

I	Einleitung	17
1.1	Der Ursprung Lokaler Netze	19
1.2	Überblick über die Entwicklung	27
1.3	Anwendungsfelder Lokaler Netze	30
1.3.1	Das LAN im Rechenzentrum	30
1.3.2	Das LAN als Basis eines Integrierten Informationssystems	36
1.3.3	Das LAN in der industriellen Fertigung	38
1.3.4	PC-LANs	41
1.4	Netzwerk-Architekturen für Verteilte Anwendungen	47
1.4.1	Einführung und Problemstellung	48
1.4.2	Netzwerkarchitekturen	51
1.4.2.1	Open Systems Interconnection	51
1.4.2.2	SNA und SAA	54
1.4.2.3	Die TCP/IP-Protokolle	56
1.4.3	Netz-Management	59
1.4.4	Positionierung der LANs	60
1.5	Zum Aufbau dieses Buches	61

II	Datenübertragung in Lokalen Netzen	63
2.1	Einführung und Überblick	63
2.2	Übertragung auf metallischen Leitern	63
2.2.1	Niederfrequenzkabel	64
2.2.2	Hochfrequenzkabel	65
2.3	Übertragungssysteme	66
2.3.1	Basisbandübertragungssysteme	67
2.3.2	Breitbandübertragungssysteme	69
2.3.3	Technische Ausführung von Breitbandübertragungssystemen	72
2.4	Binäre Darstellung analoger Signale, PCM	74
2.5	Übertragung mit Hilfe von Lichtwellenleitern	76

III	Vermittlungstechniken und Netztopologien	80
3.1	Vermittlungstechniken	80
3.2	Netzwerktopologien	83
3.2.1	Einführung und Parameter	83
3.2.2	Topologien für Teilstreckennetze	85
3.2.3	Topologien für Diffusionsnetze	92
3.2.4	Klassifizierungsschema für Rechner-Topologien	99
3.3	Verkabelungsproblematik und Verkabelungsstrategien	99

IV	Systeme für Lokale Netze	111
4.1	Einleitung	111
4.2	Ringsysteme	112
4.2.1	Token Ring-Protokolle	115
4.2.2	Slotted Ring	123
4.2.3	DLCN	125
4.2.4	Erhöhung der Zuverlässigkeit von Ringnetzen	128
4.2.5	Ein Beispiel: das IBM Token Ring Netzwerk	134
4.2.6	FDDI Token Ring	141
4.2.7	Zusammenfassung zu 4.2	147
4.3	Bussysteme	148
4.3.1	Klassifikation von Bussystemen	149
4.3.2	Auswahltechniken und der Token Bus	151
4.3.3	Random Access Methoden	160
4.3.4	Reservierungstechniken	174
4.3.5	Gemischte Schemata	176
4.3.6	Basissystem ETHERNET	182
4.3.7	Weitere Systemfeatures	189
4.4	Vergleich zwischen Ring und Bus	193
4.4.1	Der Cambridge Ring	194
4.4.2	Die Simulationsmodelle	195
4.4.3	Leistungsbetrachtung	196
4.4.4	Vergleich der wichtigsten Techniken und Zusammenfassung	202
4.5	Erweiterungen der Basiskonzepte	204
4.5.1	Die FIBERNET-Projektstudie	204
4.5.2	LIBSY – ein Fiber Optic Ring	210
4.5.3	Multiservice-Breitbandnetze	214
	4.5.3.1 WANGNET	214
	4.5.3.2 A/B Breitbandnetz	219
4.6	High Speed Local and Metropolitan (Corporate) HSLANs	221
4.6.1	HSLANs	221
	4.6.1.1 Ein 400 MB/s LAN für die Integration Multimedialer Kommunikationsservices	223
	4.6.1.2 Weitere interessante HSLAN-Projekte	227
4.6.2	Metropolitan and Corporate Area Networks	229
4.6.3	SCLANs	240
4.6.4	Zusammenfassung zu 4.6	243
4.7	Zusammenfassung zu Kapitel 4	243

V

Standards für Lokale Netze	244
5.1 Überblick über die Entwicklung der LAN-Standards	246
5.2 Das ISO-Referenzmodell	247
5.2.1 Einführung	247
5.2.2 Die Bitübertragungsschicht	250
5.2.3 Die Sicherungsschicht	250
5.2.4 Die Vermittlungsschicht	250
5.2.5 Die Transportschicht	251
5.2.6 Die Kommunikations-Steuerungsschicht	251
5.2.7 Die Darstellungsschicht	251
5.2.8 Die Anwendungsschicht	252
5.2.9 Zur Positionierung Lokaler Netze im Rahmen des Prozesses der Internationalen Standardisierung	252
5.3 Der IEEE-802-Standard für Lokale Netze	254
5.3.1 Überblick	254
5.3.2 IEEE 802 Logische Verbindungskontrolle	255
5.3.3 IEEE 802 CSMA/CD-System	258
5.3.3.1 IEEE 802.3 MAU	259
5.3.3.2 IEEE 802.3 Basisbandsystem	259
5.3.3.3 IEEE 802.3 Breitbandsystem	261
5.3.3.4 IEEE 802.3 Fiber Optic Systeme	264
5.3.4 IEEE 802 Token Bus System	265
5.3.5 IEEE 802 Token Ring System	268
5.3.6 IEEE 802 Metropolitan Area Network	270
5.3.7 IEEE 802 Netzwerk-Management	271
5.3.7.1 Einführung	271
5.3.7.2 Netzmanagement im Rahmen des ISO-Referenzmodells	276
5.3.7.3 Zusätzliche Probleme in Lokalen Netzen, Management im 802	282
5.3.8 IEEE 802 Internetworking	286
5.3.9 Zusammenfassung zu 5.3	292
5.4 Ein Transportprotokoll: ECMA – 72	292
5.4.1 Primitive des TC-Aufbaus	295
5.4.2 Die Funktion der Transportschicht	297
5.4.3 Zusammenfassung zu 5.4	308
5.5 Die Protokollfamilie als Netz- und Hardwareunab- hängiger Industriestandard der Höheren Schichten	308
5.5.1 Überblick	310
5.5.2 TCP und IP	311
5.5.3 TELNET, FTP und SMTP	313
5.5.4 Das DATACOM MultiNET	315
5.5.5 Zusammenfassung zu 5.5	316
5.6 MAP – Manufacturing Automation Protocol	316

VI	LAN-Systemfamilien	329
6.1	DECnet, DNA und das ETHERNET	330
6.1.1	DECnet	330
6.1.2	DNA	331
6.1.3	Leistungen und Fähigkeiten von DECnet	337
6.1.4	Topologische Alternativen	344
6.1.5	DECnet-Phasen	349
6.2	IBM-SNA und LAN-Strategie	349
6.2.1	IBM Systems Network Architecture, SNA	350
6.2.2	Die funktionellen Schichten eines SNA-Systems	359
6.2.3	SNA und das ISO-Referenzmodell	368
6.2.4	Erweiterungen von SNA	371
6.2.5	Die Lokalen Netze der IBM	372
	6.2.5.1 PC-Netzwerk Basisband	373
	6.2.5.2 PC-Netzwerk Breitband	374
	6.2.5.3 4/16 Token Ring Netzwerk	376
	6.2.5.4 Die IBM-LAN Anwenderprogramm- schnittsteilen	383
	6.2.5.5 Software für die Benutzung der IBM-LANs	385
	6.2.5.6 Industrie-LAN-Verbindung nach MAP	389
	6.2.5.7 ETHERNET für IBM	392
6.3	Die industriellen Kommunikationsnetze von SIEMENS	395
6.3.1	Die Industrie-LANs SINEC H1 und SINEC H2B	396
6.3.2	Kommunikationslösungen mit SINEC	396
	6.3.2.1 SINEC-AP	398
	6.3.2.2 SINEC File Transfer	401
	6.3.2.3 SINEC Netzwerk-Management	401
6.4	Ein aktives optisches Datennetz auf ETHERNET-Basis	404
6.5	High End LANs von NSC	406
6.5.1	HYPERchannel-Netze	407
6.5.2	LAN-LAN-Kopplung über Satelliten	411
6.5.3	Network Systems Datapipe	414
	6.5.3.1 Die Datapipe Systemarchitektur	415
	6.5.3.2 Die Arbeitsweise des Datapipe-Systems	415
	6.5.3.3 Architektur und Ausführungen des Datapipe-Adapters	417

VII	Glossar	420
VIII	Literatur	429
IX	Stichwortverzeichnis	437
