

HANSER

Handbuch der Medizinischen Informatik

Thomas Lehmann

ISBN 3-446-22701-6

Inhaltsverzeichnis

Weitere Informationen oder Bestellungen unter
<http://www.hanser.de/3-446-22701-6> sowie im Buchhandel

Inhaltsübersicht

A Historie und Umfeld

- 1 **Medizinische Informatik**
C. O. Köhler, E. Meyer zu Bexten, T. M. Lehmann 1
- 2 **Institutionen des Gesundheitswesens und deren Verflechtung**
S. Stock, D. M. David, K. W. Lauterbach, B. Rosenthal, R. D. Schäfer 23
- 3 **Integration des Patienten
in medizinische Informationskreisläufe** *C. O. Köhler, M. Hägele* ... 45
- 4 **Rechtliche Aspekte der Medizinischen Informatik**
R. D. Böckmann 67

B Modellierung und Beschreibung

- 5 **Medizinische Dokumentation, Terminologie und Linguistik**
*A. Zaiß, B. Graubner, J. Ingenerf, F. Leiner, U. Lochmann[†], M. Schopen,
U. Schrader, S. Schulz* 89
- 6 **Medizinische Statistik** *S. Coburger, M. Hellmich, R. D. Hilgers,
W. Lehmacher, T. Reineke, G. Wassmer* 145
- 7 **Modellierung biologischer Prozesse** *M. Gumbel, R. Grebe,
M. Knapp-Mohammady, G. M. Ullmann, J. Langowski* 197
- 8 **Bioinformatik** *R. Hofestädt* 253

C Interpretation und Steuerung

- 9 **Medizinische Signalverarbeitung**
H. Dickhaus, U. Klauck, C. Maier 297
- 10 **Medizinische Bildverarbeitung**
T. M. Lehmann, J. Hiltner, H. Handels 361
- 11 **Computerunterstützte Chirurgie**
P. Hassenpflug, H. P. Meinzer, G. von Voigt, T. Tolxdorff, K. H. Englmeier . 425

12	Entscheidungsunterstützung und Wissensbasen in der Medizin <i>C. Spreckelsen, K. Spitzer</i>	483
----	--	-----

D Management und Kommunikation

13	Krankenhausinformationssysteme <i>A. Winter, E. Ammenwerth, B. Brigl, R. Haux</i>	549
14	Klinische Arbeitsplatzsysteme <i>J. Ingenerf, J. Stausberg</i>	625
15	Elektronische Patientenakte <i>B. Blobel</i>	649
16	Telematik im Gesundheitswesen <i>A. Horsch, H. Handels</i>	673
17	Datensicherheit in medizinischen Informationssystemen und Gesundheitsnetzen <i>B. Blobel, P. Pharow</i>	713

E Vermittlung und Validierung

18	Medizinische Lehr- und Lernsysteme <i>R. Oppermann, D. C. Novak</i> .	733
19	Medizinisches Qualitätsmanagement <i>H. Kunhardt, E. Dannert, F. Porzsolt, J. Sigle</i>	773

F Anhang

20	Bildungsmöglichkeiten zum Medizinischen Informatiker <i>C. Weßel, C. Spreckelsen, T.M. Lehmann</i>	815
21	Fachgesellschaften und Fachtagungen <i>C. Spreckelsen, C. Weßel, T.M. Lehmann</i>	827
22	Bücher, Zeitschriften und Journale <i>C. Spreckelsen, C. Weßel, T.M. Lehmann</i>	847
23	Internetadressen zur Medizinischen Informatik <i>C. Weßel, C. Spreckelsen, T.M. Lehmann</i>	865
	Farbseiten	875
	Namensverzeichnis	883
	Abkürzungsverzeichnis	885
	Stichwortverzeichnis	893

Inhalt

A Historie und Umfeld

1	Medizinische Informatik	
	<i>C. O. Köhler, E. Meyer zu Bexten, T. M. Lehmann</i>	1
1.1	Terminologie der Medizinischen Informatik Herkunft des Begriffs – Historische Definition – Aktuelle Definition	2
1.2	Wurzeln der Medizinischen Informatik Medizinische Dokumentation – Maschinelle Datenverarbeitung – Medizinische Statistik – Organisationslehre	6
1.3	Anfänge der Medizinischen Informatik in Deutschland Institutionen zur medizinischen Dokumentation – Inhalte und Methoden der medizinischen Dokumentation – Datenverarbeitungs- und Informationssysteme – Biosignalverarbeitung – Bildverarbeitung – Wissensbasierte Entscheidungsunterstützung	9
1.4	Derzeitiger Stand der Medizinischen Informatik Modellierung biologischer Systeme und Bioinformatik – Medizinische Robotik – Telemedizin – Integration des Patienten in medizinische Informationsflüsse – Elektronische Patientenakte und Datenschutz – Lehr- und Lernsysteme in der Medizin – Medizinisches Qualitätsmanagement	15
1.5	Gliederung dieses Handbuchs	17
2	Institutionen des Gesundheitswesens und deren Verflechtung	
	<i>S. Stock, D. M. David, K. W. Lauterbach, B. Rosenthal, R. D. Schäfer</i>	23
2.1	Gesundheitsmanagement in Deutschland Prinzipien der Gesundheitsversorgung – Strukturmerkmale von Gesundheitssystemen – Ausgabenentwicklung und Ausgabenstrukturen – Rechtlicher Rahmen – Das Versicherungssystem – Perspektiven	25
2.2	Der ambulante Sektor Leistungs- und Finanzierungsbeziehungen – Vergütungssysteme – Steuerungssysteme – Perspektiven	32
2.3	Der stationäre Sektor Leistungs- und Finanzierungsbeziehungen – Steuerungssysteme – Vergütungsformen – Perspektiven	36
2.4	Öffentlicher Gesundheitsdienst	40
2.5	Medizinische Informatik im Gesundheitswesen	40

3	Integration des Patienten in medizinische Informationskreisläufe <i>C. O. Köhler, M. Hägele</i> . . . 45	
3.1	Stellung des Patienten im Gesundheitswesen und in der Medizin . . . 46	
3.2	Patientenkarten und Professional Cards 47 Technische Kartenarten – Health Professional Card – Administrative Karten – Zugriffskarten – Medizinische Karten – Elektronische Gesundheitskarte in Deutschland	
3.3	Patientenorientierung und Patienteninformation 54 Patientenorientierung – Patienteninformation	
3.4	Computer-Aided Patient Support 58 Medizinische Informationsleitsysteme – Qualitätskriterien für medizinische Information – Qualitätssiegel	
4	Rechtliche Aspekte der Medizinischen Informatik <i>R. D. Böckmann</i> 67	
4.1	Medizinprodukterecht 68 Definition eines Medizinproduktes – Software als Medizinprodukt – Bestehende Gesetze und Verordnungen – Produktbezogene Richtlinien – Voraussetzungen zum Inverkehrbringen – Bereitstellung von Informationen durch den Hersteller	
4.2	Risikomanagement 75 Grundlegende Begriffe – Ziel des Risikomanagements – Systematische Verfahren des Risikomanagements – Risikobeurteilung – Risikokontrolle – Bewertung des Gesamt-Restrisikos – Risikomanagement-Bericht – Informationsauswertung nach der Markteinführung	
4.3	Human Factors Engineering 82	
4.4	Besonderheiten medizinischer IT-Systeme 83	
4.5	IT-Systeme aus In-Haus-Herstellung 84 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme – Konformitätsbewertungsverfahren	
B	Modellierung und Beschreibung	
5	Medizinische Dokumentation, Terminologie und Linguistik <i>A. Zaiß, B. Graubner, J. Ingenerf, F. Leiner, U. Lochmann[†], M. Schopen, U. Schrader, S. Schulz</i> 89	
5.1	Grundlagen der medizinischen Dokumentation 91 Ziele medizinischer Dokumentation – Dokumentationsarten – Dokumentationsqualität	
5.2	Medien der medizinischen Dokumentation 94 Konventionelle Patientenakte – Elektronische Patientenakte – Aktenarchiv	
5.3	Medizinische Dokumentation in der Routine 97 Klinische Basisdokumentation – Weitere klinische Dokumentationen – Nutzungspotentiale der klinischen Basisdokumentation	

5.4	Grundlagen medizinischer Begriffsordnungen	104
	Elemente von Ordnungssystemen – Strukturen von Ordnungssystemen – Begriffe für Ordnungssysteme – Eigenschaften von Ordnungssystemen	
5.5	Medizinische Ordnungssysteme und deren Anwendungen	109
	Int. Klassifikation der Krankheiten (ICD) – Int. Klassifikation der Prozeduren in der Medizin (ICPM) – Operationen- und Prozedurenschlüssel nach § 301 SGB V (OPS-301) – Int. Klassifikation der Krankheiten für die Onkologie (ICD-O) – Klassifikation maligner Tumore (TNM) – Int. Classification of Nursing Practice (ICNP) – Int. Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) – Systematisierte Nomenklatur der Medizin (SNOMED) – Medical Subject Headings (MeSH) – Unified Medical Language System (UMLS)	
5.6	Grundlagen der Linguistik	129
	Semiotik – Morphologie – Ausdruck und Äußerung – Terminologie	
5.7	Medizinische Linguistik und deren Anwendung	134
	Beschreibung der medizinischen Fachsprache – Bewertung medizinlinguistischer Phänomene – Automatische Analyse medizinischer Fachsprache – Automatische Konstruktion medizinischer Fachsprache	
6	Medizinische Statistik <i>S. Coburger, M. Hellmich, R. D. Hilgers,</i> <i>W. Lehmacher, T. Reineke, G. Wassmer</i>	145
6.1	Studien in der Medizin	146
	Beobachtungsstudien – Interventionsstudien – Randomisierung – Verblindung – Versuchsanlagen – Richtlinien zur Studiendurchführung	
6.2	Datenbeschreibung	152
	Begriffe und Definitionen – Numerische Methoden – Graphische Methoden	
6.3	Auswertungsstrategien	161
	Begriffe und Definitionen – Konfidenzintervalle – Signifikanztest – Äquivalenztest – Lineare Regression – Logistische Regression – Analyse von Überlebenszeiten	
6.4	Spezielle Aspekte der Studienplanung und -auswertung	177
	Fallzahlplanung – Multiples Testen – Zwischenauswertungen	
6.5	Klinische Epidemiologie	186
	Evaluierung diagnostischer Tests – Evidenzbasierte Medizin – Cochrane Collaboration – Erstellung systematischer Übersichten – Statistische Methoden der Meta-Analyse – Medizininformatische Aspekte	

7	Modellierung biologischer Prozesse <i>M. Gumbel, R. Grebe, M. Knapp-Mohammady, G.M. Ullmann, J. Langowski</i>	197
7.1	Grundlagen der Modellierung Modellierung und Simulation – Prinzipien der Simulation	199
7.2	Algorithmische Grundlagen Aufbau von Differenzialgleichungen – Numerische Lösung von Differenzialgleichungen – Pseudo-Zufallszahlen – Monte-Carlo-Simulation – Zelluläre Automaten – Ereignisorientierte Simulation	202
7.3	Biologische Makromoleküle Molekularbiologische Grundlagen – Simulation von kleinen Proteinen und Molekülen – Simulation von großen Molekülen und Molekülaggagaten – Simulation flexibler Biopolymere	215
7.4	Zellen und Zellverbände Grundlagen der Zellkinetik – Proliferationskontrolle – Modellierung von Geweben – Modellierung von Stoffwechselfvorgängen – Determinierung von Zellen	226
7.5	Organe und Organsysteme Physiologische Regelung – Simulation von Organfunktionen – Anatomische Modelle und Atlanten – Simulation der Körperbewegung	238
7.6	Individuen und Populationen	247
8	Bioinformatik <i>R. Hofestädt</i>	253
8.1	Begriffe aus der molekularen Medizin Grundbegriffe der Molekularbiologie – Mechanismen auf mikrozellulärer Ebene – Mechanismen auf makrozellulärer Ebene	254
8.2	Biologie und Informatik Informatik in der Biologie – Indirekte Einflüsse der Biologie auf die Informatik – Direkte Einflüsse der Biologie auf die Informatik – Anwendungsschwerpunkte der Bioinformatik	263
8.3	Sequenzanalyse / Biocomputing Alphabete für DNA-Sequenzen – Grundlegende Aufgabenbereiche – Needleman-Wunsch-Verfahren	270
8.4	Protein Design / Drug Design Bestimmung von Proteinstrukturen – Computergestützte Modellierung der Proteinstrukturen – Strukturbasiertes Drug Design	279
8.5	Metabolic Engineering Konzepte der Modellierung – Konzepte der Informatik – Regelbasierte Modellierung – Petrinetze	282
8.6	Virtuelle Zelle Werkzeuge der Integration – Simulationswerkzeuge – Erste Ansätze	291
8.7	Ausblick	293

C Interpretation und Steuerung

9	Medizinische Signalverarbeitung	
	<i>H. Dickhaus, U. Klauck, C. Maier</i>	297
9.1	Registrierbare Biosignale	299
	Kardiographie – Encephalographie – Weitere Biosignale – Funktionelle Stimulation	
9.2	Messtechnische Signalarten	308
	Stochastischer Prozess – Deterministisches Signal – Zeitreihe	
9.3	Diskretisierung	311
	Zeitdiskretisierung – Wertdiskretisierung – Neuabtastung und Interpolation	
9.4	Signalaufbereitung und Vorverarbeitung	314
	Glätten und Filtern – Ereignisdetektion mit Schwellenwerten – Blind Source Separation – Independent Component Analysis – Signalmittelung	
9.5	Merkmalsgewinnung	325
	Merkmale im Zeitbereich – Merkmale im Frequenzbereich – Merkmale im Zeit/Frequenz-Bereich – Nichtlineare Analyse im Phasenraum	
9.6	Klassifikation und Interpretation	338
	Diskriminanzanalyse – Polynomklassifikatoren – Nächste-Nachbarn-Verfahren – Neuronale Netze – Entscheidungs bäume – Syntaktische Verfahren – Schrittweise Cluster-Verfahren	
9.7	Validierung und Optimierung	352
	Beurteilung von Klassifikatoren – Merkmalsauswahl	
10	Medizinische Bildverarbeitung	
	<i>T. M. Lehmann, J. Hiltner, H. Handels</i>	361
10.1	Terminologie	363
10.2	Technik der Bilderzeugung in der medizinischen Diagnostik.	365
	Physikalische Grundlagen – Röntgenbasierte Modalitäten – Nuklearmedizinische Verfahren – Bildgebung mit Ultraschall – Magnetresonanztomographie – Optische Verfahren	
10.3	Speicherung und Kommunikation medizinischer Bilddaten	381
	Speicherbedarf – Kompression medizinischer Bilder – Standard-Datenformate für medizinische Bilddaten – DICOM-Format	
10.4	Visualisierung medizinischer Bilder und Bildfolgen	389
	Schicht- und Schnittdarstellung – Dreidimensionale Darstellungstechniken – Beleuchtung, Schattierung und Transparenz – Volumenvisualisierung	
10.5	Bildbearbeitung	399
	Grauwertmodifikation – Faltung und Filterung – Kalibrierung – Registrierung	
10.6	Merkmalsextraktion	406
10.7	Segmentierung	408

	Pixelbasierte Segmentierung – Kantenbasierte Segmentierung – Regionbasierte Segmentierung – Objektbasierte Segmentierung – Szenenbasierte Segmentierung – Wasserscheidentransformation – Aktive Modelle	
10.8	Klassifikation	417
10.9	Vermessung	418
10.10	Interpretation	419
11	Computerunterstützte Chirurgie	
	<i>P. Hassenpflug, H. P. Meinzer, G. von Voigt, T. Tolxdorff, K. H. Englmeier</i>	425
11.1	Anwendungsphasen der computerunterstützten Chirurgie	426
11.2	Registrierung medizinischer Daten	428
	Klassifikation der Methoden – Starre Verfahren – Elastische Verfahren – Beispiel: Atlas/Patient-Registrierung	
11.3	Grundlagen der virtuellen Realität	437
	Komponenten der menschlichen Wahrnehmung – Primäre Tiefenwahrnehmung – Sekundäre Tiefenfaktoren – Tiefensehen in der VR	
11.4	Komponenten von VR-Systemen	443
	Stereoskopische Displays – Haptisches Rendering – Tracking-Systeme – Weitere Interaktions-Komponenten – Rechner- und Graphiksysteme	
11.5	Computerunterstützte Operationsplanung	456
	Techniken des Rapid-Prototyping – Anwendung des Rapid-Prototyping – Verfahrensschritte der virtuellen Operationsplanung – Anwendungen der virtuellen Operationsplanung	
11.6	Computerunterstütztes Operieren	466
	Minimalinvasive Chirurgie – Bildgestützte Chirurgie – Unterstützung durch Robotik	
11.7	Computerunterstützte Verlaufskontrolle	476
12	Entscheidungsunterstützung und Wissensbasen in der Medizin	
	<i>C. Spreckelsen, K. Spitzer</i>	483
12.1	Begriffsbestimmung und Abgrenzung	486
	Entscheidungen in der Medizin – Wissen in der Medizin – Kategorisierung entscheidungsunterstützender Ansätze – Klinisches Entscheidungsunterstützungssystem (Definition)	
12.2	Quantitative Entscheidungsmodelle	489
12.3	Qualitative Modellierung von Entscheidungen	492
12.4	Entscheidung unter Unsicherheit	495
	Wahrscheinlichkeitstheoretische Grundlagen – Bayessches Schließen – Bayes-Netze – Inferenzen in Bayes-Netzen – Entscheidungsanalyse – Berechnungsansatz zur Entscheidungsanalyse – Fuzzy Sets – Fuzzy-Inferenz – Rough Sets – Gewissheitsfaktoren – Evidenztheorie – Fallbasiertes Schließen	
12.5	Integrationsaspekte	510

Integration in das klinische Informationssystem –
Systemmetaphern – Interaktionstypen

12.6 Rechnergestützte Wissensverarbeitung 512
Künstliche Intelligenz – Konnektionistischer KI-Ansatz –
Symbolverarbeitender KI-Ansatz – Symbolische
Wissensrepräsentation – Inferenzkomponente – Medizinische
wissensbasierte Systeme

12.7 Anwendungskonzepte 518

12.8 Formale Repräsentation medizinischen Wissens 519
Formale Logik – Aussagenlogik – Prädikatenlogik

12.9 Klassische Repräsentationsformate 527
Regeln – Semantische Netze – Objekte und Frames –
Deskriptionslogiken – Constraints – Modallogiken

12.10 Medizinische Wissensakquisition 535
Metaphern der Wissensakquisition – Erhebungstechniken für
Expertenwissen – Akquisitionsmethodologie –
Akquisitionswerkzeuge

12.11 Evaluation entscheidungsunterstützender Systeme 540
Methodische Maximen – Verifikation – Validierung – Bewertung
von Benutzerfaktoren – Beurteilung des klinischen Nutzens –
Erfolg und Akzeptanz

D Management und Kommunikation

13 **Krankenhausinformationssysteme**
A. Winter, E. Ammenwerth, B. Brigl, R. Haux 549

13.1 Grundlegende Begriffe und Definitionen 552
Krankenhausinformationssystem – Nutzer von
Krankenhausinformationssystemen – Beschreibung und
Management von Krankenhausinformationssystemen

13.2 Modellierung von Krankenhausinformationssystemen 557
Unified Modelling Language – Fachliche Ebene – Logische
Werkzeugebene – Physische Werkzeugebene –
Inter-Ebenenbeziehungen – Teilbereiche von
Informationssystemen

13.3 Aufgaben eines Krankenhauses 564
Primäre Aufgaben – Unterstützende Aufgaben

13.4 Architektur der logischen Werkzeugebene 571
Rechnerbasierte Anwendungsbausteine – Architekturstile –
Integrität – Integration – Methoden und Werkzeuge zur
Integration verteilter Systeme – Datenintegration im DBⁿ-KIS –
Funktions- und Präsentationsintegration im DB¹-KIS –
Funktions- und Präsentationsintegration im DBⁿ-KIS –
Kontextintegration im KIS – Integration in die
Gesundheitsversorgungsregion

13.5 Architektur der physischen Werkzeugebene 599
Client/Server-Architekturstile – Verfügbarkeit

13.6 Management von Krankenhausinformationssystemen 603

	Begriffsbestimmung – Strategisches KIS-Management – Taktisches KIS-Management – Operatives KIS-Management	
13.7	Referenzmodelle für Krankenhausinformationssysteme	612
	Definitionen – Typen von Referenzmodellen – Verfügbare Referenzmodelle – Referenzmodelle für das strategische KIS-Management – Referenzmodelle für das taktische KIS-Management – Zusammenfassung	
13.8	Personen und Einrichtungen für das KIS-Management	621
14	Klinische Arbeitsplatzsysteme <i>J. Ingenerf, J. Stausberg</i>	625
14.1	Einführung	626
	Grundlegende Begriffe – Anforderungen an klinische Arbeitsplatzsysteme – Realisierungsvarianten für klinische Arbeitsplatzsysteme	
14.2	Allgemeine Leistungsmerkmale	629
	Funktionsumfang – Dateneingabe – Daten- bzw. Funktionszugriff – Datenpräsentation	
14.3	Ausgesuchte Funktionen	635
	Basisfunktionen am Beispiel eines Stationsarbeitsplatzes – Behandlungsplanung am Beispiel operativer Therapien – Auftrags- und Befundkommunikation – Klinische Dokumentation – Leistungsdokumentation	
14.4	Zusammenfassung und Ausblick	644
15	Elektronische Patientenakte <i>B. Blobel</i>	649
15.1	Begriffsbestimmung und Definitionen	650
	Entwicklungsstufen der elektronischen Patientenakte – Taxonomie nach Beale – Organisationsformen des EHR	
15.2	Verwendungszwecke und Anforderungen	652
	Verwendungszwecke des EHR – Anforderungen an den EHR	
15.3	Architektur, Modellierung und Standards	655
	EHR-Modelle – EHR-Architekturstandards	
15.4	Anwendungssicherheit von elektronischen Patientenakten	661
	Generische Modelle – Klassifizierung von Informationsobjekten	
15.5	Implementierung zukunftsfähiger EHR-Systeme	669
	Das HARP-Projekt	
15.6	Schlussfolgerungen	671
16	Telematik im Gesundheitswesen <i>A. Horsch, H. Handels</i>	673
16.1	Grundlegende Begriffe und Definitionen	675
16.2	Telematik im deutschen Gesundheitswesen	676
	Datenarten – Datenschutz und -sicherheit – Kommunikationsstandards	
16.3	Telemedizin	681

	Allgemeine telemedizinische Dienste – Bildgestützte Konsultations-, Befundungs- und Therapiedienste – Teleradiologie – Telepathologie – Telechirurgie – Weitere Anwendungen	
16.4	Teleausbildung Informationsdienste für Patienten und Bürger – Teleausbildung für Berufe im Gesundheitswesen	697
16.5	Telematik für die medizinische Forschung Multizentrische klinische Studien – Vernetzte Forschungsverbände	703
16.6	Telematik für das Gesundheitsmanagement Patientenorientierte Versorgungsprozesse – Qualitätsmanagement	705
17	Datensicherheit in medizinischen Informationssystemen und Gesundheitsnetzen <i>B. Blobel, P. Pharow</i>	713
17.1	Einführung Bedrohungen für medizinische Informationssysteme – Risiken für medizinische Informationssysteme – Grundsätze für sichere Anwendungsumgebungen – Grundsätze für sichere Infrastrukturen	714
17.2	Datensicherheit Grundlegende Begriffe – Konzepte – Dienste – Mechanismen – Algorithmen – Objekte	716
17.3	Sicherheitsinfrastrukturen Kommunikationssicherheit durch Verschlüsselung – Anwendungssicherheit durch Firewalls	722
17.4	Schaden stiftende Software Aufbau von Computerviren – Grundtypen von Schaden stiftender Software – Vorbeugende Maßnahmen	725
17.5	Beispiele OncoNet – HARP-Lösung für sichere verteilte klinische Studien	728
17.6	Schlussfolgerungen	730

E Vermittlung und Validierung

18	Medizinische Lehr- und Lernsysteme <i>R. Oppermann, D. C. Novak</i>	733
18.1	Definitionen CBL-Systeme – Begriffsverständnis von Lehren und Lernen – Begriffsabgrenzung von Lehr- und Lernsystemen	735
18.2	CBL-Systeme in der Medizin Nutzergruppen medizinischer CBL-Systeme – Anforderungen an Lernende in der Medizin	741
18.3	Anforderungen an CBL-Systeme	743

	Qualitätsnachweise für und mit CBL-Systemen – Übersicht über Lernfortschritte – Navigation und Steuerung auf Mikro- und Makroebene – Lernformen – Multimedialität von Präsentationen – Nachschlagemöglichkeiten: Lern- und Informationskontext – Annotationsmöglichkeiten der Lernenden – Nutzung mobiler Computer zum Lernen – Kommunikationsmöglichkeiten der Lernenden – Entwicklung und Pflege von Lernsoftware	
18.4	Zugang zu CBL-Systemen	755
	Lokale Speichermedien – Netzwerke – Hybrid-Lösungen – Elektronischer Zugang vs. Printmedien	
18.5	Einsatzumgebung medizinischer CBL-Systeme	757
	Universitäten – Persönliche Weiterbildung zu Hause – Kommerzielle Angebote	
18.6	Übersicht medizinischer CBL-Systeme	761
18.7	Erfolg medizinischer CBL-Systeme	762
	Bewertungskriterien – Bewertungsstrategien – Studien zu Einsatzerfolgen von CBL-Systemen – Konsequenzen für die künftige Entwicklung	
18.8	Zusammenfassung und Ausblick	766
19	Medizinisches Qualitätsmanagement	
	<i>H. Kunhardt, E. Dannert, F. Porzsolt, J. Sigle</i>	773
19.1	Grundlagen des Qualitätsmanagements	774
	Historische Qualitätskonzepte – Qualität und Qualitätsmanagement – Qualitätskategorien – Ziele des Qualitätsmanagements	
19.2	Rahmenbedingungen für das medizinische Qualitätsmanagement	782
	Gesellschaftliche Vorgaben – Industrielle Erfahrungen – Unternehmensorganisation – Unternehmenskultur	
19.3	Modelle für das medizinische Qualitätsmanagement	789
	Total Quality Management – DIN/EN/ISO 9000ff – EFQM – KTQ – JCAHO	
19.4	Methoden des medizinischen Qualitätsmanagements	796
	Terminologie – Qualitätszirkel – Ringversuch – Qualitätsprüfung im Einzelfall – Benchmarking – Evidenzbasierte Medizin – Managed-Care-Modelle	
19.5	Instrumente des Qualitätsmanagements	804
	Interviews – Fragebögen – LQ-Recorder – Kennzahlen – Leitlinien	
19.6	Ausblick	811

F Anhang

20	Bildungsmöglichkeiten zum Medizinischen Informatiker	
	<i>C. Weßel, C. Spreckelsen, T.M. Lehmann</i>	815
20.1	Berufsfeld des Medizinischen Informatikers	815
20.2	Studium an deutschsprachigen Hochschulen	816
	Formale Organisation – Ablauf des Studiums	
20.3	Studium an der Universität für Medizinische Informatik	820
20.4	Berufliche Weiterbildung für Nicht-Mediziner	821
20.5	Berufliche Weiterbildung für Ärzte	822
	mibeg-Institut Medizin – Systemhaus München – Akademie der Ruhr-Universität Bochum	
21	Fachgesellschaften und Fachtagungen	
	<i>C. Spreckelsen, C. Weßel, T.M. Lehmann</i>	827
21.1	Fachgesellschaften im Themenbereich der Medizinischen Informatik	827
	Deutschsprachige Gesellschaften und Vereine – Europäische Vereinigungen – Internationale Vereinigungen	
21.2	Fachtagungen zur Medizinischen Informatik	838
	Deutschsprachige Veranstaltungen – Englischsprachige Veranstaltungen	
22	Bücher, Zeitschriften und Journale	
	<i>C. Spreckelsen, C. Weßel, T.M. Lehmann</i>	847
22.1	Bücher über Medizinische Informatik	847
	Deutschsprachige Bücher zur Medizinischen Informatik – Englischsprachige Werke mit internationaler Relevanz	
22.2	Zeitschriften und Journale der Medizinischen Informatik	853
	Deutschsprachige Periodika – Englischsprachige Periodika	
23	Internetadressen zur Medizinischen Informatik	
	<i>C. Weßel, C. Spreckelsen, T.M. Lehmann</i>	865
23.1	Informationen verschiedener Anbieter	865
23.2	Deutsche Hochschulinstiute für Medizinische Informatik	865
	Farbseiten	875
	Namensverzeichnis	883
	Abkürzungsverzeichnis	885
	Stichwortverzeichnis	893