

Inhaltsverzeichnis

I	Einführung	15
I.1	Das Ziel dieses Buches	15
I.2	Die CompTIA Network+-Zertifizierung	16
I.3	Voraussetzungen für CompTIA Network+	17
I.4	Danksagung zur fünften Auflage	18
I.5	Eintrittstest zur Standortbestimmung	19
2	Die Entwicklung von Netzwerken	27
2.1	Die Geschichte der Datenverarbeitung	27
2.2	Was ist denn eigentlich ein Netzwerk?	28
2.3	Fragen zu diesem Kapitel	31
3	Basis aller Netze: Das OSI-Modell	33
3.1	Einführung in das OSI-Modell	33
3.1.1	Die Notwendigkeit von Regeln	34
3.2	Die siebenschichtige Architektur	35
3.3	OSI-Kommunikation: Die unteren Schichten	38
3.3.1	Bitübertragungsschicht (Physical Layer)	38
3.3.2	Sicherungsschicht (Data Link Layer)	38
3.4	OSI-Netzwerk: Die mittleren Schichten	40
3.4.1	Vermittlungsschicht (Network Layer)	40
3.4.2	Transportschicht (Transport Layer)	40
3.5	OSI-Dienste: Die oberen Schichten	41
3.5.1	Sitzungsschicht (Session Layer)	41
3.5.2	Darstellungsschicht (Presentation Layer)	42
3.5.3	Anwendungsschicht (Application Layer)	42
3.6	Fragen zu diesem Kapitel	43
4	Grundbegriffe der Telematik	45
4.1	Multiplikatoren	45
4.2	Elektrische Eigenschaften	47
4.3	Allgemeine Übertragungstechnik	48
4.3.1	Das Sinussignal	48
4.3.2	Dämpfung	49
4.3.3	Frequenzbereiche	50

4.4	Grundlagen der Datenübertragung	50
4.4.1	Analoge Datenübertragung	51
4.4.2	Digitale Übertragung	51
4.5	Multiplexing	52
4.6	Übertragungsarten	53
4.6.1	Seriell – Parallel	53
4.6.2	Bitrate	54
4.6.3	Einfach oder hin und zurück?	55
4.6.4	Synchrone und asynchrone Datenübertragung	56
4.7	Bandbreite und Latenz	56
4.8	Von Bits und Frames	58
4.9	Fragen zu diesem Kapitel	59
5	Hardware im lokalen Netzwerk	61
5.1	Was braucht ein Netzwerk?	61
5.2	Die wichtigsten Übertragungsmedien	62
5.2.1	Twisted-Pair-Kabel	63
5.2.2	Unshielded Twisted Pair	64
5.2.3	Shielded-Twisted-Pair	68
5.2.4	Koaxialkabel	70
5.2.5	Lichtwellenleiter	71
5.2.6	Auch das geht: Daten via Stromnetz	76
5.3	Physische Übertragungskomponenten	77
5.3.1	Netzwerkkarten	77
5.3.2	Repeater	79
5.3.3	Hub	80
5.3.4	Bridge	80
5.3.5	Switch	81
5.3.6	Medienkonverter	84
5.3.7	Modems	86
5.3.8	Multiplexer	87
5.3.9	CSU/DSU	88
5.3.10	Router	89
5.4	Virtuelle Netzwerkkomponenten	90
5.5	Fragen zu diesem Kapitel	92
6	Topologie und Verbindungsaufbau	95
6.1	Physische Topologien	95
6.2	Bandbreitenverwendung	99
6.2.1	Basisbandübertragung	100
6.2.2	Breitbandübertragung	100

6.3	Paketvermittelt – Leitungsvermittelt	100
6.3.1	Leitungsvermittelte Netzwerke	101
6.3.2	Paketvermittelte Netzwerke	101
6.3.3	Nachrichtenvermittlung	101
6.4	Verbindungslos – Verbindungsorientiert	102
6.5	Unicast, Multicast, Broadcast, Anycast	102
6.6	Fragen zu diesem Kapitel	103
7	Die Standards der IEEE-802.x-Reihe	105
7.1	IEEE 802.2 (LLC Sublayer)	105
7.2	IEEE 802.3 (CSMA/CD – Ethernet)	106
7.2.1	10Base-5	109
7.2.2	10Base-2	110
7.2.3	10Base-T	111
7.3	Von Fast Ethernet bis 10-Gigabit	112
7.3.1	Gigabit-Ethernet	112
7.3.2	Und schon folgen die 10 Gigabit/s	113
7.3.3	Power over Ethernet	114
7.4	IEEE 802.5 (Token Passing – IBM Token Ring)	114
7.5	AppleTalk	115
7.6	IEEE 802.6	116
7.7	VLANs	116
7.8	Weitere Standards in der Übersicht	120
7.9	Strukturierte Verkabelung	121
7.10	Fragen zu diesem Kapitel	124
8	Netzwerk ohne Kabel: Drahtlostechnologien	127
8.1	Unterschiedliche Sendeverfahren	127
8.1.1	Funkwellen	127
8.1.2	Mikrowellen	128
8.1.3	Infrarot	130
8.2	Funktechnik	130
8.3	Standards für drahtlose lokale Netzwerke	133
8.3.1	Aller Anfang ist IEEE 802.11	133
8.3.2	Der nächste Entwicklungsschritt: IEEE 802.11b/g	133
8.3.3	Der Standard IEEE 802.11n	135
8.3.4	Was bringt 802.11ac?	137
8.4	Einrichtung und Sicherheit	138
8.4.1	Einrichten des drahtlosen Netzwerks	139
8.4.2	Konfiguration des drahtlosen Netzwerks	141

8.4.3	Wired Equivalent Privacy	143
8.4.4	WPA und 802.11i	144
8.5	IEEE 802.16 WiMax	145
8.6	Die Bluetooth Technologie	146
8.7	Kommunikation auf kurze Distanzen	147
8.7.1	RFID	147
8.7.2	NFC	148
8.8	Fragen zu diesem Kapitel	149
9	WAN-Datentechniken auf OSI-Layer 1-3	153
9.1	Von POTS zu ISDN	153
9.2	Breitband-ISDN und seine Nachfolger	155
9.2.1	Synchrone digitale Hierarchie	155
9.2.2	Sonet	156
9.3	ATM	157
9.4	Next Generation Network (NGN)	160
9.5	Ältere Verfahren	162
9.5.1	FDDI	162
9.5.2	Frame Relay	163
9.5.3	X.25	163
9.6	Die wichtigsten DSL-Varianten	164
9.6.1	Die DSL-Technologie	164
9.6.2	DSL-Verfahren	165
9.6.3	Probleme beim DSL-Einsatz	166
9.7	TV-Kabelnetze	167
9.8	Fiber to the Home	168
9.9	Mobile Datennetze	169
9.10	Fragen zu diesem Kapitel	172
10	Transportprotokolle	175
10.1	Die Geschichte mit der Adressierung	175
10.2	Das richtige Protokoll wählen	176
10.2.1	IPX/SPX	177
10.2.2	NetBEUI und NetBIOS	177
10.2.3	TCP/IP	179
10.3	Die Grundlagen von TCP/IP	181
10.3.1	Die Grundlagen der IP-Adressierung	181
10.3.2	IP-Adressklassen	185
10.3.3	Ausnahmen und besondere Adressen	186
10.4	IPv6 (Ipng – IP next generation)	187
10.5	Fragen zu diesem Kapitel	190

II	TCP ist nicht IP	193
II.1	Das IP-Protokoll.	193
II.2	Subnettierung von Netzen	194
II.2.1	Grundlagen zum Subnet Masking	194
II.2.2	Wie eine Subnettierung funktioniert	195
II.3	CIDR, NAT und noch mehr Abkürzungen	198
II.3.1	CIDR	198
II.3.2	NAT und PAT	199
II.3.3	Universal Plug and Play	200
II.4	ICMP	201
II.5	IGMP	201
II.6	ARP	202
II.7	Das TCP-Protokoll	203
II.7.1	Verbindungsmanagement	204
II.7.2	Datenflusssteuerung	204
II.7.3	Schließen der Verbindung	205
II.8	UDP	205
II.9	Die Geschichte mit den Ports	206
II.10	Fragen zu diesem Kapitel	209
I2	Stets zu Diensten	213
I2.1	Routing-Protokolle.	213
I2.1.1	RIP, RIPv2, IGRP	216
I2.1.2	OSPF und IS-IS	217
I2.1.3	BGP	219
I2.1.4	CARP und VRRP	219
I2.2	Dynamic Host Configuration Protocol	220
I2.3	DNS (Domain Name System)	222
I2.3.1	Hosts	223
I2.3.2	Der Windows Internet Naming Service (WINS)	223
I2.3.3	Das Domain Name System	224
I2.3.4	Der Aufbau von DNS	224
I2.3.5	Das Konzept des dynamischen DNS	229
I2.4	Web- und Mail-Protokolle	230
I2.4.1	HTTP	230
I2.4.2	FTP	232
I2.4.3	TFTP	234
I2.4.4	NNTP	234
I2.4.5	SMTP	235
I2.4.6	POP3 und IMAP4	236

12.5	Weitere Dienstprotokolle	238
12.5.1	NTP	238
12.5.2	SSH	239
12.5.3	Telnet	239
12.6	Voice over IP und IP-Telefonie	241
12.7	Fragen zu diesem Kapitel	245
13	Netzwerkbetriebssysteme	249
13.1	Grundlagen	249
13.1.1	Arbeitsgruppen und Domänen	249
13.1.2	Der Client/Server-Ansatz	250
13.1.3	Client/Server-Bausteine	252
13.1.4	Wichtige Fragen zum Einsatz eines NOS	252
13.2	Apple	253
13.3	Unix	254
13.4	Linux	256
13.5	Novell NetWare	257
13.6	Von Windows NT bis Windows 2012	258
13.7	Systemanforderungen zur Installation	261
13.8	Anwendungsprotokolle von NOS	262
13.8.1	SMB	262
13.8.2	NCP	263
13.9	Fragen zu diesem Kapitel	263
14	Die Administration des Netzwerks	265
14.1	Vorbemerkung	265
14.2	Ressourcen im Netzwerk teilen	265
14.3	Identifikation im Netzwerk	268
14.4	Benutzer einrichten	270
14.4.1	Benutzer erfassen	271
14.4.2	Das Erstellen von Gruppen	274
14.5	Datei- und Ordnerrechte	275
14.6	Drucken im Netzwerk	280
14.7	Fragen zu diesem Kapitel	281
15	Sicherheitsverfahren im Netzwerkverkehr	283
15.1	Aller Anfang ist ... das Passwort	283
15.2	Authentifikation	284
15.2.1	Single Sign On	285
15.2.2	PAP und CHAP	285
15.2.3	EAP	286

15.2.4	Kerberos	286
15.2.5	RADIUS	287
15.3	Die Hash-Funktion	288
15.4	Verschlüsselung	289
15.4.1	Symmetrisch oder asymmetrisch	289
15.4.2	Von DES bis AES	290
15.4.3	RSA	290
15.4.4	Digitale Signatur	291
15.4.5	PKI – Digitale Zertifikate	291
15.5	SSL und TLS	291
15.6	IPSec	293
15.7	Fragen zu diesem Kapitel	295
16	Angriff und Verteidigung	297
16.1	Physikalische Sicherheit	297
16.2	Fehlertoleranz	298
16.3	Datensicherung	299
16.3.1	Datensicherungstechnik	299
16.3.2	Das Datensicherungskonzept	301
16.3.3	Methoden der Datensicherung	302
16.4	Viren und andere Krankheiten	303
16.4.1	Virenarten	306
16.4.2	Virenbekämpfung	311
16.4.3	Suchen und Entfernen von Viren	313
16.4.4	Virenschutzkonzept	313
16.4.5	Testen von Installationen	314
16.5	Der Mann in der Mitte?	315
16.5.1	Die Attacke an sich	315
16.5.2	Denial-of-Service-Attacken	316
16.5.3	Pufferüberlauf	318
16.5.4	Man-in-the-middle-Attacken	318
16.5.5	Social Engineering	319
16.6	Angriffspunkt drahtloses Netzwerk	321
16.7	Die Verteidigung des Netzwerks	323
16.7.1	Firewalls	323
16.7.2	Verschiedene Firewall-Typen	326
16.7.3	Der Proxyserver	331
16.7.4	IDS und IPS	332
16.8	Aktive Suche nach Schwachstellen	334
16.9	Fragen zu diesem Kapitel	336

17	Remote Access Networks	339
17.1	Remote Access	339
17.2	Terminaldienste	341
17.2.1	Der Windows Terminal Server	341
17.2.2	Citrix	342
17.2.3	Ein Wort zum Thema Unterstützung	343
17.3	VPN	346
17.3.1	Site-to-Site VPN	347
17.3.2	Client-to-Site-VPN	350
17.3.3	Dynamisches VPN (Client-to-Site, Site-to-Site)	351
17.4	Fragen zu diesem Kapitel	352
18	Netzwerkmanagement	355
18.1	Wozu brauchen wir Netzwerkmanagement?	355
18.1.1	Performancemanagement	358
18.1.2	Fehlermanagement	358
18.1.3	Sicherheitsmanagement	358
18.1.4	Konfigurationsmanagement	360
18.2	Die Netzwerkdokumentation	362
18.2.1	Verkabelungsschema	363
18.2.2	Anschlussdiagramme	363
18.2.3	Logisches Netzwerkdiagramm	363
18.2.4	Inventar- und Konfigurationsdokumentation	364
18.2.5	Messdiagramme und Protokolle	366
18.2.6	Änderungsdokumentation	367
18.3	SNMP-Protokolle	367
18.4	Der Netzwerkmonitor	370
18.5	Netzwerkanalyseprogramme	373
18.5.1	Wireshark	373
18.5.2	MRTG	374
18.5.3	Messung der Netzwerkleistung	376
18.5.4	Was ist ein Portscanner?	379
18.6	Ausrüstung für die Wartung	380
18.6.1	Abisolier- und Schneidwerkzeuge	380
18.6.2	Anlege- und Anschlusswerkzeuge	381
18.7	Kabelprobleme und Testgeräte	382
18.7.1	Prüf- und Analysegeräte	384
18.7.2	Sensoren und Messgeräte	387
18.7.3	Installationswerkzeuge zur Kabelverlegung	387
18.8	Fragen zu diesem Kapitel	387

19	Fehlersuche im Netzwerk	391
19.1	Wie arbeiten wir im Support?	391
19.2	Fehlersuche im Netzwerk	393
19.3	Software-Hilfsmittel zur Fehlerbestimmung	395
19.3.1	ipconfig/ifconfig	395
19.3.2	ping	396
19.3.3	tracert/traceroute	398
19.3.4	route	399
19.4	Probleme bei der Namensauflösung	400
19.4.1	nbtstat	400
19.4.2	nslookup	401
19.4.3	NET	403
19.5	Arbeiten in der Shell mit netsh	403
19.6	Protokollstatistiken anzeigen mit netstat	405
19.7	Fehlersuche in den Diensten	406
19.8	Fragen zu diesem Kapitel	409
20	Praxis 1: Ich richte ein Netzwerk ein	411
20.1	Netzwerkkarte einrichten	411
20.2	TCP/IP einrichten	413
20.3	Vermittlungsgeräte einrichten	414
20.4	Benutzer einrichten	414
20.5	Freigaben von Verzeichnissen und Druckern	415
20.6	Zugriff auf andere Computer	416
20.7	Windows Home oder Professional	418
20.7.1	Benutzerrechte	418
20.7.2	Zugriffsrechte für Dateien und Netzwerkfreigaben	418
20.8	Fragen zum Kapitel	420
21	Praxis 2: Wir richten ein WLAN ein	423
21.1	Der Beginn unserer Installation	424
21.2	Der Aufbau des Netzwerks	425
21.3	Drucken im Netzwerk	434
22	Praxis 3: Steigern Sie die Netzeffizienz	441
22.1	Funktionsweise von Ethernet	441
22.1.1	Reduzieren der Protokolle	442
22.1.2	Drucker	442
22.1.3	Traffic Shaping	442
22.2	Teilnetze	443
22.2.1	Subnetmasks	443
22.2.2	Teilnetz-IDs	444

23	Die CompTIA Network+-Prüfung	445
23.1	Was von Ihnen verlangt wird	445
23.2	Wie Sie sich vorbereiten können	446
23.3	Wie eine Prüfung aussieht	447
23.4	Abschlusstest zur Prüfung CompTIA Network+	451
A	Antworten zu den Fragen	467
A.1	Antworten zu den Fragen des Eintrittstest	467
A.2	Antworten zu den Kapitelfragen	467
A.3	Antworten zur Musterprüfung	475
B	Glossar	477
	Stichwortverzeichnis	487