1, 1960, S. 4-11.

Licklider, J.C.R. (1965): Libraries of the Future. Cambridge: MIT Press 1965.

Lusted, L. B. (1962): Quantification in the Life Sciences. In: IRE Transactions on Bio-Medical Electronics, January 1962, S. 1-3.

MedLine, Literaturdatenbank des Deutschen Medizin Forums. URL:

<http://www.medline.de/> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

Metgate AG. URL: <http://www.metgate.ch> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

Medi-24. URL: <http://www.medi-24.ch> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

Norris, A. C. (2002): Essential of telemedicine and telecare. New York: John Wiley Verl., 2002, 177 S., ISBN: 0-47153-151-0.

Notfall & Hausarztmedizin. Praxismanagement. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verl., 2004 aus Quelle: Medizinischer Newsletter von DocCheck.de. In: Notfallmedizin, 03/2004. URL: http://www.thieme.de/notfallmedizin/03_04/praxis_05b.html (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

Object Management Group. URL: <http://www.omg.org/> (Datum des Zugriffs: 17.04.04).

Object Management Group. Healthcare Domain Task Force. URL: <http://healthcare.omg.org/> (Datum des Zugriffs: 17.04.04).

Ocean Informatics (2003): Präsentation der openEHR Architektur unter http://www.oceaninformatics.biz/publications/EHR_vision.ppt (Datum des Zugriffs: 13.05.2004).

Oeser GmbH. Forschung im Bereich Telemedizin. URL: <http://www.telemedizin.at> (Datum des Zugriffs: 20.03.04).

„**Ohrwurm**“ (2003): Praxiszeitung der HNO-Praxis Aßlar, Ausgabe 1, Jahrgang 2003. URL: <http://www.hno-asslar.de/Ohrwurm-1-2003.pdf> (Datum des Zugriffs: 29.03.04).

Oklahoma Academy for State Goals (1992): Telemedicine. Telecommunications plus Clinical Medicine 1 (1992): „The term telemedicine describes the use of telecommunication technology to enhance the delivery of medical services“. Ähnlich: Ga. Code Ann. § 50-5-192 (1994) zitiert nach McCarthy a.a.O.

Open HER Foundation. URL: <http://www.openehr.org/> (Datum des Zugriffs: 17.04.04).

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2004): Schlussbericht zum OECD-Gesundheitsprojekt Towards High-Performing Health Systems (Auf dem Weg zu leistungsstarken Gesundheitssystemen), Paris: OECD Publications, 2004. Gesundheitssysteme müssen erschwinglich sein und ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis aufweisen, so die Schlussfolgerungen dieser OECD-Expertise für die Gesundheitsminister.

PICNIC, Professionals and Citizens Network for Integrated Care. URL: <http://picnic.euspirit.org> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

Pommering, K. (1999): Vorlesung Datenschutz und Datensicherheit. Mainz: Johannes-Gutenberg-Universität, Fachbereich Mathematik, 1999.

- Preuß, K.-J.** (1997) : Die Bedeutung der Vernetzung von Gesundheitsdaten für die Implementation von Managed Care Konzepten und Disease Management Instrumenten. Stuttgart, New York: Schattauer Verl., 1997.
- Prokosch, H.-U.; McDonald, C.J.** (1995): The Effect of Computer Reminders on the Quality of Care and Resource Use. In: Prokosch, H.-U.; Dudeck, J. [Hrsg.] (1995): Hospital Information Systems: Design and Development Characteristics; Impact and Future Architecture. Amsterdam: Elsevier, 1995.
- Prokosch, H.-U.; Puhle, B.; Dudeck, J.** (1994): One-Stop-Information-Shopping: Do we meet the information needs of the hospital staff? In: Barahona, P.; Veloso, M.; Bryant, J. [Hrsg.] (1994): Medical Informatics in Europe, MIE 1994, S. 362-365.
- Prokosch, H.-U.; Schmidt, K.; Breitmeier, G.** (1998): Intranet im Krankenhaus zur Verbesserung von Kommunikation und Information. In: Hermann, Haas, Kuhn, Prokosch, Schmücker, Köhler [Hrsg.] (1998): Praxis der Informationsverarbeitung im Krankenhaus. 3. Fachtagung der GMDS, Ecomed (15): S. 49-60 (1998).
- Prokosch, H.U.** (2001): KAS, KIS, EKA, EPA, EGA, E-Health: Ein Plädoyer gegen die babylonische Begriffsverwirrung in der Medizinischen Informatik, Münster: Westfälische-Wilhelms-Universität, Institut für Medizinische Informatik und Biomathematik, 2001, 12 S. (Zitiert als: Prokosch, 2001, ff.)
- Quade, G.; Breitbart, G.; Glänzer, K.; Baur, M.B.** (1995): Studie zur Nutzenidentifikation für den Einsatz eines Krankenhaus-Kommunikations- und Informationssystems; Arbeitstagung über Krankenhausinformationssysteme; Internationales Wissenschaftsforum der Universität Heidelberg; 14.-16. Juni 1995.
- Regierungserklärung von Bundeskanzler Schröder** (2003): Der gesundheitspolitisch relevante Teil der Regierungserklärung von Bundeskanzlers Gerhard Schröder vor dem Deutschen Bundestag: „Mut zum Frieden und Mut zur Veränderung“ (Berlin, den 14.03.2003). URL: http://www.aok-bv.de/imperia/md/content/aokbundesverband/dokumente/pdf/politik/reform_schroeder.pdf (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).
- Richter H. J.** (1999): Entwicklungsstand von Krankenhaus-Informationssystemen. In: Führen und Wirtschaften im Krankenhaus, Nr. 2, 16. Jahrgang, März/April 1999, S. 154-157.
- Rienhoff, O. et al.** (1995): Working group health professional cards. In: Köhler, C.O. et al [Hrsg.]: Health Cards 95, Amsterdam: IOS Press, 1995.
- Roland Berger & Partner GmbH** (1997): Telematik im Gesundheitswesen – Perspektiven der Telemedizin in Deutschland. Studie der Roland Berger & Partner GmbH, International Management Consultants, München, 1997. Im Auftrag des Bundesministeriums (BM) für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie 1997, 162 S. (Zitiert als: Roland Berger & Partner GmbH, 1997, ff.)
- Sanvartis GmbH.** URL: <http://www.sanvartis.de> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

Schlöffel, P.; Beale, T.; Heard, S.; Rowed, D. (2001): Background and overview of the Good Electronic Health Record (GEHR), 2001. URL:

http://www.gehr.org/Documents/BackgroundOverview_of_GEHR.htm (Datum des Zugriffs: 14.05.2004).

Schneider, B.; Giere, W.; Schuster, R.W. (1977): DV-Einsatz zur Lösung überbetrieblicher Organisations- und Managementaufgaben durch Integration des normierten Informationsflusses zwischen verschiedenen Einrichtungen des Gesundheitswesens; DOMINIG, im Auftrag des BMFT, 1977.

Schommer, Ch. (2003): Der Patient im Spiegel der heutigen Zeit. Universität Potsdam, Vorlesungsskript zum Seminar Medizinische Informatik (MI), SS 2003, 198 S. (Zitiert als: Schommer, 2003, ff.)

Schöneberger, U.; Bestetti, G.; Koch, P. (2002): Telemedizinische Verfahren: Auf dem Weg zum Standard. Publikationstext im Auftrag des schweizerischen Bundesamtes für Sozialversicherung. Bern: Novo Business Consultants, 2002. (Zitiert als: Schöneberger; Bestetti; Koch, 2002, ff.)

Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit (1998): Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit, Bd. 105. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, 1998.

Schriftenreihe der GVG (2002): eHealth 2002 – Telematik im Gesundheitswesen. Dokumentation zum nationalen und internationalen Kongress. Berlin: Akademische Verlagsgesellschaft Aka GmbH, 2002, 186 S., ISBN: 3-89838-031-9.

Schug, S.H.; Schriftenreihe der GVG (2001): Europäische und Internationale Perspektiven von Telematik im Gesundheitswesen. Internationale Studie des Aktionsforums „Telematik im Gesundheitswesen“, Bd. 36 der Buchreihe der Gesellschaft für Versicherungswissenschaft und -gestaltung (GVG). Berlin: Akademische Verlagsgesellschaft Aka GmbH und IOS Press (internationaler Vertrieb), 2001, 277 S., ISBN: 3-89838-026-2.

Schulte, W. et al. (2002): Der Detecon & Diebold Internet Report – Gesundheit im Netz No 2. Detecon & Diebold Consultants, 2002.

Seelos, H.-J. (1997): Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie. Berlin /New York: Walter de Gruyter, 1997.

Spitzenverbände der Krankenkassen, Kassenärztliche Bundesvereinigung und Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung (2003): Technische Spezifikation der Versichertenkarte, Version 2.04, Stand: 10.11.03. URL: http://www.vdak.de/telematik/techn_spezifik_der_versekarte_2_04.pdf (Datum des Zugriffs: 18.04.04).

Standartinger, S. (2001): Med.TV startet in Arztpraxen. Gesundheitsfernsehen informiert in 100 Wartezimmern. In: psettext.austria, Wien 2001. URL: <http://www.psettext.at/pte.mc?pte=011002038> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

Telemedicine Research Center (2004): Portland/Oregon. URL: <http://tie.telemed.org> (Datum des Zugriffs: 29.03.04).

TeleTrust Deutschland e.V. Verein zur Förderung der Vertrauenswürdigkeit von Informations- und Kommunikationstechnik. URL: <http://www.teletrust.de/> (Datum des Zugriffs: 02.05.2004).

Thalmann, A. (1990): Historie der Medizinischen Informatik. Heidelberg: Universität Heidelberg/Fachhochschule Heilbronn, Fachbereich Medizinische Informatik, Diplomarbeit, 1990.

Thiess, M.: „Telemedizin und Gesundheitstelematik – Vernetzung von medizinischer Versorgung und Verwaltung“, Konferenzbeitrag zur Euroforumkonferenz, a.a.O., S. 2.

Thierney, W.M.; Miller, M.E.; Overhage, J.M.; McDonald, C.J. (1993): Physician Inpatient Order Writing on Microcomputer Workstations: Effects on Resource Utilisation. JAMA 1993, Jan. 20; 269 (3); S. 83-379.

Tun, Z.; Bird, L.; Goodchild, A. (2002): "Validating Electronic Health Records Using Archetypes and XML", submitted to ACSC'2002.

Ulsenheimer, K.; Heinemann, N. (2000): Rechtliche Aspekte der Telemedizin – Grenzen der Telemedizin? In: Jäckel [Hrsg.] Telemedizinführer Deutschland, Ausgabe 2000, S.130-137.

US National Library of Medicine. URL: <http://www.nlm.nih.gov> (Datum des Zugriffs: 20.05.2004).

Übersicht über das bundesweite Angebot an Selbsthilfegruppen. URL: <http://www.rrze.uni-erlangen.de/psych/shiplind.htm> (Datum des Zugriffs: 20.04.04).

Varian Medical Systems, Inc. [Zmed] (2004): Holliston, MA 01746 USA. URL: <http://www.zmed.de> (Datum des Zugriffs: 27.04.04). (Zitiert als: Varian Medical Systems, Inc. [Zmed], 2004)

Vetter, R. Bayerischer Landesbeauftragter für den Datenschutz (2002): Rechtliche Aspekte der Telemedizin: Datenschutz – Ein Resümee. München: Bayerischer Landesbeauftragter für den Datenschutz, 2002. In: Medknowledge, Suchkatalog für Medizin. URL: <http://www.medknowledge.de/telemedizin/telemedizin-datenschutz.htm> (Datum des Zugriffs: 04.05.2004).

Warda, F; Noelle, G. [Hrsg.] (2002): Telemedizin und eHealth in Deutschland: Materialien und Empfehlungen für eine nationale Telematikplattform. Schriftenreihe des DIMDI, 1. Aufl., Köln: [Hrsg.] DIMDI – Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information, 2002, 257 S., ISBN 3-89906-701-0. URL: <http://www.dimdi.de> (Datum des Zugriffs: 14.04.04). (Zitiert als: Warda; Noelle, 2002, ff.)

Warda, F. (2002): Konzepte und Szenarien für prioritäre Anwendungen. In: Telemedizin und eHealth in Deutschland: Materialien und Empfehlungen für eine nationale Telematikplattform. Schriftenreihe des DIMDI.

Watson, D. S. (1989): Telemedicine. In: Medical Journal of Australia 151(2), S. 62-66, 68, 71.

Wehr, H. (2004): Der Computer-Führer für Ärzte. Ausgabe 2004, 12. Auflage, mit aktuellen Checklisten, praxisnahen Beiträgen, Listen und Adressen, URL: <http://www.medizin-edv.de> (Datum des Zugriffs: 05.05.2004), 444 S., ISBN 3-932971-07-8.

Wirbel-Rusch, Angelika (2001): Telemedizin. Haftungsfragen, Juristische Schriftenreihe, Bd. 178. Wien: Verl. Österreich, 2001; Auch als: Innsbruck, Univ., Diss., 2000 u.d.T.: Wirbel-Rusch, Angelika: Haftungsfragen im Zusammenhang mit der Telemedizin, 163 S., ISBN: 3-7046-1693-1.

World Health Organization [WHO]. URL: <http://www.who.int/en/> (Datum des Zugriffs: 07.05.2004).

World Health Organization [WHO] (1998): the United Nations specialized agency for health, 1998.

World Health Organization [WHO] (1998): A Health Telematics Policy. Report of the WHO Group Consultation on Health Telematics, 11-16 Dec., Geneva, 1997, WHO 1998.

Zentrum für Telematik im Gesundheitswesen [ZTG] (2002): Studie „Zur Vergütung telemedizinischer Leistungen“. URL: <http://www.ztg-nrw.de/?do=vtemp&tl=vorlagep&cms=38> (Datum des Zugriffs: 03.04.2004).

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbständig angefertigt habe. Es wurden nur die in der Arbeit ausdrücklich benannten Quellen und Hilfsmittel benutzt. Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut habe ich als solches kenntlich gemacht.

Stuttgart, den 12.07.04

Ort, Datum

Johannes Guille

Unterschrift

