

# Inhaltsverzeichnis

I	<b>Einführung</b> .....	15
I.1	Das Ziel dieses Buches .....	15
I.2	Die CompTIA Network+-Zertifizierung .....	16
I.3	Voraussetzungen für den CompTIA Network+ .....	16
I.4	Danksagung .....	17
2	<b>Die Entwicklung von Netzwerken</b> .....	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	<b>Basis aller Netze: Das OSI-Modell</b> .....	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	<b>Grundbegriffe der Telematik</b> .....	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	<b>Hardware im lokalen Netzwerk .....</b>	<b>51</b>
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	<b>Topologie und Verbindungsaufbau .....</b>	<b>81</b>
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	<b>Die Standards der IEEE-802.x-Reihe</b> .....	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	<b>Netzwerk ohne Kabel: Drahtlostechnologien</b> .....	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
<b>9</b>	<b>WAN-Datentechniken auf OSI-Layer 1-3 .....</b>	<b>131</b>
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
<b>10</b>	<b>Transportprotokolle .....</b>	<b>153</b>
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
<b>11</b>	<b>TCP ist nicht IP .....</b>	<b>169</b>
11.1	Das IP-Protokoll .....	169

II.2	Subnetting von Netzen .....	170
II.2.1	Grundlagen zum Subnet Masking .....	170
II.2.2	Wie eine Subnetting 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
<b>I2</b>	<b>Stets zu Diensten .....</b>	<b>187</b>
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	<b>Netzwerkbetriebssysteme</b> .....	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	<b>Die Administration des Netzwerks</b> .....	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	<b>Sicherheitsverfahren im Netzwerkverkehr</b> .....	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	<b>Sicherheitsmaßnahmen im Netzwerk</b> .....	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

<b>17</b>	<b>Remote Access Networks</b>	<b>303</b>
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
<b>18</b>	<b>Netzwerkmanagement</b>	<b>317</b>
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
<b>19</b>	<b>Fehlersuche im Netzwerk</b>	<b>341</b>
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	<b>Praxis 1: Ich richte ein Netzwerk ein</b> .....	359
20.1	Netzwerkkarte einrichten .....	359
20.2	TCP/IP einrichten .....	361
20.3	Benutzer einrichten .....	362
20.4	Freigaben von Verzeichnissen und Druckern .....	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	<b>Praxis 2: Wir richten ein W-LAN ein</b> .....	369
21.1	Der Beginn unserer Installation .....	370
21.2	Der Aufbau des Netzwerks .....	371
21.3	Drucken im Netzwerk .....	380
22	<b>Praxis 3: Steigern Sie die Netzeffizienz</b> .....	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	<b>Die CompTIA Network+-Prüfung</b> .....	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	<b>Antworten zu den Fragen</b> .....	409
A.1	Antworten zu den Kapitelfragen .....	409
A.2	Antworten zur Musterprüfung .....	414
B	<b>Glossar</b> .....	415
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	425