

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	15
1.1	Das Ziel dieses Buches	15
1.2	Die CompTIA Network+-Zertifizierung	16
1.3	Voraussetzungen für den CompTIA Network+	16
1.4	Danksagung zur dritten Auflage	17
2	Die Entwicklung von Netzwerken	19
2.1	Die drei Gesichter von Netzwerken	19
2.1.1	Die Geschichte der Datenverarbeitung	19
2.1.2	Was ist denn eigentlich ein Netzwerk?	20
2.2	Fragen zu diesem Kapitel	23
3	Basis aller Netze: Das OSI-Modell	25
3.1	Einführung in das OSI-Modell	25
3.1.1	Die Notwendigkeit von Regeln	26
3.2	Die siebenschichtige Architektur	27
3.3	OSI-Kommunikation: Die unteren Schichten	30
3.3.1	Bitübertragungsschicht (Physical Layer)	30
3.3.2	Sicherungsschicht (Data Link Layer)	30
3.4	OSI-Netzwerk: Die mittleren Schichten	31
3.4.1	Vermittlungsschicht (Network Layer)	32
3.4.2	Transportschicht (Transport Layer)	32
3.5	OSI-Dienste: Die oberen Schichten	33
3.5.1	Sitzungsschicht (Session Layer)	33
3.5.2	Darstellungsschicht (Presentation Layer)	33
3.5.3	Anwendungsschicht (Application Layer)	34
3.6	Fragen zu diesem Kapitel	34
4	Grundbegriffe der Telematik	37
4.1	Multiplikatoren	37
4.2	Elektrische Eigenschaften	39
4.3	Allgemeine Übertragungstechnik	41
4.3.1	Das Sinussignal	41
4.3.2	Dämpfung	41
4.3.3	Frequenzbereiche	42

4.4	Grundlagen der Datenübertragung	43
4.4.1	Analoge Datenübertragung	43
4.4.2	Digitale Übertragung	44
4.5	Multiplexing	45
4.6	Übertragungsarten	45
4.6.1	Seriell – Parallel	46
4.6.2	Bitrate	47
4.6.3	Einfach oder hin und zurück?	47
4.6.4	Synchrone und asynchrone Datenübertragung	48
4.7	Von Bits und Frames	49
4.8	Fragen zu diesem Kapitel	49
5	Hardware im lokalen Netzwerk	51
5.1	Was braucht ein Netzwerk?	51
5.2	Die wichtigsten Übertragungsmedien	52
5.2.1	Twisted-Pair-Kabel	53
5.2.2	Das UTP-Kabel	54
5.2.3	Shielded Twisted-Pair (STP)	58
5.2.4	Koaxialkabel	61
5.2.5	Lichtwellenleiter	62
5.3	Übertragungsgeräte	66
5.3.1	Netzwerkkarten	66
5.3.2	Repeater	68
5.3.3	Hub	69
5.3.4	Bridge	70
5.3.5	Switch	71
5.3.6	Medienkonverter	73
5.3.7	Modems	74
5.3.8	Multiplexer	75
5.3.9	CSU/DSU	76
5.3.10	Router	76
5.4	Fragen zu diesem Kapitel	78
6	Topologie und Verbindungsaufbau	81
6.1	Physische Topologien	81
6.2	Bandbreitenverwendung	85
6.2.1	Basisbandübertragung	86
6.2.2	Breitbandübertragung	86

6.3	Paketvermittelt – Leitungsvermittelt	86
6.3.1	Leitungsvermittelte Netzwerke	87
6.3.2	Paketvermittelte Netzwerke	87
6.3.3	Nachrichtenvermittlung	87
6.4	Verbindungslos - Verbindungsorientiert	88
6.5	Unicast, Multicast, Broadcast, Anycast	89
6.6	Fragen zu diesem Kapitel	90
7	Die Standards der IEEE-802.x-Reihe	93
7.1	IEEE 802.2 (LLC Sublayer)	93
7.2	IEEE 802.3 (CSMA/CD – Ethernet)	94
7.2.1	10Base-5	97
7.2.2	10Base-2	98
7.2.3	10Base-T	98
7.3	Fast Ethernet und Gigabit Ethernet	99
7.3.1	Gigabit-Ethernet	100
7.3.2	Und schon folgen die 10 Gigabit/s	100
7.3.3	Power over Ethernet	102
7.4	IEEE 802.5 (Token Passing – IBM Token Ring)	102
7.5	AppleTalk	103
7.6	IEEE 802.6	104
7.7	VLANs	104
7.8	Weitere Standards in der Übersicht	106
7.9	Strukturierte Verkabelung	106
7.10	Fragen zu diesem Kapitel	109
8	Netzwerk ohne Kabel: Drahtlostechnologien	113
8.1	Unterschiedliche Sendeverfahren	113
8.1.1	Funkwellen	113
8.1.2	Mikrowellen	114
8.1.3	Infrarot	116
8.2	Funktechnik	117
8.3	Standards für drahtlose lokale Netzwerke	119
8.3.1	Aller Anfang ist IEEE 802.11	119
8.3.2	Die Entwicklung geht weiter: IEEE 802.11b/g	120
8.3.3	Der neueste Standard heißt 802.11n	121
8.4	Sicherheit in drahtlosen Netzwerken	123
8.4.1	Die Einrichtung einer drahtlosen Verbindung	124
8.4.2	Von WEP bis WPA2	126

8.5	IEEE 802.16 WiMax	126
8.6	Die Bluetooth-Technologie	127
8.7	Fragen zu diesem Kapitel	127
9	WAN-Datentechniken auf OSI-Layer 1-3	131
9.1	Von POTS zu ISDN	131
9.2	Breitband-ISDN und seine Nachfolger	133
9.2.1	Synchrone digitale Hierarchie	133
9.2.2	Sonet	134
9.3	ATM	135
9.4	Next Generation Network	138
9.5	Ältere Verfahren	140
9.5.1	FDDI	140
9.5.2	Frame Relay	141
9.5.3	X.25	141
9.6	Die wichtigsten DSL-Varianten	142
9.6.1	Die DSL-Technologie	142
9.6.2	DSL-Verfahren	143
9.6.3	Probleme beim DSL-Einsatz	145
9.7	TV-Kabelnetze	145
9.8	Mobile Datennetze	146
9.9	Fragen zu diesem Kapitel	149
10	Transportprotokolle	153
10.1	Die Geschichte mit der Adressierung	153
10.2	Das richtige Protokoll wählen	154
10.2.1	AppleTalk	155
10.2.2	DLC	155
10.2.3	IPX/SPX	155
10.2.4	NetBEUI und NetBIOS	156
10.2.5	TCP/IP	157
10.3	Die Grundlagen von TCP/IP	159
10.3.1	Die Grundlagen der IP-Adressierung	160
10.3.2	IP-Adressklassen	163
10.3.3	IPv6 (Ipng – IP next generation)	164
10.4	Fragen zu diesem Kapitel	167
11	TCP ist nicht IP	169
11.1	Das IP-Protokoll	169

II.2	Subnetzierung von Netzen	170
II.2.1	Grundlagen zum Subnet Masking	170
II.2.2	Wie eine Subnetzierung funktioniert	171
II.3	CIDR, NAT und noch mehr Abkürzungen	172
II.3.1	CIDR	172
II.3.2	NAT und PAT	173
II.3.3	Universal Plug and Play	174
II.4	ICMP	175
II.5	IGMP	175
II.6	ARP	176
II.6.1	RARP	177
II.7	Das TCP-Protokoll	177
II.7.1	Verbindungsmanagement	178
II.7.2	Datenflusssteuerung	178
II.7.3	Schließen der Verbindung	179
II.8	UDP	179
II.9	Die Geschichte mit den Ports	180
II.10	Fragen zu diesem Kapitel	183
I2	Stets zu Diensten	187
I2.1	Routing-Protokolle	187
I2.1.1	RIP, RIPv2, IGRP	190
I2.1.2	OSPF	192
I2.1.3	BGP	193
I2.2	Dynamic Host Configuration Protocol	194
I2.3	Domain Name System	196
I2.3.1	Hosts	196
I2.3.2	Der Windows Internet Naming Service	197
I2.3.3	Das Domain Name System	198
I2.3.4	Der Aufbau von DNS	198
I2.4	Web- und Mail-Protokolle	202
I2.4.1	HTTP	202
I2.4.2	FTP	204
I2.4.3	TFTP	206
I2.4.4	NNTP	207
I2.4.5	SMTP	207
I2.4.6	POP3 und IMAP4	209
I2.5	NTP	211

12.6	SSH.....	212
12.7	Telnet	212
12.7.1	Das Konzept von Telnet.....	213
12.7.2	Das Arbeiten mit Telnet.....	213
12.8	Voice over IP und IP-Telefonie.....	214
12.9	Fragen zu diesem Kapitel	218
13	Netzwerkbetriebssysteme	223
13.1	Grundlagen	223
13.1.1	Arbeitsgruppen und Domänen	223
13.1.2	Der Client-Server-Ansatz	224
13.1.3	Client/Server-Bausteine	226
13.1.4	Wichtige Fragen zum Einsatz eines NOS.....	226
13.2	Apple.....	227
13.3	Unix	228
13.4	Linux.....	230
13.5	Novell NetWare	231
13.6	Von Windows NT bis Windows 2008.....	233
13.7	Systemanforderungen zur Installation	236
13.8	Anwendungsprotokolle von NOS.....	238
13.8.1	SMB.....	238
13.8.2	NCP	239
13.9	Fragen zu diesem Kapitel	239
14	Die Administration des Netzwerks	241
14.1	Vorbemerkung.....	241
14.2	Ressourcen im Netzwerk teilen	241
14.3	Identifikation im Netzwerk.....	244
14.4	Benutzer einrichten.....	246
14.4.1	Benutzer erfassen.....	247
14.4.2	Das Erstellen von Gruppen	250
14.5	Datei- und Ordnerrechte.....	251
14.6	Drucken im Netzwerk	257
14.7	Fragen zu diesem Kapitel	258
15	Sicherheitsverfahren im Netzwerkverkehr	259
15.1	Aller Anfang ist ... das Passwort	259
15.2	Authentifikation.....	260
15.2.1	Single Sign On	261

15.2.2	PAP und CHAP	261
15.2.3	Kerberos	262
15.2.4	RADIUS	263
15.3	Die Hash-Funktion	263
15.4	Verschlüsselung	264
15.4.1	Symmetrisch oder asymmetrisch	265
15.4.2	Von DES bis AES	265
15.4.3	RSA	266
15.4.4	Digitale Signatur	266
15.4.5	PKI – Digitale Zertifikate	266
15.5	SSL und TLS	267
15.6	IPSec	269
15.7	Fragen zu diesem Kapitel	271
16	Sicherheitsmaßnahmen im Netzwerk	273
16.1	Physikalische Sicherheit	273
16.2	Fehlertoleranz	274
16.3	Datensicherung	274
16.3.1	Datensicherungstechnik	275
16.3.2	Das Datensicherungskonzept	276
16.3.3	Methoden der Datensicherung	278
16.4	Viren und andere Krankheiten	279
16.4.1	Virenarten	280
16.4.2	Virenbekämpfung	286
16.4.3	Suchen und Entfernen von Viren	288
16.4.4	Virenschutzkonzept	289
16.4.5	Testen von Installationen	289
16.5	Der Mann in der Mitte?	290
16.5.1	Die Attacke an sich	290
16.5.2	Denial-of-Service-Attacken	290
16.5.3	Man-in-the-middle-Attacken	292
16.5.4	Social Engineering	293
16.6	Die Verteidigung des Netzwerks	295
16.6.1	Firewalls	295
16.6.2	Der Proxyserver	297
16.6.3	IDS und IPS	298
16.7	Fragen zu diesem Kapitel	299

17	Remote Access Networks	303
17.1	Remote Access	303
17.2	Terminaldienste.....	305
17.2.1	Der Windows Terminal Server	305
17.2.2	Citrix	306
17.2.3	Ein Wort zum Thema Unterstützung	307
17.3	VPN.....	310
17.4	Fragen zu diesem Kapitel	314
18	Netzwerkmanagement	317
18.1	Wozu brauchen wir Netzwerkmanagement?	317
18.1.1	Performancemanagement.....	320
18.1.2	Fehlermanagement	320
18.1.3	Sicherheitsmanagement	320
18.1.4	Konfigurationsmanagement	321
18.2	SNMP-Protokolle.....	324
18.3	Der Netzwerkmonitor	327
18.4	Weitere Analyseprogramme.....	329
18.4.1	Wireshark	330
18.4.2	MRTG	331
18.5	Ausrüstung für die Wartung.....	333
18.5.1	Abisolier- und Schneidwerkzeuge.....	333
18.5.2	Anlege- und Anschlusswerkzeuge	334
18.5.3	Prüf- und Analysegeräte.....	335
18.5.4	Installationswerkzeuge zur Kabelverlegung.....	337
18.6	Fragen zu diesem Kapitel	338
19	Fehlersuche im Netzwerk	341
19.1	Wie arbeiten wir im Support?.....	341
19.2	Fehlersuche im Netzwerk.....	343
19.3	Instrumente zur Fehlerbestimmung.....	345
19.3.1	ipconfig / ifconfig.....	345
19.3.2	ping	346
19.3.3	tracert / traceroute	347
19.3.4	route.....	348
19.4	Probleme bei der Namensauflösung	349
19.4.1	nbtstat	350
19.4.2	nslookup	351
19.4.3	net	352

19.5	Protokollstatistiken anzeigen mit netstat	352
19.6	Fehlersuche in den Diensten	354
19.7	Fragen zu diesem Kapitel	356
20	Praxis 1: Ich richte ein Netzwerk ein	359
20.1	Netzwerkkarte einrichten	359
20.2	TCP/IP einrichten	361
20.3	Benutzer einrichten	362
20.4	Freigaben von Verzeichnissen und Drucken	363
20.5	Zugriff auf andere Computer	364
20.6	Windows XP Home oder XP Professional	366
20.6.1	Benutzerrechte	366
20.6.2	Zugriffsrechte für Dateien und Netzwerkfreigaben	366
21	Praxis 2: Wir richten ein W-LAN ein	369
21.1	Der Beginn unserer Installation	370
21.2	Der Aufbau des Netzwerks	371
21.3	Drucken im Netzwerk	380
22	Praxis 3: Steigern Sie die Netzeffizienz	387
22.1	Funktionsweise von Ethernet	387
22.1.1	Reduzieren der Protokolle	388
22.1.2	Drucker	388
22.2	Teilnetze	388
22.2.1	Subnetmasks	388
22.2.2	Teilnetz-IDs	389
23	Die CompTIA Network+-Prüfung	391
23.1	Was von Ihnen verlangt wird	391
23.2	Wie Sie sich vorbereiten können	392
23.3	Musterfragen zur Prüfung CompTIA Network+	393
A	Antworten zu den Fragen	409
A.1	Antworten zu den Kapitelfragen	409
A.2	Antworten zur Musterprüfung	414
B	Glossar	415
	Stichwortverzeichnis	425