

Oliver Koch

Kontextorientierte Informationsversorgung in medizinischen Behandlungsprozessen

Informationslogistische Konzeption
eines Lösungsansatzes für Ärzte

WISSENSCHAFT

Oliver Koch

Kontextorientierte Informationsversorgung
in medizinischen Behandlungsprozessen

VIEWEG+TEUBNER RESEARCH

Entwicklung und Management von Informationssystemen und intelligenter Datenauswertung

Herausgeber:

Prof. Dr. Paul Alpar, Philipps-Universität Marburg

Prof. Dr. Ulrich Hasenkamp, Philipps-Universität Marburg

Oliver Koch

Kontextorientierte Informationsversorgung in medizinischen Behandlungsprozessen

Informationslogistische Konzeption
eines Lösungsansatzes für Ärzte

Mit einem Geleitwort von Dr. Wolfgang Deiters

VIEWEG+TEUBNER RESEARCH

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dissertation Philipps-Universität Marburg, 2009

1. Auflage 2010

Alle Rechte vorbehalten

© Vieweg+Teubner Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2010

Lektorat: Ute Wrasmann | Britta Göhrisch-Radmacher

Vieweg+Teubner Verlag ist eine Marke von Springer Fachmedien.

Springer Fachmedien ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.

www.viewegteubner.de



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: KünkelLopka Medienentwicklung, Heidelberg

Druck und buchbinderrische Verarbeitung: STRAUSS GMBH, Mörlenbach

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Printed in Germany

ISBN 978-3-8348-1284-1

für

Alexandra, Zarah und Johannes

Geleitwort

Die rasante Entwicklung der Informationstechnologie hat zur einer Wissensgesellschaft geführt, in der Informationen zu substanziellen Produktionsfaktoren geworden sind, da sich Wertschöpfungsketten mehr und mehr aus wissensintensiven Dienstleistungen zusammensetzen.

Das Internet hat dabei in Fragen von Zugang zu und Verwaltung von Informationen eine enorme Bedeutung gewonnen. Informationsbestände, die nicht mindestens auch elektronisch und dabei vor allem auch über Internet-Technologien erreichbar sind, drohen über kurz oder lang in der Bedeutungslosigkeit zu verschwinden. Dabei sind insbesondere die Phänomene einer explosionsartigen Zunahme ubiquitär verfügbarer Informationen sowie der diskriminierungsfreie Zugang zu Informationen für jedermann erwähnenswert.

Die einfache und mittlerweile kostengünstige Speicherung von Informationen (sowie deren Transport) hat dazu geführt, dass nahezu jede Information an jedem Ort der Welt verfügbar wird. Diese Informationen sind die Grundlage für Wissensprozesse, in deren Folge wiederum neue Informationen entstehen und verfügbar gemacht werden. Die Wissenschaft beschäftigt sich intensiv mit diesem Phänomen der Informationszunahme und der daraus resultierenden Informationsüberflutung. Unter dem Oberbegriff „Informationslogistik“ behandelt daher eine Community von Forschern und Praktikern Lösungsmuster für eine intelligente Informationsversorgung, die nur „die richtige Information zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort“ zur Verfügung stellen soll. Einige Technologien in diesem Umfeld sind etwa die semantische Verschlagwortung oder die semantische Suche, um relevante Informationen auffinden zu können, sowie Personalisierungsstrategien oder Context Computing Ansätze, um identifizieren zu können, welche Informationen konkrete Personen zu einem Zeitpunkt benötigen oder um festzustellen, wie etwa momentane Arbeitssituationen oder Orte, an denen Personen sich befinden, den konkreten Informationsbedarf beeinflussen.

Aufgrund der allgegenwärtigen und prinzipiell für jedermann vorfügbaren Informationen kann zwar jeder eine größere Informationsmenge nutzen und damit potenziell sein Wissen erweitern, doch die Qualität und Vertrauenswürdigkeit dieser Informationen ist auch immer schwerer prüfbar, da ja im Umkehrschluss jeder unabhängig von seiner Fachkenntnis Informationen nicht nur rezipieren, sondern auch einstellen kann. Dies kann zu Bewertungsproblemen von Informationen führen. Wenn Laien durch Fehlinformationen vermeintlich Wissen aufgebaut haben und die Kompetenz von Spezialisten anzweifeln, dann werden die Experten es schwer haben, sich in ihrer Rolle zu behaupten.

Die hier soweit allgemein diskutierten Effekte einer Durchdringung verschiedenster Anwendungsbereiche mit IuK-Technologien findet natürlich auch im medizinischen Umfeld statt. So sehr medizinischer Fortschritt zum guten Teil ohne IuK-Technologien gar nicht stattfinden konnte und kann, so sehr ist auch richtig, dass das Problem von Informationsfülle und Informationsüberflutung in ganz erheblichem Maße für den im Medizinkreislauf tätigen Anwender gilt. Insofern haben IuK-Technologien auch erheblichen Einfluss auf die Arbeitswelt des Mediziners, sei es bezogen auf neue Diagnose- und Therapieformen, veränderte Wissenszugänge oder ein neues Arzt-Patienten-Verhältnis.

An dieser Stelle greift Herr Koch mit seinem Buch an, wenn er Konzepte für eine effiziente Versorgung von Ärzten mit medizinischen Informationen entwirft. Ausgehend von dem beobachtbaren Antagonismus, dass Ärzte in immer weniger zur Verfügung stehender Zeit einen nahezu explosionsartig steigenden medizinischen Wissenszuwachs aufnehmen zu müssen, beschäftigt er sich mit Strategien zu einem effizienten Informationsmanagement. Basierend auf informationswissenschaftlichen Vorarbeiten entwickelt er ein eigenes Beschreibungsmodell der kontextorientierten Informationsversorgung. Er greift dabei Prinzipien der Informationslogistikforschung wie das Konzept eines kontextorientierten Informationsmanagements auf und überträgt es in das Umfeld des Mediziners, in dem er die Umgebung, in der der Arzt agiert, sein spezifisches Kompetenz- und Erfahrungsspektrum, den speziellen Behandlungsfall des Patienten sowie den aktuellen Zustand des Behandlungsprozesses als Determinanten des Kontextes, der für die Informationsbereitstellung herangezogen wird, definiert. Mit seiner Definition von Kontext und der spezifischen Art der Informationsbereitstellung erweitert er die Informationslogistik um das Konzept der selektiven Informationsräume.

Die in der Arbeit beschriebenen Bedarfe sind in der Praxis ermittelt, die entwickelten Ergebnisse sind mit wissenschaftlichen Konzepten der Informationswissenschaften und der Informatik fundiert auf eine konkrete Anwendungsdomäne – die Medizin – ausgerichtet. Das Buch hat somit sowohl einen hohen wissenschaftlichen wie auch praktischen Wert. Seine Lektüre ist für verschiedene Zielgruppen empfehlenswert: den Informationswissenschaftler, der über innovative Konzepte zum Management großer Wissensbestände nachdenkt, den Praktiker, der an technischen Lösungen für seine Probleme der Informationsbeschaffung und –verwaltung interessiert ist und last but not least den Software-Ingenieur, der das Thema Informationsmanagement für den Arzt in praktische Toolsets münden lassen möchte.

Danksagung

Zunächst möchte ich Herrn Prof. Dr. Ulrich Hasenkamp für die Betreuung meiner Dissertationsarbeit und die Unterstützung in den letzten Jahren ganz herzlich danken. Danken möchte ich auch Herrn Prof. Dr. Michael Lingenfelder für die Zweitkorrektur meiner Arbeit und Herrn Prof. Dr. Paul Alpar für die Übernahme des Prüfungsausschussvorsitzes. Die Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Wirtschaftswissenschaften an der Philipps-Universität Marburg wird mir in positiver Erinnerung bleiben.

Mein besonderer Dank gilt Dr. Wolfgang Deiters vom Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik (ISST), der die Arbeit von der Diskussion der ersten Ideen bis hin zur fachlichen und formalen Korrektur der Endversion kontinuierlich und immer verlässlich begleitet hat. Ihm kommt ein maßgeblicher Anteil am erfolgreichen Abschluss der Arbeit zu. Danke, Wolfgang!

Wichtig für das Gelingen der Arbeit war auch die Diskussionsbereitschaft und das „Rücken frei halten“ meiner Mitarbeiter der Abteilung Business Communication Management des Fraunhofer ISST. Besonders hervorheben möchte ich hierbei Elisei Rotaru, der einen sehr wichtigen Beitrag zu Entstehung der Kontextapplikation geleistet hat und immer wieder für inspirierende Diskussionen zur Verfügung stand.

Während der Endkorrektur der Arbeit hatte ich große Unterstützung durch meinen Vater Ortwin Koch, meine Brüder Hartmuth Koch und Prof. Dr. Eckhard Koch sowie Andreas Schymik und Dr. Thomas Kamphusmann. Mein besonderer Dank gilt Norbert Gölitzer, der mich an vielen Tagen und Nächten bei der Endredaktion begleitet hat.

Den wichtigsten Personen möchte ich zum Schluss danken: Meiner Familie. Ohne dich an meiner Seite, liebe Alexandra, und euer Verständnis und Verzichten, liebe Zarah und lieber Johannes wäre die Arbeit nie zum Abschluss gekommen. Danke!

Mülheim, im April 2010

Oliver Koch

Management Summary

Die effiziente Versorgung mit medizinischen Fachinformationen (aktuelle Studien, Leitlinien etc.) bietet Potenziale, um Kosten im Gesundheitswesen zu senken und die Qualität der medizinischen Versorgung zu verbessern, da ärztliche Entscheidungen auf Basis eines fundierten Wissensstands getroffen werden können. Bei der Suche nach webbasierten Fachinformationen sehen sich Ärzte jedoch häufig mit dem Problem des Information Overload konfrontiert. Die kontextorientierte Informationsversorgung bietet einen Lösungsansatz für dieses Problem. Die Erarbeitung einer informationslogistischen Konzeption zur kontextorientierten Informationsversorgung in Behandlungsprozessen ist das zentrale Ergebnis dieser Dissertation.

Um vertiefende Einblicke in die Struktur des Informationsbedarfs und Informationsbeschaffungsverhaltens von Ärzten zu erhalten, führt der Verfasser eine Metaanalyse von 14 Studien zu diesem Thema sowie eine schriftliche Befragung unter 2.500 Ärzten in der Modellregion Bochum-Essen durch. Die gewonnenen Erkenntnisse unterstreichen das Vorliegen von signifikanten Defiziten in der Versorgung mit Fachinformationen und liefern Anforderungen an die Gestaltung von Kontextmodell und Kontextapplikation.

Basierend auf informationswissenschaftlichen Vorarbeiten entwickelt der Verfasser ein eigenes Beschreibungsmodell der kontextorientierten Informationsversorgung. Er erweitert darüber hinaus die Informationslogistik um das Konzept der selektiven Informationsräume.

Basierend auf einem Vergleich von Ansätzen aus dem Ubiquitous Computing und dem Information Retrieval leitet der Verfasser die vier Kontextbereiche „Behandlungsfall“, „Medizinischer Prozess“ , „Arzt“ und „Umgebung“ ab. Er beschreibt die Kontextmerkmale der Bereiche und fügt sie zu einem Gesamtmodell zusammen.

Der Verfasser analysiert die bisher entwickelten Ansätze einer optimierten Informationsversorgung von Ärzten und zeigt auf, dass diese nicht geeignet sind, die Anforderungen an eine bedarfsgerechte Lösung zu erfüllen. Als Proof-of-Concept und Grundlage für die empirische Überprüfung seines Ansatzes entwickelt der Verfasser eine Serviceorientierte Architektur (SOA) für die modellbasierte Kontextapplikation und implementiert diese als Teil eines webbasierten Krankenhausinformationssystems.

Im Rahmen von zwei Laborexperimenten und Praxistests mit Ärzten überprüft der Verfasser, ob die auf seinem Kontextmodell beruhende Lösung geeignet ist, die Einflussfaktoren auf die Entstehung des IO-Problems bei Ärzten zu reduzieren und zeigt auf in welche Richtung sich die kontextorientierte Informationsversorgung von Ärzten künftig (weiter-)entwickeln könnte.

Inhaltsübersicht

1 Einleitung	1
1.1 Ausgangslage und Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise	6
1.3 Aufbau der Arbeit.....	7
2 Informationsbedarf und Informationslogistik.....	9
2.1 Daten, Informationen und Wissen.....	9
2.2 Informationsbedarf und Informationsverhalten	20
2.3 Information Overload und Informationslogistik	36
3 Ergebnisse einer Befragung zum ärztlichen Informationsbedarf und -verhalten ...	45
3.1 Zielsetzung und Erhebungsdesign.....	45
3.2 Zentrale Ergebnisse der Befragung	46
3.3 Zusammenfassung der Ergebnisse	57
4 Information Retrieval, Serviceorientierte Architekturen und Web Services: Grundlagen und Konzepte	61
4.1 Information Retrieval	61
4.2 Information Retrieval im World Wide Web	72
4.3 Serviceorientierte Architekturen (SOA) und Web Services	81
5 Kontextorientierte Informationsversorgung: Grundlagen, Modelle und eigener Ansatz	91
5.1 Einführung und Definitionsansätze	91
5.2 Abgrenzung des Kontextverständnisses im Ubiquitous Computing und im Information Retrieval	92
5.3 Formale Darstellung von Kontextmodellen	94
5.4 Beschreibungsmodell der kontextorientierten Informationsversorgung	97
5.5 Analyse ausgewählter Kontextmodelle und Kontextapplikationen	106

5.6	Erweiterung der Informationslogistik um das Konzept der selektiven Informationsräume	121
6	Kontextmodell der Informationsversorgung in Behandlungsprozessen.....	125
6.1	Vorgehen zur Bestimmung der Teilmodelle und der Kontextmerkmale	125
6.2	Gesamtmodell in der Übersicht.....	128
6.3	Teilmodell "Medizinischer Prozess"	130
6.4	Teilmodell "Behandlungsfall"	143
6.5	Teilmodell "Arzt"	150
6.6	Teilmodell „Umgebung“	154
7	Konzeption und Implementierung einer informationslogistischen Kontextapplikation.....	159
7.1	Motivation und Zielsetzung der Kontextapplikation	159
7.2	Grundlegende Architekturprinzipien und genutzte Technologien	160
7.3	Darstellung von Gesamtarchitektur und Einzelkomponenten der Kontextapplikation	161
7.4	Mögliche Weiterentwicklungen	193
7.5	Benutzeroberflächen der Kontextapplikation.....	194
8	Überprüfung des Konzepts der kontextorientierten Informationsversorgung.....	199
8.1	Empirische Konzeption	199
8.2	Ergebnisse der empirischen Erhebungen	210
9	Fazit und Ausblick	225
	Anhangverzeichnis	229
	Literaturverzeichnis	293

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort.....	VII
Danksagung.....	IX
Management Summary.....	XI
Inhaltsübersicht.....	XIII
Inhaltsverzeichnis.....	XV
Abbildungsverzeichnis	XXI
Tabellenverzeichnis.....	XXV
Abkürzungsverzeichnis.....	XXVII
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangslage und Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise.....	6
1.3 Aufbau der Arbeit.....	7
2 Informationsbedarf und Informationslogistik.....	9
2.1 Daten, Informationen und Wissen.....	9
2.1.1 Einführung grundlegender Begriffe	9
2.1.2 Kategorisierung und Management von Informationen und Wissen.....	11
2.1.3 Daten, Informationen und Wissen im ärztlichen Umfeld	17
2.2 Informationsbedarf und Informationsverhalten	20
2.2.1 Informationswissenschaftliche Erklärungsmodelle der Entstehung eines Informationsbedarfs	20
2.2.2 Aufgabenorientierte Definition des Begriffs „Informationsbedarf“	27
2.2.3 Generische Merkmale eines Informationsbedarfs.....	29
2.2.4 Metaanalyse von Studien zum Informationsbedarf und -verhalten von Ärzten	31
2.3 Information Overload und Informationslogistik	36

2.3.1	Information Overload als Ausgangsproblemstellung der Informationslogistik	36
2.3.1.1	Entstehung des Begriffs „Information Overload“.....	37
2.3.1.2	Definition des Begriffs „Information Overload“	38
2.3.1.3	Mögliche Gegenmaßnahmen im ärztlichen Bereich	39
2.3.2	Informationslogistik: Grundlagen, Konzepte und Anwendung	40
3	Ergebnisse einer Befragung zum ärztlichen Informationsbedarf und -verhalten ...	45
3.1	Zielsetzung und Erhebungsdesign.....	45
3.2	Zentrale Ergebnisse der Befragung	46
3.2.1	Untersuchung des Information-Overload-Problems bei Ärzten.....	47
3.2.2	Informationsbedarf und Informationsverhalten von Ärzten.....	49
3.2.3	Anforderungen an eine bedarfsgerechte Informationsversorgung	54
3.3	Zusammenfassung der Ergebnisse	57
4	Information Retrieval, Serviceorientierte Architekturen und Web Services: Grundlagen und Konzepte	61
4.1	Information Retrieval	61
4.1.1	Definition des Begriffs „Information Retrieval“.....	61
4.1.2	Modelle von Information-Retrieval-Systemen.....	62
4.1.3	Abgrenzung von Information Retrieval, Data Retrieval und Information Filtering	65
4.1.4	Gütemaße im Information Retrieval	67
4.1.5	Information-Retrieval-Modelle	68
4.1.5.1	Übersicht der wichtigsten Retrieval-Modelle	69
4.1.5.2	Boolesches Modell	69
4.1.5.3	Vektorraummodell	70
4.1.5.4	Wahrscheinlichkeitsmodell	71
4.2	Information Retrieval im World Wide Web	72
4.2.1	Aufruf statischer und dynamischer Inhalte	73
4.2.2	Visible Web versus Deep Web.....	73
4.2.3	Suchmaschinen im Internet	74
4.2.4	Semantic Web	76

4.2.4.1	Annotation von webbasierten eRessourcen.....	77
4.2.4.2	Ontologie-Sprachen.....	79
4.2.4.2.1	RDF-Schema (RDFS)	80
4.2.4.2.2	Web Ontology Language (OWL).....	80
4.2.5	Web Retrieval: Eine Alternative zur kontextorientieren Informationsversorgung?	81
4.3	Serviceorientierte Architekturen (SOA) und Web Services	81
4.3.1	Grundlagen Serviceorientierter Architekturen	81
4.3.1.1	Hintergründe und Motivation.....	81
4.3.1.2	Definition des Begriffs „Serviceorientierte Architektur“.....	82
4.3.1.3	Merkmale einer SOA	83
4.3.2	Grundlagen von Web Services.....	85
4.3.2.1	Definition des Begriffs „Web Services“	85
4.3.2.2	Grundlegende Spezifikationen	85
4.3.2.2.1	SOAP.....	86
4.3.2.2.2	Web Services Description Language	87
4.3.2.2.3	Universal Description, Discovery and Integration (UDDI)	89
5	Kontextorientierte Informationsversorgung: Grundlagen, Modelle und eigener Ansatz	91
5.1	Einführung und Definitionsansätze	91
5.2	Abgrenzung des Kontextverständnisses im Ubiquitous Computing und im Information Retrieval	92
5.3	Formale Darstellung von Kontextmodellen	94
5.4	Beschreibungsmodell der kontextorientierten Informationsversorgung	97
5.4.1	Informationswissenschaftliche Ansätze: Context is more than location.....	97
5.4.2	Eigenes Modells der kontextorientierten Informationsversorgung.....	101
5.5	Analyse ausgewählter Kontextmodelle und Kontextapplikationen	106
5.5.1	Kontextmodelle im nicht-medizinischen Umfeld	106
5.5.2	Ansätze im medizinischen Umfeld	110
5.5.2.1	Infobutton	110
5.5.2.1.1	Definition und grundlegende Konzeption des Infobuttons	110
5.5.2.1.2	Funktionsweise des Infobuttons	111

5.5.2.1.3 Kontextmodell des Infobuttons	112
5.5.2.1.4 Bewertung	113
5.5.2.2 Smart Query	113
5.5.2.2.1 Hintergrund und Motivation.....	113
5.5.2.2.2 Grundprinzip	114
5.5.2.2.3 Bewertung	115
5.5.2.3 Context-Aware Information Services for Healthcare (COWSPOT)- Ansatz.....	115
5.5.2.3.1 Grundprinzip	115
5.5.2.3.2 Bewertung	116
5.5.2.4 Weitere Ansätze	117
5.5.3 Anforderungen an eine kontextorientierte Informationsversorgung und Bewertung der untersuchten Lösungsansätze	117
5.6 Erweiterung der Informationslogistik um das Konzept der selektiven Informationsräume	121
6 Kontextmodell der Informationsversorgung in Behandlungsprozessen	125
6.1 Vorgehen zur Bestimmung der Teilmodelle und der Kontextmerkmale	125
6.2 Gesamtmodell in der Übersicht.....	128
6.3 Teilmodell "Medizinischer Prozess"	130
6.3.1 Gesundheitsökonomische Motivation der Prozessmodellierung im Gesundheitswesen	130
6.3.2 Sprachen zur Modellierung von Prozessen im Gesundheitswesen	132
6.3.3 Beschreibung der Kontextelemente und des gesamten Teilmodells "Medizinischer Prozess"	134
6.4 Teilmodell "Behandlungsfall"	143
6.4.1 Einleitende Bemerkungen zum Patientenfall als Kontextbereich.....	143
6.4.2 Beschreibung des Teilmodells „Behandlungsfall“ und seiner Kontextelemente.....	144
6.5 Teilmodell "Arzt"	150
6.5.1 Einleitende Bemerkungen zum Teilmodell „Arzt“	150
6.5.2 Beschreibung des Teilmodells „Arzt“ und seiner Kontextelemente	151

6.6	Teilmodell „Umgebung“	154
6.6.1	Charakteristika der Arbeitsumgebung eines Arztes	154
6.6.2	Beschreibung des Teilmodells „Umgebung“ und seiner Kontextelemente ...	155
7	Konzeption und Implementierung einer informationslogistischen Kontextapplikation.....	159
7.1	Motivation und Zielsetzung der Kontextapplikation	159
7.2	Grundlegende Architekturprinzipien und genutzte Technologien	160
7.2.1	Grundüberlegungen zur Applikationsgestaltung.....	160
7.2.2	Entwicklungs- und Betriebsplattform	161
7.3	Darstellung von Gesamtarchitektur und Einzelkomponenten der Kontextapplikation	161
7.3.1	Beschreibung des zugrunde liegenden Nutzungsszenarios	161
7.3.2	Statische und dynamische Sicht auf die Gesamtarchitektur.....	163
7.3.3	Web Service „MappingComponent“	168
7.3.4	Web Service „ContextManager“.....	178
7.3.5	Web Service „eResourceManager“	182
7.3.6	Web Service „QueryHandler“	186
7.4	Mögliche Weiterentwicklungen	193
7.4.1	Web Service „QueryArchiveComponent“	193
7.4.2	Weitere Entwicklungsperspektiven.....	194
7.5	Benutzeroberflächen der Kontextapplikation.....	194
8	Überprüfung des Konzepts der kontextorientierten Informationsversorgung.....	199
8.1	Empirische Konzeption	199
8.1.1	Einleitung und Zielsetzung.....	199
8.1.2	Praxistests mit Ärzten.....	200
8.1.2.1	Zugrunde liegende Stichprobe	200
8.1.2.2	Vorgehensmodell für die Praxistests	201
8.1.2.3	Fragebogengestaltung und Testbereiche	202
8.1.3	Laborexperimente mit der Kontextapplikation	204
8.1.3.1	Laborexperiment „Faktor Zeit“	204
8.1.3.2	Laborexperiment „Faktor Menge“	208

8.2	Ergebnisse der empirischen Erhebungen	210
8.2.1	Ergebnisse des Praxistests mit Ärzten.....	210
8.2.1.1	Vorbemerkungen.....	210
8.2.1.2	Ergebnisse im Testbereich „Qualität der Suchergebnisse“	211
8.2.1.3	Ergebnisse im Testbereich „Verbesserungsmöglichkeiten“	215
8.2.1.4	Ergänzende Anmerkungen der Ärzte	218
8.2.2	Ergebnisse des Laborexperiments „Faktor Zeit“	219
8.2.3	Ergebnisse des Laborexperiments „Faktor Menge“.....	221
8.2.4	Zusammenfassung der Ergebnisse	223
9	Fazit und Ausblick	225
Anhangverzeichnis		229
Literaturverzeichnis.....		293

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Einflussfaktoren auf die Entstehung eines Information Overload	4
Abbildung 2:	Ergebnisse der Arbeit und Zuordnung zu Arbeitsschritten.....	6
Abbildung 3:	Begriffshierarchie Zeichen, Daten, Information und Wissen	9
Abbildung 4:	Matrix Wissensarten.....	11
Abbildung 5:	Kategorien expliziten externen Wissens	12
Abbildung 6:	Dreidimensionale Klassifikation von Fachliteratur.....	13
Abbildung 7:	Vier Formen der Wissenumwandlung und Wissensspirale	15
Abbildung 8:	Bausteine des Wissensmanagements	16
Abbildung 9:	Taylors vier Stufen des Informationsbedarfs	21
Abbildung 10:	Entstehung von Informationsbedarfen	22
Abbildung 11:	Zusammenhänge zwischen Informationsbedarfskontext und Informationssuchverhalten	24
Abbildung 12:	Verhaltensmuster bei der Informationssuche nach Ellis.....	25
Abbildung 13:	ISP-Modell von Kuhltau	25
Abbildung 14:	Modell von Westbrook.....	26
Abbildung 15:	Zusammenhänge zwischen Informationsbedarf, -nachfrage und -angebot....	28
Abbildung 16:	Charakteristika des Informationsbedarfs.....	31
Abbildung 17:	Beziehung zwischen Informationsverarbeitung und zu verarbeitender Informationsmenge.....	38
Abbildung 18:	Niveau der Informationsverarbeitung als Zusammenspiel zwischen dispositionsbedingten und situationsbedingten Faktoren.....	39
Abbildung 19:	Einordnung der Informationslogistik (ILOG)	41
Abbildung 20:	Dimensionen der Informationslogistik	42
Abbildung 21:	Zeitaufwand für Informationsbeschaffung und -verarbeitung (Frage 11)	47
Abbildung 22:	Empfundener Zeitaufwand und dessen erwartete Entwicklung in der Zukunft (Frage 12)	48
Abbildung 23:	Präferenzen bzgl. der Informationsversorgung (Frage 14)	48
Abbildung 24:	Dringlichkeit des Informationsbedarfs (Frage 13).....	49
Abbildung 25:	Anteil benötigter Informationen bezogen auf Prozessphasen (Frage 1)	50
Abbildung 26:	Bedarf nach Ad-hoc-Informationen (Frage 6)	50
Abbildung 27:	Nachfragehäufigkeit ausgewählter Informationsarten bezogen auf nicht patientenbezogene Informationen (Frage 5)	51

Abbildung 29: Erwartete künftige Nutzung von Quellen der Informationsbeschaffung (Frage 7)	53
Abbildung 30: Art der Informationsbeschaffung (Frage 4)	53
Abbildung 31: Probleme im Rahmen der Informationsrecherche und -beschaffung (Frage 17)	54
Abbildung 32: Individualisierungsgrad eines optimalen Informationsangebotes (Frage 25)	55
Abbildung 33: Mobilität in der Informationsversorgung (Frage 26)	56
Abbildung 34: Wichtigkeit von Aspekten einer optimierten Informationsversorgung (Frage 27)	56
Abbildung 35: Typisches Information Retrieval Systems.....	62
Abbildung 36: Modell des IR-System.....	63
Abbildung 37: Allgemeines Modell des Information Retrieval	64
Abbildung 38: Kognitives Modell der Information-Retrieval-Interaktion von Ingwersen	65
Abbildung 39: Begriffsabgrenzung Informationsbeschaffung.....	66
Abbildung 40: Übersicht der wichtigsten Retrieval-Modell	69
Abbildung 41: Komponenten einer Suchmaschine	74
Abbildung 42: Beispiel eines RDF-Graphen.....	79
Abbildung 43: Magisches Dreieck einer SOA	84
Abbildung 44: Einordnung der Spezifikationen.....	86
Abbildung 45: Aufbau einer SOAP-Nachricht.....	87
Abbildung 46: Beispiel einer Klasse	96
Abbildung 47: Wissenschaftliche Einordnung des kontextorientierten Information Retrievals.....	98
Abbildung 48: Verschachteltes Modell der Kontextschichten.....	99
Abbildung 49: Information-Retrieval-Bewertungsrahmen	100
Abbildung 50: Modell der kontextorientierten Informationsversorgung	104
Abbildung 51: Sequenzdiagramm der Infobuttoninteraktionen in Variante 1	112
Abbildung 52: Analyse existierender Lösungsansätze.....	120
Abbildung 53: Konzept der selektiven Informationsräume	124
Abbildung 54: Gruppenbezogene Informationsräume	124
Abbildung 55: Übersicht der Vorgehensschritte	125
Abbildung 56: Klassendiagramm des Kontextmodells der Informationsversorgung im Behandlungsprozess	129

Abbildung 57: Ausschnitt aus einem Behandlungsablauf mit wissensintensiver Aktivität.	131
Abbildung 58: Abgrenzung Prozessmodell und Prozessinstanz	135
Abbildung 59: Teilprozesse eines allgemeinen medizinischen Prozesses	137
Abbildung 60: Mögliche Wertebereiche des Aufgabenkontexts.....	139
Abbildung 61: Klassendiagramm des Teilmodells "Medizinischer Prozess"	141
Abbildung 62: Objektdiagramm der Aktivität „OP-Vorbereitung“	142
Abbildung 63: Klassendiagramm des Teilmodells "Behandlungsfall"	147
Abbildung 64: Objektdiagramm des Behandlungsfalls „S2009-0123“.....	150
Abbildung 65: Klassendiagramm des Teilmodells "Arzt"	152
Abbildung 66: Objektdiagramm eines Arztes und seiner Nutzungsprofile.....	154
Abbildung 67: Klassendiagramm des Teilmodells "Umgebung".....	155
Abbildung 68: Objektdiagramm einer exemplarischen Arbeitsumgebung eines Arztes	157
Abbildung 69: Komponentendiagramm der Kontextapplikation (statische Sicht)	166
Abbildung 70: Sequenzdiagramm der Kontextapplikation (dynamische Sichtt)	167
Abbildung 71: Sequenzdiagramm des MappingComponent-Web-Service	168
Abbildung 72: TupelMapping der MappingComponent.....	169
Abbildung 73: Funktionsprinzip des Concept Mappings	171
Abbildung 74: Aktivitätsdiagramm Concept Mapping (Teil 1)	172
Abbildung 75: Aktivitätsdiagramm Concept Mapping (Teil 2)	174
Abbildung 76: Aktivitätsdiagramm Concept Mapping (Teil 3)	175
Abbildung 77: Aktivitätsdiagramm Concept Mapping (Teil 4)	176
Abbildung 78: WSDL-Datei des MappingComponent-Web-Service.....	177
Abbildung 79: Architektur von Care2x	179
Abbildung 80: Kontextmodell und Kontextquellen	179
Abbildung 81: Sequenzdiagramm des ContextManager-Web-Service.....	181
Abbildung 82: WSDL-Grafik des ContextManager-Web-Service	182
Abbildung 83: Sequenzdiagramm des eResourceManager-Web-Service	185
Abbildung 84: WSDL-Datei des eResourceManager-Web-Service	186
Abbildung 85: Sequenzdiagramm des QueryHandler-Web-Service.....	188
Abbildung 86: Abfolge der Suchiteration in PubMed.....	190
Abbildung 87: Semantik eines Leitlinien-Links in Point5	192
Abbildung 88: WSDL-Grafik des QueryHandlers	193
Abbildung 89: Care2x-Oberfläche mit integrierter Kontextapplikation	195
Abbildung 90: Trefferdetails in PubMed	195

Abbildung 91: Trefferanzeige in Point5	196
Abbildung 92: Eingabeformular des fallbezogenen Informationsbedarfsprofils	197
Abbildung 93: Zuordnung empirischer Instrumente zu IO-Faktoren.....	199
Abbildung 94: Vorgehensmodell für die Praxistests.....	201
Abbildung 95: Aktivitätsdiagramm des Ablaufs beim Praxisexperiment "Faktor Zeit" (Teil 1).....	206
Abbildung 96: Aktivitätsdiagramm des Ablaufs beim Praxisperiment "Faktor Zeit" (Teil 2).....	209
Abbildung 97: Iterationsschritte beim Laborexperiment "Faktor Menge".....	209
Abbildung 98: Auswertung Frage I.1	211
Abbildung 99: Auswertung Frage I.2	212
Abbildung 100: Auswertung Fragen I.3 und I.4 (Anzahl Nennungen).....	213
Abbildung 101: Auswertung Frage I.3 und I.4 (Durchschnittliche Bewertung).....	214
Abbildung 102: Auswertung Frage II.1 (1. Teil)	215
Abbildung 103: Auswertung Frage II.1 (2. Teil)	215
Abbildung 104: Auswertung Frage II.1 (Durchschnittliche Bewertung).....	216
Abbildung 105: Auswertung Frage II.3.....	217
Abbildung 106: Letzter erfolgreicher Iterationsschritt.....	222
Abbildung 107: Visualisierung der Reduktion des Faktors „Informationsmenge“	223
Abbildung 108: Ablauf der Anfragebearbeitung eines HTTP-Requests.....	252
Abbildung 109: Aufruf dynamischer Inhalte mittels Servlets.....	253
Abbildung 110: Hierarchie der ICD-Klassen H60 - H95	254
Abbildung 111: Grundbausteine von OWL	257
Abbildung 112: Grundstruktur einer HL7-Nachricht.....	261
Abbildung 113: Beispiel eines PID-Segments	262
Abbildung 114: Kernklassen des Reference Information Model (RIM).....	263
Abbildung 115: Standardelemente zur Darstellung Klinischer Algorithmen	271
Abbildung 116: GLIF-Klassen und -Attribute	272
Abbildung 117: Grundstruktur des UMLS.....	275
Abbildung 118: Sequenzdiagramm der lexikalischen Analyse (Teil 1).....	278
Abbildung 119: Sequenzdiagramm der lexikalischen Analyse (Teil 2).....	279
Abbildung 120: Sequenzdiagramm der lexikalischen Analyse (Teil 3).....	280

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Typologie medizinischer Informationen	18
Tabelle 2:	Übersicht der analysierten Studien	34
Tabelle 3:	Anzahl versendeter Fragebögen	46
Tabelle 4:	Differenzierte Betrachtung des Rücklaufs.....	46
Tabelle 5:	Dokument-Term-Matrix	71
Tabelle 6:	Elemente einer WSDL-Datei.....	88
Tabelle 7:	Kategorisierung von Kontextmodellen und -strukturen	106
Tabelle 8:	Generische Kontextmodelle aus dem Anwendungsbereich des Ubiquitous Computing	108
Tabelle 9:	Generische Kontextmodelle aus dem Anwendungsbereich des Information Retrieval	109
Tabelle 10:	Wichtige Prozessmodellierungssprachen im Gesundheitswesen	133
Tabelle 11:	Struktur des OPS	148
Tabelle 12:	Übersicht der Kontextvariablen und verwendeten Transformationsarten.....	170
Tabelle 13:	Testdaten für die Praxistests	201
Tabelle 14:	Gruppierung der teilnehmenden Ärzte nach unterschiedlichen Kriterien	210
Tabelle 15:	Suchzeiten der Kontextapplikation.....	219
Tabelle 16:	Arithmetisches Mittel für die Zeiten t_1 und t_2 bei der manuellen Suche	220
Tabelle 17:	Anzahl Treffer pro Iterationsschritt (arithmetisches Mittel)	222
Tabelle 18:	Hierachischer Konzeptbaum für das UMLS-Konzept "Atrial Fibrillation"	284
Tabelle 19:	Wichtige Suchfelder des PubMed-Dienstes	293

Abkürzungsverzeichnis

ABDA	Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände
ACM	Association for Computing Machinery
ADT	Admission Dissemination Transfer
ÄK	Ärztekammer
ANSI	American National Standards Institute
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ASK	Anomalous State of Knowledge
ASP	Active Server Pages
ATC	Anatomisch-Therapeutisch-Chemisches Klassifikationssystem
AUI	Atom Unique Identifier
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
BMI	Body Mass Index
BPEL	Business Process Execution Language
BPMN	Business Process Modeling Notation
bspw.	beispielsweise
CDA	Clinical Document Architecture
CGI	Common Gateway Interface
CIN	Concrete Information Need
CIR	Context-Based Information Retrieval
CIS	Clinical Information System
COWSPOT	Context-Aware Information Services for Healthcare
CT	Computertomographie
CUI	Concept Unique Identifier
DAML-ONT	DARPA Agent Markup Language - Ontology
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency
DC	Dublin Core
DIM	Domain Information Model
DKG	Deutsche Krankenhausgesellschaft
DMS	Dokumentenmanagementsystem
DRG	Diagnosis Related Groups
DSTU	Draft Standard for Trial Use

EDV	Elektronische Datenverarbeitung
eEPK	erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette
eFA	elektronische Fallakte
eGK	elektronische Gesundheitskarte
EHIC	European Health Insurance Card
EPK	Ereignisgesteuerte Prozesskette
ERM	Entity-Relationship-Modell
FG	Fachgruppe
FGIR	Fachgruppe Information Retrieval der Gesellschaft für Informatik
FIFO	First In-First Out
ggf.	gegebenenfalls
GKV	Gesetzlichen Krankenversicherung
GLIF	GuideLine Interchange Format
GMDS	Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie e.V.
GMG	Gesetz zur Modernisierung der gesetzlichen Krankenversicherung
GOÄ	Gebührenordnung für Ärzte
HCI	Human Computer Interaction
Herv.	Hervorhebung
HIS	Hospital Information System
HL7	Health Level 7
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IB	Informationsbedarf
ICD	International Classification of Diseases
ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health
ICPM	Internationale Klassifikation der Prozeduren in der Medizin
ICT	Information and Communication Technology
ID	Identifikator
IEC	International Electrotechnical Commission
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
ILOG	Informationslogistik
InEK	Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus
IO	Information Overload

IQWiG	Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen
IR	Information Retrieval
ISO	International Organization for Standardization
ISP	Information Search Process
ISST	Institut für Software- und Systemtechnik
IT	Informationstechnologie
IV	Informationsverhalten
JSP	Java Server Pages
KI	Künstliche Intelligenz
KIS	Krankenhausinformationssystem
KV	Kassenärztliche Vereinigung
LIFO	Last In-First Out
LIS	Laborinformationssystem
LOINC	Logical Observation Identifiers Names and Codes
LUI	Lexical Unique Identifier
Medline	MEDical Literature Analysis and Retrieval System OnLINE
MeSH	Medical Subject Headings
MIM	Message Information Model
MMC	Mortsiefer Management Consulting
MPI	Master Patient Index
ms	Millisekunden
MSH	Message Header
MVZ	Medizinisches Versorgungszentrum
N3	Notation 3
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NLM	National Library of Medicine
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
OIL	Ontology Inference Layer
OMG	Object Management Group
OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
OSI	Open Systems Interconnection
OWL	Web Ontology Language
PACS	Picture Archiving and Communication System
PC	Personal Computer

PDA	Personal Digital Assistant
PDF	Portable Document Format
PDMS	Patientendatenmanagementsystem
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor
PID	Patient Identification (HL7-Nachricht)
POIN	Problem-Oriented Information Need
PS	Postscript
PVS	Praxisverwaltungssoftware
PV1	Patient Visit (HL7-Nachricht)
QM	Qualitätsmanagement
RDF	Resource Description Framework
RDFS	Resource Description Framework Schema
RFID	Radio Frequency Identification
RIM	Reference Information Model
RIS	Radiologieinformationssystem
RPC	Remote Procedure Call
RWI	Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung
SDI	Selective Dissemination of Information
SMDM	Society for Medical Decision Making
SDO	Standards Developing Organization
SGB	Sozialgesetzbuch
SIG	Special Interest Group
SIGIR	Special Interest Group Information Retrieval
SMDM	Society for Medical Decision Making
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SOA	Serviceorientierte Architektur
SOAP	Simple Object Access Protocol (bis zur Version 1.2. Akronym)
SPARQL	SPARQL Protocol and RDF Query Language
SQL	Structured Query Language
SUI	String Unique Identifier
TC	Technical Committee
TIFF	Tagged Image File Format
UBR	UDDI Business Registry
UDDI	Universal Description, Discovery and Integration

UMDNS	Universal Medical Device Nomenclature System
UML	Unified Modeling Language
UMLS	Unified Medical Language System
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Locator
VRM	Vektorraummodell
vs.	versus
W3C	World Wide Web Consortium
WfMS	Workflow-Management-System
WSDL	Web Services Description Language
WWW	World Wide Web
XHTML	Extensible HyperText Markup Language
XML	Extensible Markup Language
XSD	XML-Schema-Definition

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Problemstellung

Der Reformdruck im deutschen Gesundheitswesen ist ungebrochen. Fast täglich unterstreichen dies Medienberichte über die Kostenexplosion in der Leistungserbringung, ein bevorstehendes Krankenhaussterben¹, Beitragssatzerhöhungen für Kranken- und Pflegeversicherung sowie Medikamentenzuzahlung oder Praxisgebühren. Die Ursachen für die finanzielle Schieflage des deutschen Gesundheitswesens liegen in zwei grundlegenden Trends:²

Demografische Entwicklung

Die Entwicklung der Bevölkerungsstruktur in Deutschland hat einen ganz entscheidenden Einfluss auf das Gleichgewicht der Finanzierung der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV), der ca. 70,5 Mio. Versicherte angehören.³

Während der Anteil der 20- bis unter 65-Jährigen, also der potenziellen Beitragszahler, von 2005 bis 2050 von 60,8 % auf 51,7 % sinken wird, steigt der Anteil der über 65-Jährigen, also der potenziellen Leistungsempfänger, in diesem Zeitraum von 19,3 % auf 33,2 %.⁴ Laut einer weiteren Modellrechnung des Statistischen Bundesamtes wird es im Jahr 2050 doppelt so viele 60-Jährige geben wie Neugeborene.⁵ Eine Folge dieser Entwicklung ist die fortschreitende Umkehrung der Bevölkerungspyramide und der damit verbundene sinkende Anteil an Beitragszahlern.

Medizinischer und medizintechnischer Fortschritt

Medizinischer und medizintechnischer Fortschritt haben einen wichtigen Beitrag dazu geleistet, das allgemeine Gesundheitsniveau und die Lebenserwartung der Bevölkerung zu erhöhen. Gesundheitsökonomisch betrachtet bringt dieser Fortschritt jedoch auch zusätzliche Kosten

¹ Exemplarisch seien die Ergebnisse von zwei Studien genannt: 1. Die Studie „Konzentriert. Marktorientiert. Saniert. Gesundheitsversorgung 2020“ von Ernst & Young (2005) kommt zu dem Ergebnis, dass von derzeit ca. 2.000 Krankenhäusern bis zum Jahr 2020 nur etwa 1.500 übrig bleiben werden. 2. Der Krankenhaus Rating Report 2007, den u. a. das Rheinisch-Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung (RWI) in Essen erstellt hat, geht davon aus, dass etwa 40 % der Krankenhäuser in Deutschland bis 2020 von Insolvenz bedroht sein werden.

² Vgl. [DIW01], S. 51 ff.

³ Vgl. [BMG07a].

⁴ Vgl. [SB06], Variante 1-W1. Weitere Statistiken finden sich bei [GKS05], S. 1267 ff. Die Gruppe der 65 - 85-Jährigen repräsentierte in 2002 einen Anteil von 15,5 % der Bevölkerung, verursachte aber 34,6 % der Krankheitskosten von knapp 224 Mrd. € (siehe [BMG07b]).

⁵ Vgl. [Zah06].

mit sich. So wurde bspw. 1956 die erste Implantation eines Hüftgelenks durchgeführt.⁶ Dieser Eingriff hilft mittlerweile 220.000 Betroffenen pro Jahr (Stand: 2004), verursacht gleichzeitig aber Kosten von ca. 1,6 Mrd. €.⁷

Beide Trends führen dazu, dass bei weitgehend gedeckelten Budgets im kassenärztlichen Bereich und im stationären Sektor ein erheblicher Einsparungsdruck entsteht.⁸ Dieser wird dadurch noch verstärkt, dass die Qualität der Gesundheitsversorgung stetig verbessert werden soll. Es besteht also die Notwendigkeit, die Kosten für die Leistungserbringung, z. B. durch Effizienzsteigerung in den Prozessen, zu senken und gleichzeitig die Qualität konstant hoch zu halten.

Neben diversen Reformen der Organisations- und Kooperationsformen, der Krankenkassenfinanzierung und der Leistungsabrechnung im deutschen Gesundheitswesen wird von Seiten der Politik, aber auch seitens der Leistungserbringer und Kostenträger dem Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) ein erhebliches Potenzial zur Realisierung der vorgenannten Ziele zugesprochen.⁹ Im Vordergrund steht dabei die Digitalisierung von internen und einrichtungsübergreifenden Prozessen (z. B. Archivierung, Patientenakten, Überweisung, Abrechnung etc.) und die Verbesserung des Wissensmanagements von medizinischem Personal – insbesondere Ärzten – durch den Zugang zu Expertensystemen und internetbasierten elektronischen Informationsquellen, den sogenannten „eRessourcen“.

In dem am 01.01.2004 in Kraft getretenen Gesetz zur Modernisierung der gesetzlichen Krankenversicherung (GMG) wurde mit der Einführung der elektronischen Gesundheitskarte und der damit verbundenen Implementierung einer Telematikinfrastruktur der zentrale Schritt hin zur Realisierung des elektronischen Informationsaustauschs im Gesundheitswesen beschlossen. Die Einführung der Infrastruktur für die elektronische Gesundheitskarte (eGK) und die damit verbundenen Pflichtanwendungen und freiwilligen Anwendungen durch die Gesellschaft für Telematikanwendungen der Gesundheitskarte (Gematik) mbH haben sich in den

⁶ Vgl. [BMG07c].

⁷ Vgl. ebd. Ähnlich signifikant ist die Entwicklung bei der Bypass-Operation, die 1969 erstmals durchgeführt wurde. So sind in 2004 115.000 Eingriffe durchgeführt worden und haben dabei Kosten in Höhe von 1,4 Mrd. € verursacht. Weitere Beispiele: Knochenmarkstransplantation (erstmals 1975) – 5.500 Eingriffe bei Kosten von 175 Mio. € (in 2004), Herzschrittmacherimplantation (erstmals 1961) – 111.000 Eingriffe bei Kosten von 900 Mio. € (in 2004).

⁸ Die Budgetzuwächse der Krankenhäuser sind in Deutschland an die Grundlohnentwicklung gekoppelt.

⁹ Wichtige Reformen in der Ablauf- und Aufbauorganisation des deutschen Gesundheitswesens sind bspw. die Einführung von Fallpauschalen (sog. Diagnosis Related Groups (DRG)), Disease Management Programme (DMP) für chronisch Kranke, integrierte Versorgungsverträge, Hausarztmodelle und medizinische Versorgungszentren. Vgl. auch [Koc05], S. 72 f.