

# 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<sup>†</sup>, 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. Klauack, 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

<b>3</b>	<b>Integration des Patienten in medizinische Informationskreisläufe</b> <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	
<b>4</b>	<b>Rechtliche Aspekte der Medizinischen Informatik</b>	
	<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

<b>5</b>	<b>Medizinische Dokumentation, Terminologie und Linguistik</b>	
	<i>A. Zaiß, B. Graubner, J. Ingenerf, F. Leiner, U. Lochmann<sup>†</sup>, 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	

<b>7</b>	<b>Modellierung biologischer Prozesse</b> <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
<b>8</b>	<b>Bioinformatik</b> <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
<b>6</b>	<b>Medizinische Statistik</b> <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

<b>7</b>	<b>Modellierung biologischer Prozesse</b> <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
<b>8</b>	<b>Bioinformatik</b> <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
<b>11</b>	<b>Computerunterstützte Chirurgie</b>	
	<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
<b>12</b>	<b>Entscheidungsunterstützung und Wissensbasen in der Medizin</b>	
	<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 <sup>n</sup> -KIS – Funktions- und Präsentationsintegration im DB <sup>1</sup> -KIS – Funktions- und Präsentationsintegration im DB <sup>n</sup> -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
<b>14</b>	<b>Klinische Arbeitsplatzsysteme</b> <i>J. Ingenerf, J. Stausberg</i> . . . . .	<b>625</b>
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
<b>15</b>	<b>Elektronische Patientenakte</b> <i>B. Blobel</i> . . . . .	<b>649</b>
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
<b>16</b>	<b>Telematik im Gesundheitswesen</b> <i>A. Horsch, H. Handels</i> . . . . .	<b>673</b>
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	
<b>17</b>	<b>Datensicherheit in medizinischen Informationssystemen und Gesundheitsnetzen</b> <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

<b>18</b>	<b>Medizinische Lehr- und Lernsysteme</b> <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
<b>19</b>	<b>Medizinisches Qualitätsmanagement</b>	
	<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

<b>20</b>	<b>Bildungsmöglichkeiten zum Medizinischen Informatiker</b>	
	<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	
<b>21</b>	<b>Fachgesellschaften und Fachtagungen</b>	
	<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	
<b>22</b>	<b>Bücher, Zeitschriften und Journale</b>	
	<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	
<b>23</b>	<b>Internetadressen zur Medizinischen Informatik</b>	
	<i>C. Weßel, C. Spreckelsen, T.M. Lehmann</i> .....	865
23.1	Informationen verschiedener Anbieter .....	865
23.2	Deutsche Hochschulinstiute für Medizinische Informatik .....	865
	<b>Farbseiten</b> .....	875
	<b>Namensverzeichnis</b> .....	883
	<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	885
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	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