

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. Klauk, 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**
C. Spreckelsen, K. Spitzer 483

D Management und Kommunikation

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

14 **Klinische Arbeitsplatzsysteme** *J. Ingenerf, J. Stausberg* 625

15 **Elektronische Patientenakte** *B. Blobel* 649

16 **Telematik im Gesundheitswesen** *A. Horsch, H. Handels* 673

17 **Datensicherheit in medizinischen Informationssystemen und Gesundheitsnetzen** *B. Blobel, P. Pharow* 713

E Vermittlung und Validierung

18 **Medizinische Lehr- und Lernsysteme** *R. Oppermann, D. C. Novak* . 733

19 **Medizinisches Qualitätsmanagement**
H. Kunhardt, E. Dannert, F. Porzsolt, J. Sigle 773

F Anhang

20 **Bildungsmöglichkeiten zum Medizinischen Informatiker**
C. Weßel, C. Spreckelsen, T.M. Lehmann 815

21 **Fachgesellschaften und Fachtagungen**
C. Spreckelsen, C. Weßel, T.M. Lehmann 827

22 **Bücher, Zeitschriften und Journale**
C. Spreckelsen, C. Weßel, T.M. Lehmann 847

23 **Internetadressen zur Medizinischen Informatik**
C. Weßel, C. Spreckelsen, T.M. Lehmann 865

Farbseiten 875

Namensverzeichnis 883

Abkürzungsverzeichnis 885

Stichwortverzeichnis 893

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 Informationssysteme – 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

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

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

5.4	Grundlagen medizinischer Begriffsordnungen 104 Elemente von Ordnungssystemen – Strukturen von Ordnungssystemen – Begriffe für Ordnungssysteme – Eigenschaften von Ordnungssystemen	104
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)	109
5.6	Grundlagen der Linguistik 129 Semiotik – Morphologie – Ausdruck und Äußerung – Terminologie	129
5.7	Medizinische Linguistik und deren Anwendung 134 Beschreibung der medizinischen Fachsprache – Bewertung medizinlinguistischer Phänomene – Automatische Analyse medizinischer Fachsprache – Automatische Konstruktion medizinischer Fachsprache	134
6	Medizinische Statistik <i>S. Coburger, M. Hellmich, R. D. Hilgers, W. Lehmacher, T. Reineke, G. Wassmer</i> 145	145
6.1	Studien in der Medizin 146 Beobachtungsstudien – Interventionsstudien – Randomisierung – Verblindung – Versuchsanlagen – Richtlinien zur Studiendurchführung	146
6.2	Datenbeschreibung 152 Begriffe und Definitionen – Numerische Methoden – Graphische Methoden	152
6.3	Auswertungsstrategien 161 Begriffe und Definitionen – Konfidenzintervalle – Signifikanztest – Äquivalenztest – Lineare Regression – Logistische Regression – Analyse von Überlebenszeiten	161
6.4	Spezielle Aspekte der Studienplanung und -auswertung 177 Fallzahlplanung – Multiples Testen – Zwischenauswertungen	177
6.5	Klinische Epidemiologie 186 Evaluierung diagnostischer Tests – Evidenzbasierte Medizin – Cochrane Collaboration – Erstellung systematischer Übersichten – Statistische Methoden der Meta-Analyse – Medizininformatische Aspekte	186

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

	<i>A. Winter, E. Ammenwerth, B. Brigl, R. Haux</i> 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 DB ⁿ -KIS – Funktions- und Präsentationsintegration im DB ¹ -KIS – Funktions- und Präsentationsintegration im DB ⁿ -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	697
	Informationsdienste für Patienten und Bürger – Teleausbildung für Berufe im Gesundheitswesen	
16.5	Telematik für die medizinische Forschung	703
	Multizentrische klinische Studien – Vernetzte Forschungsverbände	
16.6	Telematik für das Gesundheitsmanagement	705
	Patientenorientierte Versorgungsprozesse – Qualitätsmanagement	
17	Datensicherheit in medizinischen Informationssystemen und Gesundheitsnetzen <i>B. Blobel, P. Pharow</i>	713
17.1	Einführung	714
	Bedrohungen für medizinische Informationssysteme – Risiken für medizinische Informationssysteme – Grundsätze für sichere Anwendungsumgebungen – Grundsätze für sichere Infrastrukturen	
17.2	Datensicherheit	716
	Grundlegende Begriffe – Konzepte – Dienste – Mechanismen – Algorithmen – Objekte	
17.3	Sicherheitsinfrastrukturen	722
	Kommunikationssicherheit durch Verschlüsselung – Anwendungssicherheit durch Firewalls	
17.4	Schaden stiftende Software	725
	Aufbau von Computerviren – Grundtypen von Schaden stiftender Software – Vorbeugende Maßnahmen	
17.5	Beispiele	728
	OncoNet – HARP-Lösung für sichere verteilte klinische Studien	
17.6	Schlussfolgerungen	730

E Vermittlung und Validierung

18	Medizinische Lehr- und Lernsysteme <i>R. Oppermann, D. C. Novak</i>	733
18.1	Definitionen	735
	CBL-Systeme – Begriffsverständnis von Lehren und Lernen – Begriffsabgrenzung von Lehr- und Lernsystemen	
18.2	CBL-Systeme in der Medizin	741
	Nutzergruppen medizinischer CBL-Systeme – Anforderungen an Lernende in der Medizin	
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. Porzolt, 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 – I.Q-Recorder – Kennzahlen – Leitlinien	
19.6	Ausblick	811

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

1 Medizinische Informatik

Claus O. Köhler, Erdmuthe Meyer zu Bexten und Thomas M. Lehmann

1.1	Terminologie der Medizinischen Informatik	2
1.1.1	Herkunft des Begriffs	2
	Medizinische Kybernetik – Medizinische Datenverarbeitung – Medizinische Dokumentation und Statistik – Medizinische Informatik	
1.1.2	Historische Definition	3
	Problemfelder – Aufgaben – Methoden – Resümee	
1.1.3	Aktuelle Definition	5
	Interdisziplinarität – Anwendungsorientierung	
1.2	Wurzeln der Medizinischen Informatik	6
1.2.1	Medizinische Dokumentation	6
	Altertum – Mittelalter – 18. Jahrhundert – 19. Jahrhundert	
1.2.2	Maschinelle Datenverarbeitung	8
	Babbage-Maschine – Hollerith-Maschine	
1.2.3	Medizinische Statistik	9
1.2.4	Organisationslehre	9
1.3	Anfänge der Medizinischen Informatik in Deutschland	9
1.3.1	Institutionen zur medizinischen Dokumentation	10
	Krankheitsregister – Zentralarchiv für Wehrmedizin – GMDS – Ausbildung in Medizinischer Dokumentation – Ausbildung in Medizinischer Informatik – Universitäre Institutionen	
1.3.2	Inhalte und Methoden der medizinischen Dokumentation	11
	Befunddokumentation – Basisdokumentation – Klartextdokumentation	
1.3.3	Datenverarbeitungs- und Informationssysteme	12
	Labordatenverarbeitung – Krankenhausinformationssystem – Generatorsystem – Time-Sharing-Rechner – Systeme für den ambulanten Bereich	
1.3.4	Biosignalverarbeitung	14
1.3.5	Bildverarbeitung	14
	Bilderzeugung und Archivierung – Bildauswertung	
1.3.6	Wissensbasierte Entscheidungsunterstützung	14
1.4	Derzeitiger Stand der Medizinischen Informatik	15
1.4.1	Modellierung biologischer Systeme und Bioinformatik	15
1.4.2	Medizinische Robotik	15
1.4.3	Telemedizin	16
1.4.4	Integration des Patienten in medizinische Informationsflüsse	16
1.4.5	Elektronische Patientenakte und Datenschutz	16
1.4.6	Lehr- und Lernsysteme in der Medizin	17
1.4.7	Medizinisches Qualitätsmanagement	17
1.5	Gliederung dieses Handbuchs	17