

Peter Bienert

# Information und Kommunikation

Technik und Anwendung  
in Wirtschaft und Medien

Mit 177 Abbildungen



Springer

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	<b>1</b>
1.1 Warum Informations- und Kommunikationstechnik ?	1
1.1.1 Der Trend: konvergente Systeme	1
1.1.1.1 Technik als historisches Denkmuster	1
1.1.1.2 Konvergenz durch digitale Technik	2
1.1.1.3 Die Suchenach neuem Profil	3
1.1.2 Information und Informationssysteme	4
1.1.2.1 Formalisierung bewußt erweitern	4
1.1.2.2 Inhalt und Bedeutung von "Information"	5
1.2 Der Begriff: Information und Kommunikation	7
1.2.1 Vielfalt und Perspektivität des Informationsbegriffes	7
1.2.1.1 Information in verschiedenen Bezugssystemen	7
1.2.1.2 Kommunikation zwischen Systemen	8
1.2.1.3 Information und Kommunikation als Grundrecht	9
1.2.2 Information / Kommunikation aus Sicht der Technik	9
1.2.2.1 Integration von Information und Kommunikation	9
1.2.2.2 Das Schichtenmodell	11
1.2.2.3 Universalität des Schichtenmodells	13
1.3 Informations- / Kommunikationstechnik für Anwender	13
1.3.1 Selbstverständnis einer angewandten Informatik	13
1.3.1.1 Klassisches Selbstverständnis der Fachdisziplinen	13
1.3.1.2 Ende der Fachdisziplinen durch Konvergenz	14
1.3.1.3 Anwendungsinformatik / angewandte Informatik	14
1.3.2 Methodik und Didaktik einer angewandten Informatik	17
1.3.2.1 Praxisbezug der „Paradigm Pioneers“	17
1.3.2.2 Bewußter Umgang mit „Soft Facts“	18
<b>2 Der Informationsprozeß</b>	<b>19</b>
2.1 Einführung	19
2.1.1 Grundmodell hierarchischer Metaebenen	19
2.1.1.1 Abstraktion und Information	19
2.1.1.2 Die Treppe der Metaebenen	20
2.1.1.3 Metaebene und Subjektivität	21
2.1.2 Informationsverständnis als geschlossenes Modell	22
2.1.2.1 Wissenschaft und Subjektivität	22
2.1.2.2 Das Modell eines Modells	22

2.1.2.3 Trennung von Informationsprozeß und Informationssystem .....	23
2.2 Der Informationsprozeß.....	24
2.2.1 Vorgehensweise bei der Beschreibung.....	24
2.2.1.1 Sequentieller Text und vernetzte Beschreibung .....	24
2.2.1.2 Die zwei Phasen des Informationsprozesses.....	24
2.2.1.3 Verdichtung und Abstraktion auf 4 Ebenen.....	25
2.2.2 Sichtweise der Metaebenen.....	27
2.2.2.1 Daten.....	27
2.2.2.2 Inhalte.....	28
2.2.2.3 Wissen.....	30
2.2.2.4 Intellekt.....	32
2.2.3 Sichtweise funktionaler Komponenten.....	34
2.2.3.1 Das Ähnlichkeitsprinzip.....	34
2.2.3.2 Speicher.....	35
2.2.3.3 Ordnungsprinzip.....	36
2.2.3.4 Prozeß bzw. Verarbeitung.....	37
2.2.4 Information und Kommunikation.....	38
2.2.4.1 Metaebene und funktionale Komponenten.....	38
2.2.4.2 Kommunikation, Verdichtung und Unschärfe.....	40
2.2.5 Den Informationsprozeß nutzen.....	42
2.2.5.1 Informationsprozeß und Lernfähigkeit.....	42
2.2.5.2 Inneres und äußeres Lernen.....	43
2.2.5.3 Kurze und lange Lernzyklen, lernende Organisation.....	44
2.3 EDV, Medien und Informationstechnik.....	46
2.3.1 Realität und eine "allgemeine" Informationstechnik.....	46
2.3.1.1 Horizontale und vertikale Funktion der IT.....	46
2.3.1.2 Das Prinzip der Modellbildung.....	48
2.3.2 Vertikale Informationstechnik: EDV.....	50
2.3.2.1 Realitätsmodelle: Betriebliche EDV.....	50
2.3.2.2 Vertikale Daten- und Informationsverarbeitung.....	51
2.3.2.3 Prozeßmodelle: Weg zur künstlichen Intelligenz.....	52
2.3.3 Horizontale Informationstechnik: Media / Multimedia.....	53
2.3.3.1 Terminologie und Informationsaustausch.....	53
2.3.3.2 Der multimediale Dokumentenbegriff.....	54
2.3.3.3 Dokument oder Datenbank ?.....	55
2.3.4 Integration von EDV, Multimedia und KI.....	56
2.3.4.1 Virtuelle Entities und virtuelle Waren.....	56
2.3.4.2 Reale und virtuelle Strukturen.....	57
2.3.4.3 Strategiefaktor Informationstechnik und mediale Kompetenz .....	58
<b>3 Digitale Informationstechnik 1 - Hardware.....</b>	<b>61</b>
3.1 Struktur und Geschichte.....	61
3.1.1 Von der Rechenmaschine zum Computer.....	61
3.1.1.1 Die Anfänge - Rechenautomaten.....	61
3.1.1.2 Geschichte und Zukunft.....	62

3.1.2 Das Schichtenmodell der Prozeßabwicklung.....	63
3.1.2.1 Der Befehlssatz.....	63
3.1.2.2 Grammatik von Befehlssatz und Hochsprache.....	63
3.1.3 Grundstruktur automatischer Prozeßrechner.....	64
3.1.3.1 Zuse und Turing als Urväter der Computertechnik.....	64
3.1.3.2 Die Turingmaschine.....	65
3.1.3.3 Exkurs: Beispiel einer Turingmaschine.....	66
3.1.3.4 Die ZI und Z3 von Konrad Zuse.....	67
3.1.4 Computersysteme und deren Architekturen.....	69
3.1.4.1 Die Bausteine, Speicher, CPU, I/O und Betriebssystem.....	69
3.1.4.2 Anordnung der Bausteine in Systemarchitekturen.....	70
3.2 Die digitale Basis.....	72
3.2.1 Die binäre Repräsentation.....	72
3.2.1.1 Kontinuierliche und diskrete Daten.....	72
3.2.1.2 Das Dualsystem.....	73
3.2.1.3 Hexcodes, Bytes und Nibble.....	74
3.2.1.4 Ziffern, Zahlen, Buchstaben und Zeichen.....	75
3.2.2 Der Transistor als Schalteinheit.....	77
3.2.2.1 Geschichte des Transistors.....	77
3.2.2.2 Der Feldeffekttransistor als Beispiel.....	78
3.2.2.3 Logische Operationen mit Transistoren.....	78
3.2.2.4 Addierer und ALU (Arithmetical Logical Unit).....	80
3.2.2.5 Der Bus als Kommunikation zwischen Komponenten.....	81
3.3 Von der CPU zum Rechnersystem.....	82
3.3.1 Aufbau und Funktionsweise der CPU.....	82
3.3.1.1 CPU in Kürze.....	82
3.3.1.2 Einzelschritte des CPU - Zyklus für einen Befehl.....	83
3.3.1.3 Das Mikroprogramm.....	84
3.3.2 Der Speicher.....	86
3.3.2.1 Statisches und dynamisches RAM.....	86
3.3.2.2 Verwaltung von Speicherbausteinen.....	87
3.3.2.3 Das Cache - Memory.....	88
3.3.3 I/O-Systeme und Busarchitekturen.....	91
3.3.3.1 Kommunikation über Puffer, Polling und Interrupt.....	91
3.3.3.2 Hardwarestruktur von Bussystemen.....	92
3.3.3.3 DMA- directmemory access.....	94
3.3.4 Subroutinen, Interrupts, Schnittstelle zum Betriebssystem.....	95
3.3.4.1 Nichtlinearer Programmablauf.....	95
3.3.4.2 Der Stack.....	97
3.3.4.3 Interrupthandling als Sonderfall von Unterprogrammen.....	99
3.3.5 Hardwarenahe Programmierung.....	101
3.3.5.1 Befehle und Adressierung für I/O.....	101
3.3.5.2 Treiber und BIOS.....	102
3.3.5.3 Zusammenspiel von Betriebssystem, BIOS und Treibern.....	103

<b>4 Digitale Informationstechnik 2 - Systeme</b>	<b>107</b>
4.1 Massenspeicher und Filesysteme	107
4.1.1 Dateien, Verzeichnisse und Filesystem	107
4.1.1.1 Massenspeicher und Betriebssystem	107
4.1.1.2 Files und Datenstrukturen	109
4.1.1.3 Benutzerschnittstelle zum Betriebssystem	110
4.1.2 Massenspeicherhardware	110
4.1.2.1 Prinzip der magnetischen Speicherung	110
4.1.2.2 Die Floppydisc	111
4.1.2.3 Festplatten	112
4.1.2.4 Bandspeicher	115
4.1.3 Schnittstelle von Speicher, BIOS und Betriebssystem	116
4.1.3.1 Low-Level-Formatierung	116
4.1.3.2 Fragmentierung und Allocation Units	117
4.1.3.3 Logische Formatierung, Partitionen und Bootsektoren	119
4.1.4 Realisation von Filesystemen	120
4.1.4.1 FAT/DOS	120
4.1.4.2 UNIX	122
4.1.4.3 HPFS (OS/2-Filesystem)	124
4.1.4.4 Verteilte Filesysteme	125
4.1.5 Schnittstellen zum Massenspeicher	125
4.1.5.1 Controller und Hostadapter	125
4.1.5.2 SCSI	126
4.2 Memory Management und Task Management	128
4.2.1 Das gesamte Betriebssystem (OS)	128
4.2.1.1 Betriebssystemaufgaben: Single-Task - Betrieb	128
4.2.1.2 Erweiterung im Multitaskingbetrieb	128
4.2.2 Process Management	129
4.2.2.1 Was ist ein Prozeß ?	129
4.2.2.2 Prozeßverwaltung durch das OS	130
4.2.2.3 Asynchrone Prozesse und Parallelverarbeitung	130
4.2.2.4 Processor Scheduling	131
4.2.3 Segmentation	132
4.2.3.1 Mehrdimensionaler Adreßraum	132
4.2.3.2 Segmentation	132
4.2.3.3 Paging	134
4.2.4 Betriebssystem und Sicherheitsaspekte	136
4.2.4.1 Der Schutz von Daten und Programmen	136
4.2.4.2 Interrupts und Call Gates	137
4.3 Speicher und Prozessoren: Hochleistungssysteme	137
4.3.1 Mikroprozessor Architekturen	138
4.3.1.1 Pipelining	138
4.3.1.2 Branch Prediction und Prefetch	139
4.3.1.3 Supersealare Systeme	140

4.3.1.4 RISC.....	140
4.3.2 Mehrprozessorsysteme.....	142
4.3.2.1 Der "von Neumann" - Flaschenhals.....	142
4.3.2.2 Arten paralleler Verarbeitung.....	142
4.3.2.3 Shared und private Memory.....	143
4.3.3 Verbindungssysteme.....	143
4.3.3.1 Switched Connections oder Bus.....	143
4.3.3.2 Fibre Channel.....	144
4.3.3.3 HIPPI.....	145
4.3.4 RAID Systeme.....	145
4.3.4.1 Die Idee.....	145
4.3.4.2 Striping.....	146
4.3.4.3 Mirror & Duplex und Parity.....	147
4.3.4.4 Raid Level 0,1,2,3,4,5.....	147
4.3.5 Backup und HSM - der unendliche Massenspeicher.....	148
4.3.5.1 Backup von Daten.....	148
4.3.5.2 Archiv und ewiger Datensatz.....	149
4.3.5.3 Das Konzept von HSM.....	149
<b>5 Daten und Anwendungen.....</b>	<b>151</b>
5.1 Vorteile digitaler Datensysteme.....	151
5.1.1 Trennung physikalischer und logischer Segmente.....	151
5.1.1.1 Textverarbeitung.....	151
5.1.1.2 Grafik.....	152
5.1.1.3 Indirekter Zugriff über Adressen.....	153
5.1.1.4 Problem proprietärer Fileformate.....	154
5.1.2 Trennung von Inhalt und Beschreibung.....	156
5.1.2.1 Klassifikation als Ordnungsprinzip vertikaler IT.....	156
5.1.2.2 Tabellenkalkulation.....	156
5.1.2.3 Datenbank.....	158
5.1.3 Multimediale digitale Systeme.....	160
5.1.3.1 Folgen des wahlfreien Zugriffs (Random Access).....	160
5.1.3.2 Datenverarbeitung, Datenverwaltung, Datenkommunikation,,.....	161
5.1.3.3 Zusammenfassung.....	162
5.2 Datenbanken.....	163
5.2.1 Paradigma der analogen Datenverwaltung: Die Bibliothek.....	163
5.2.1.1 Entities und Daten in einer analogen Bibliothek.....	163
5.2.1.2 Koppelung logischer und physikalischer Segmente.....	164
5.2.1.3 Die Leistungsfähigkeit der digitalen Informationstechnik.....	165
5.2.2 Einsatzbeispiele für Datenbanken.....	166
5.2.2.1 Buchhaltung.....	166
5.2.2.2 Warenwirtschaft.....	167
5.2.3 Struktur einer Datenbank.....	167
5.2.3.1 Geschichte der Datenbanken.....	167
5.2.3.2 Leistungsmerkmale einer Datenbank.....	168

5.2.3.3 Die drei ANSI / SPARC Modellebenen.....	169
5.2.3.4 Systemsicht der Daten: Das DBMS.....	170
5.2.4 Das Entity / Relationship - Modell.....	172
5.2.4.1 Das Modell.....	172
5.2.4.2 Entities und Attribute.....	174
5.2.4.3 Relationship -Beziehungen.....	176
5.2.5 Umsetzung von E/R auf relationale Datenbanken.....	179
5.2.5.1 Tabellen, Datensätze, Indizes und Schlüssel.....	179
5.2.5.2 Umsetzen des E/R - Modells.....	181
5.2.5.3 Normalisierung von Tabellen.....	185
5.2.6 Datenauswertung und Datenmanipulation.....	186
5.2.6.1 Abfragen.....	186
5.2.6.2 SQL.....	189
5.2.6.3 Formulare und Reports.....	190
5.2.7 Interna einer Datenbank.....	191
5.2.7.1 Hardwarenahe Organisation.....	191
5.2.7.2 Index - Grundlagen.....	194
5.2.7.3 Hierarchischer Index und Hash.....	195
5.2.7.4 Concurrency.....	198
5.3 Programme + Daten = Objekte.....	200
5.3.1 Ausgangspunkt der Objektorientierung.....	200
5.3.1.1 Software - Development.....	200
5.3.1.2 Information Hiding - Kapselung der Daten.....	202
5.3.1.3 Modularität von Daten.....	203
5.3.1.4 Modularität von Programmen, dynamic linking, DLL.....	204
5.3.1.5 Integration von Daten und Anwendungen.....	205
5.3.2 Was sind Objekte?.....	206
5.3.2.1 Objektmodelle und andere Software-Trends.....	206
5.3.2.2 Daten, Verfahren und Nachrichten.....	208
5.3.2.3 Klassen, Instanzen und Vererbung.....	209
5.3.2.4 Abstract Data Types.....	210
5.3.2.5 Polymorphismus und Overloading.....	211
5.3.3 Anwendungen des Objektmodells.....	211
5.3.3.1 Datenbank-Modellierung.....	211
5.3.3.2 Objektdatenbanken.....	212
5.3.3.3 Intelligente Datenbanken.....	214
5.3.4 Modulare Software - modulare Dokumente.....	215
5.3.4.1 Component - Ware.....	215
5.3.4.2 Dokumentaustausch über Embedding & Linking.....	216
5.3.4.3 Universelle Dokumentenformate, SGML.....	218
<b>6 Telefon und Datennetze - Grundlagen.....</b>	<b>221</b>
6.1 Grundlagen.....	221
6.1.1 Das Wegenetz der Kommunikationstechnik.....	221
6.1.1.1 Einführung.....	221

6.1.1.2	Telefon .....	221
6.1.1.3	Mobiltelefon .....	223
6.1.1.4	Datennetze .....	225
6.1.1.5	Schnittstellen zwischen Daten und Telefonnetzen .....	227
6.1.1.6	Home entertainment and Information .....	228
6.1.2	Das Schichtenmodell .....	228
6.1.2.1	Was ist Kommunikation ? .....	228
6.1.2.2	Schichten und Dienste .....	230
6.1.2.3	Komponenten einer Schicht .....	231
6.1.2.4	Schichten technischer Systeme .....	232
6.1.3	Die physikalische Leitung .....	234
6.1.3.1	Physikalische Verbindungen - Medien .....	234
6.1.3.2	Leitungsgebundene elektrische Signale .....	234
6.1.3.3	Elektrische Felder als Signalmedium .....	235
6.1.3.4	Glasfaser /Fiberoptic .....	237
6.2	Von Leitungen zu Netzen .....	239
6.2.1	Multiplexing .....	239
6.2.1.1	Mehrfachnutzung von Leitungen, "virtuelle" Leitung .....	239
6.2.1.2	Der "unwahre" Leitungsmultiplex .....	239
6.2.1.3	Zeitmultiplex .....	240
6.2.1.4	Broadbandübertragung und Frequenzmultiplex .....	241
6.2.2	Punkt-zu-Punkt Verbindungen und Netze .....	241
6.2.2.1	Organisation logischer Verbindungen .....	241
6.2.2.2	Duplex-, Halbduplex-, Simplexverbindung .....	242
6.2.2.3	Synchronisation .....	243
6.2.2.4	Dienste eines Netzes .....	244
6.3	Das Telefonnetz .....	246
6.3.1	Grundlagen .....	246
6.3.1.1	Kurze Geschichte des Telefons .....	246
6.3.1.2	Die Topologie des Telefons .....	247
6.3.1.3	"Telefon" als Dienstprofil .....	248
6.3.1.4	Schichtenmodell und Telefon .....	250
6.3.2	Leitungen und Vermittlung .....	250
6.3.2.1	Analoger Frequenz-und digitaler Zeitmultiplex .....	250
6.3.2.2	PDH - plesiochrone digitale Hierarchie .....	251
6.3.2.3	SDH - synchrone digitale Hierarchie .....	253
6.3.2.4	Mechanische und elektronische Leitungsvermittlung .....	254
6.3.2.5	Vermittlung im TDM System .....	256
6.3.3	Analoger Anschluß und ISDN .....	257
6.3.3.1	Der analoge Hausanschluß .....	257
6.3.3.2	Digitale Daten, analoge Leitung: Modem .....	258
6.3.3.3	Das ISDN System .....	258
6.3.3.4	Breitbandanschlüsse im ISDN .....	260
6.3.3.5	OSI-Schichtenmodell und ISDN .....	261



6.3.4 Cellular Phones und mobile Kommunikation .....	262
6.3.4.1 Space Division und Contention .....	262
6.3.4.2 Das europäische GSM .....	263
6.3.4.3 CT 1,2,3, DECT, DCS 1800 .....	264
<b>7 Networking in Local Area Networks (LAN's) .....</b>	<b>267</b>
7.1 Local Area Networks - Grundlagen .....	267
7.1.1 Architekturen von LAN's .....	267
7.1.1.1 „NO - Network" und Peer - to - Peer .....	267
7.1.1.2 Mainframe oder Mini als "Host" .....	268
7.1.1.3 Client-Server Architektur .....	270
7.1.1.4 Verteilte Systeme .....	271
7.1.2 Dienste und Datenverkehr in einem LAN .....	273
7.1.2.1 Informations- und Kommunikationstechnik im Vergleich .....	273
7.1.2.2 Topologie von LAN's .....	274
7.1.2.3 Round Robin und Open Contention .....	275
7.1.2.4 Dienste im LAN - der Data Link Layer .....	277
7.1.2.5 FlowControl .....	278
7.1.3 IEEE 802.3 bis 802.5 - die Basisfamilie .....	280
7.1.3.1 Die Idee von 802.X .....	280
7.1.3.2 Ethernet 802.3 .....	281
7.1.3.3 Das Token Bus System 802.4 .....	283
7.1.3.4 Token Ring 802.5 .....	284
7.2 Highspeed LAN's und strukturierte LAN'S .....	286
7.2.1 Backbones und moderne LAN's .....	286
7.2.1.1 Switched Ethernet .....	286
7.2.1.2 Fast Ethernet .....	287
7.2.1.3 802.12 oder 100 (Base) VG AnyLan .....	288
7.2.1.4 FDDI (Fiberoptic Distributed Data Interface) .....	289
7.2.2 Lokale Verbindung zwischen LAN's .....	291
7.2.2.1 Verkabelung: Repeater, Hubs und Patchpanels .....	291
7.2.2.2 Verbindung von LAN's über Bridges .....	292
7.2.2.3 Routing - Informationen und SpanningTree .....	294
7.2.2.4 Lastverteilung in Netzen .....	297
7.2.3 Die Vielfalt der Begriffe rund um LAN's und WAN's .....	298
7.2.3.1 Vermittlungsverfahren im Vergleich .....	298
7.2.3.2 Abgrenzung von TDM und Packet Switch .....	300
7.2.3.3 Netzdienste auf dem Data Link und / oder dem Network Layer .....	301
7.2.3.4 Protokollstapel auf Basis des OSI Modells .....	303
7.2.3.5 Die Dienstematrix .....	303
<b>8 Wide-Area Internetworking / Protokolle / ATM .....</b>	<b>305</b>
8.1 Weitverkehrsnetze und Internetworking .....	305
8.1.1 Weitverkehrsnetze, Wide Area Networks WAN .....	305
8.1.1.1 Typische Weitverkehrsdienste .....	305
8.1.1.2 X.25-Dienste .....	306

8.1.1.3 X.25 in LAN's, Kopplung von X.25 Netzen über X.75.....	308
8.1.1.4 ISDN Datendienste.....	309
8.1.1.5 Frame Relay.....	310
8.1.2 Internetworking und Protokolle.....	312
8.1.2.1 Aufgabendes Internetworking.....	312
8.1.2.2 Internetprotokoll IP und ISO IP.....	314
8.1.2.3 Lastverteilung und Routing im Internet.....	316
8.1.2.4 CIDR und IPv6 - die Zukunft im Internet.....	318
8.1.3 Beispiele für das Internetworking.....	320
8.1.3.1 Remote Bridges über WAN.....	320
8.1.3.2 LAN / LAN Vernetzung über WAN.....	321
8.1.3.3 WAN / WAN Vernetzung - das Internet.....	322
8.2 Zukunftsperspektiven von Internetworking.....	323
8.2.1 Neue Dienstprofile.....	323
8.2.1.1 Netzwerke für "Streaming media" und "Bursty Traffic".....	323
8.2.1.2 Echtzeitübermittlung und Filetransfer.....	324
8.2.1.3 Audio und Video: Isochrone Daten im Netz.....	325
8.2.1.4 Netze und isochrone Daten.....	326
8.2.2 Netzarchitekturen für isochrone Daten.....	327
8.2.2.1 Bandbreite, Prioritäten, Reservierung.....	327
8.2.2.2 IEEE 802.6 DQDB.....	328
8.2.2.3 FDDI 2.....	330
8.2.3 ATM.....	331
8.2.3.1 ATM - ein Netz aus Switches.....	331
8.2.3.2 Die Idee des Cell Switching.....	331
8.2.3.3 Virtual Channel und Virtual Path.....	333
8.2.3.4 Verbindungsaufbau und Dienstkategorien bei ATM.....	334
8.2.3.5 Schichtenmodell und Leitungen des ATM.....	335
8.3 Transport Layer - Schnittstelle zur Anwendung.....	336
8.3.1 Aufgaben im Transport Layer.....	336
8.3.1.1 Quality of Service, Flow Control.....	336
8.3.1.2 Adressen im Transport Layer.....	337
8.3.1.3 Transport Layer und höhere Schichten.....	337
8.3.2 Protokolle des Transport Layer.....	338
8.3.2.1 TCP und UDP (Transport Control / User Datagram Protocol).....	338
8.3.2.2 Congestion Control bei TCP.....	339
8.3.2.3 ISO-TP.....	340
8.3.2.4 AAL bei ATM.....	340
8.3.3 Zusammenfassung Frame Relay, Cell Relay, ATM und IP.....	342
8.3.3.1 Gegenüberstellung der Netze.....	342
8.3.3.2 Bemerkungen zu Trends im Umfeld von IPv6 und ATM.....	342

<b>9 Daten und Anwendungen 2 - verteilte Systeme.....</b>	<b>345</b>
9.1 Grundlagen.....	345
9.1.1 Strategische Bedeutung verteilter Informationssysteme.....	345
9.1.1.1 Information als Wert-und Kostenfaktor.....	345
9.1.1.2 Die Entwicklungsspirale verteilter Informationssysteme.....	346
9.1.1.3 Was ist ein verteiltes Informationssystem (DIS).....	349
9.1.2 Schnittstelle von Netzwerk, Betriebssystem und Anwendung.....	351
9.1.2.1 Realisation einer Netzwerkschnittstelle im lokalen System.....	351
9.1.2.2 Message Passing als Prozeßkommunikation.....	353
9.1.2.3 Unix Sockets.....	355
9.2 Die Idee der Middleware.....	356
9.2.1 Funktionalitäten im DIS.....	356
9.2.1.1 Verteilbare Funktionalitäten.....	356
9.2.1.2 Probleme bei Realisation verteilter Funktionalitäten.....	357
9.2.1.3 Die Idee von Middleware.....	358
9.2.2 Dienstklassen in Middleware.....	360
9.2.2.1 DTP und DDBMS.....	360
9.2.2.2 RPC und MOM.....	360
9.2.2.3 Name Resolution Services und Objektdienste.....	361
9.3 Verteilte Daten und verteilte Dienste.....	361
9.3.1 Verteilungsstrukturen für Daten und Dienste.....	361
9.3.1.1 Replikation.....	361
9.3.1.2 Partitioning.....	363
9.3.1.3 Cache.....	363
9.3.1.4 Name, Trading und Factory Services.....	364
9.3.2 Probleme verteilter Datenbanken.....	365
9.3.2.1 Spezielle Aspekte der Datenverteilung.....	365
9.3.2.2 Distributed Transaction Processing (DTP) und Recovery.....	367
9.3.2.3 Der Weg von SQL zu SDA und ODBC.....	368
9.3.2.4 Distributed DBMS und Multidatabase DBMS.....	369
9.3.2.5 Data Warehouse und Data Mining.....	370
<b>9.3.3 Planung und Betrieb.....</b>	<b>371</b>
9.3.3.1 Planung, Sicherheit und Betriebsfestigkeit.....	371
9.3.3.2 Einrichtung eines Informationssystems.....	373
9.3.3.3 Systemadministration.....	375
9.4 Das Internet.....	377
9.4.1 Einführung zum Internet.....	377
9.4.1.1 Was ist das Internet?.....	377
9.4.1.2 Internet - Denkanstoß für dezentrale Strukturen.....	378
9.4.1.3 Der persönliche Kommentar zum Umgang mit dem Netz.....	379
9.4.1.4 Die Geschichte des Internets.....	380
9.4.2 Basisdienste des Internet.....	382
9.4.2.1 Zugang zum Internet.....	382
9.4.2.2 Das Domain Name System DNS.....	384

9.4.2.3 TELNET und FTP (NFS).....	386
9.4.2.4 Elektronische Post oder E-Mail.....	388
9.4.2.5 MIME - Erweiterungen für E-Mail.....	389
9.4.2.6 USENET.....	391
9.4.3 Das World Wide Web (WWW).....	392
9.4.3.1 Entwicklung der Informationsdienste im Internet.....	392
9.4.3.2 Grundprinzip des WWW.....	393
9.4.3.3 HTTP und URL.....	395
9.4.3.4 Web Documents-HTML.....	397
9.4.3.5 Schnittstelle zur Datenbank.....	399
9.4.3.6 Java.....	400
<b>10 Bild und Ton als digitale Daten.....</b>	<b>403</b>
10.1 Die Eigenschaften digitaler Signale.....	403
10.1.1 Einführung.....	403
10.1.1.1 Funktion der Medientechnik.....	403
10.1.1.2 Vorteile der digitalen Medientechnik.....	404
10.1.1.3 Digitale Medien als horizontale Informationstechnik.....	405
10.1.2 Die Wandlung analoger in digitale Signale.....	407
10.1.2.1 Wie funktioniert die Wahrnehmung von Ton und Bild ?.....	407
10.1.2.2 Raster, Abtastung, Nyquist - Theorem.....	408
10.1.2.3 Quantisierung.....	409
10.1.2.4 Die Kanalkapazität.....	411
10.2 Die Datenreduktion.....	412
10.2.1 Grundlagen.....	412
10.2.1.1 Die Rolle der Datenreduktion.....	412
10.2.1.2 Der Qualitätsbegriff: Redundanz und Irrelevanz.....	412
10.2.1.3 Die logische Qualität von Inhalten.....	414
10.2.1.4 Verlustbehaftete und verlustfreie Datenreduktion.....	415
10.2.1.5 Verluste als Systemkonzept für flexible Bandbreiten.....	417
10.2.2 Grundverfahren der Datenreduktion.....	417
10.2.2.1 Downsampling und Wortbreite.....	417
10.2.2.2 Logische Redundanzen in VLC, RLE und LZW.....	419
10.2.2.3 Deltamodulation.....	421
10.2.2.4 Spectral Coding, Signale im Frequenzbereich.....	422
10.2.2.5 Grundstruktur des Datenreduktionssystems.....	424
10.2.3 Datenreduktion bei Ton am Beispiel MPEG 1/2.....	425
10.2.3.1 Psychoakustik.....	425
10.2.3.2 ISO MPEG Audio Layer 1-3, Grundverfahren.....	426
10.2.3.3 Datenraten bei ISO MPEG Audio.....	428
10.2.4 Datenreduktion bei Standbild nach JPEG.....	429
10.2.4.1 Psychooptik.....	429
10.2.4.2 Die zweidimensionale DCT.....	430
10.2.4.3 Der JPEG Standard.....	431

10.2.5 Datenreduktion für Video mit MPEG.....	432
10.2.5.1 Grundlegender Aufbau.....	432
10.2.5.2 Predictive Coding.....	433
10.2.5.3 Bidirektionale Bewegungsschätzung.....	436
10.2.5.4 Bildfolge und Umsortierung.....	436
10.2.5.5 MPEG 1.....	437
10.2.5.6 MPEG 2.....	437
<b>11 Digitale Medien - Markt, Betrieb und Systeme.....</b>	<b>441</b>
11.1 Medien und Konvergenz.....	441
11.1.1 Märkte und Marktanbieter.....	441
11.1.1.1 Ein Modell des Medienmarktes.....	441
11.1.1.2 Veränderung von Anbieterprofilen.....	442
11.1.1.3 Zusammenwachsen von Medien.....	443
11.1.2 Interaktion als Schlüssel zu neuen Inhalten.....	444
11.1.2.1 Neues Benutzererlebnis im Wettbewerb der Inhalte.....	444
11.1.2.2 „Benutzer“ und „Verbraucher“ -zwei getrennte Profile.....	445
11.1.2.3 Neue Kundenprofile - neue Wettbewerber.....	446
11.1.3 PC gegen TV? - Das multimediale Endgerät.....	447
11.1.3.1 Die "Schlacht" um das Wohnzimmer.....	447
11.1.3.2 Der getarnte PC.....	448
11.2 Verteilungswege des digitalen Zeitalters.....	448
11.2.1 Digital Audio/Video Broadcasting (DAB/DVB).....	448
11.2.1.1 DAB/DVB: Rundfunk oder Datenfunk?.....	448
11.2.1.2 DAB und COFDM, Ähnlichkeiten zu DVB-T.....	451
11.2.1.3 DVB- grundlegende Struktur.....	453
11.2.1.4 Plattformen für das digitale Fernsehen.....	456
11.2.2 Netze und Endgeräte - alternative Wege zum Kunden.....	457
11.2.2.1 Segmente des Distributionsweges.....	457
11.2.2.2 Broadcastwege.....	459
11.2.2.3 Interaktive Kabelwege.....	460
11.2.2.4 Zusammenspiel von Endgerät und Verteilwegen.....	462
11.2.2.5 IEEE 1394 - Firewire.....	464
11.2.3 DVD und CD-ROM.....	466
11.2.3.1 Das Grundverfahren von CD/DVD/MOD.....	466
11.2.3.2 CD-ROM und Digital Video Disc (DVD) im Vergleich.....	469
11.2.3.3 Die logischen Formate der CD -Grundlagen.....	471
11.2.3.4 Weitere CD-ROM Standards - die "Colour Books".....	474
11.2.3.5 Die logischen Formate der Digital Video Disc.....	477
11.3 Die Struktur verteilter Medieninformationssysteme.....	479
11.3.1 Grundlagen multimedialer Netzwerke.....	479
11.3.1.1 Spezifika medialer Datenströme.....	479
11.3.1.2 Das klassische Modell und seine Grenzen.....	480
11.3.1.3 Probleme für die Datenbank.....	482

11.3.2 Verteilte Systeme für Content Provider.....	484
11.3.2.1 Client / Server für Medieninhalte.....	484
11.3.2.2 Betriebsprofil eines datenträgerfreien Funkhauses.....	486
11.3.2.3 Das Archiv.....	487
11.3.2.4 Offline-Produktion.....	487
11.3.2.5 Online-Produktion.....	488
11.3.2.6 Sendebetrieb.....	488
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>491</b>
<b>Sachregister.....</b>	<b>495</b>