

# Inhalt

<b>Vorwort zur 6. Auflage</b> .....	<b>V</b>
<b>1 Netzwerkgrundlagen und -architektur</b> .....	<b>1</b>
1.1 Basiselemente eines Netzwerkes .....	3
1.2 Netzwerkkategorien .....	5
1.3 Netzwerkarchitekturen .....	8
1.4 Netzzugang und Pakettransport .....	13
1.5 ISO/OSI-Referenzmodell .....	19
1.6 Zusammenfassung .....	28
1.7 Wissensüberprüfung .....	29
<b>2 Übertragungsmethoden und -medien</b> .....	<b>31</b>
2.1 Übertragungsverfahren – Signalisierung .....	32
2.2 Strukturierte Verkabelung .....	37
2.3 Glasfaserverkabelung .....	41
2.3.1 Historie .....	42
2.3.2 Kabelaufbau .....	42
2.3.3 Arbeitsweise .....	43
2.3.4 Eingesetzte Technik .....	44
2.3.5 Qualitätsparameter .....	46
2.3.6 Glasfaserprofile .....	49
2.3.7 Glasfaserkabelarten .....	51
2.3.8 Steckverbindungen .....	52
2.3.9 Bewertung .....	53
2.4 Twisted-Pair-Verkabelung .....	55
2.4.1 Qualitätsparameter .....	56
2.4.2 EIA/TIA-568-Standard .....	58
2.4.3 ISO/IEC-Standard 11801 und EN 50173 .....	60
2.4.4 Bewertung .....	64

2.5	Zusammenfassung .....	65
2.6	Wissensüberprüfung .....	66
<b>3</b>	<b>Ethernet-Technologie .....</b>	<b>67</b>
3.1	Historie .....	68
3.2	Paketaufbau .....	71
3.3	Zugriffsverfahren: CSMA/CD .....	76
3.4	Signalverlauf .....	82
3.5	Standards .....	84
3.6	Fehlerquellen .....	90
3.7	Verfahrensbewertung .....	91
3.8	Zusammenfassung .....	93
3.9	Wissensüberprüfung .....	94
<b>4</b>	<b>Ethernet-Standards .....</b>	<b>95</b>
4.1	Die nahe Vergangenheit: Fast-Ethernet .....	95
4.1.1	Vorteile .....	96
4.1.2	Bestandteile .....	97
4.1.3	Varianten .....	98
4.1.4	Auto-Negotiation-Technologie .....	101
4.1.5	Topologie .....	102
4.1.6	Migration von Standard- zu Fast-Ethernet .....	103
4.2	Die Gegenwart: Gigabit-Ethernet .....	104
4.2.1	Physikalische Grundlagen .....	105
4.2.2	Varianten .....	106
4.2.3	Besonderheiten .....	109
4.3	Gegenwart und Zukunft: 10-GbE und höher .....	111
4.3.1	Eigenschaften .....	111
4.3.2	Vorteile .....	115
4.4	Technologische Trends .....	116
4.5	Zusammenfassung .....	120
4.6	Wissensüberprüfung .....	121
<b>5</b>	<b>IP-Protokollfamilie .....</b>	<b>123</b>
5.1	IP - Internet Protocol .....	124
5.1.1	Fragmentierung .....	130
5.1.2	Routing-Optionen .....	131
5.1.3	Routing .....	132

5.2	ARP – Address Resolution Protocol .....	134
5.3	ICMP – Internet Control Message Protocol .....	137
5.4	Dynamic Host Configuration Protocol & Domain Name System .	141
5.4.1	Dynamic Host Configuration Protocol .....	141
5.4.2	Domain Name System .....	145
5.5	Zusammenfassung .....	149
5.6	Wissensüberprüfung .....	150
<b>6</b>	<b>IP-Adressierung .....</b>	<b>151</b>
6.1	IP-Adressstruktur .....	152
6.1.1	Class A-Adressen .....	154
6.1.2	Class B-Adressen .....	154
6.1.3	Class C-Adressen .....	155
6.1.4	IP-Adressinterpretation .....	155
6.1.5	IP-Adressen mit besonderer Bedeutung .....	156
6.2	Subnetzbildung .....	158
6.3	VLSM – Variabel lange Subnetzmasken .....	162
6.3.1	Grenzen der Subnetzbildung .....	163
6.3.2	VLSM – Voraussetzungen .....	164
6.4	Private Adressvergabe oder Network Address Translation .....	166
6.5	CIDR – Classless-Inter-Domain-Routing .....	168
6.6	Verwaltungsfunktionen auf IP-Basis .....	170
6.7	Zusammenfassung .....	171
6.8	Übungen .....	173
6.9	Wissensüberprüfung .....	174
<b>7</b>	<b>IPv6 .....</b>	<b>175</b>
7.1	Historie .....	176
7.2	Entwurfsziele .....	177
7.3	Technische Betrachtung .....	179
7.4	Die wichtigsten Merkmale .....	179
7.4.1	Header .....	179
7.4.2	Headererweiterungen .....	182
7.4.3	Adressformat .....	186
7.4.4	Adressmanagement .....	189
7.4.5	Begleitprotokolle .....	191
7.5	Migrationswege .....	193

7.5.1	Tunneling .....	193
7.5.2	Dual-IP-Stack .....	194
7.6	Mobile IPv6 .....	195
7.6.1	Kommunikationsablauf .....	195
7.6.2	Technischer Hintergrund .....	196
7.7	Überlegungen zur Sicherheit .....	199
7.8	Zusammenfassung .....	204
7.9	Übungen .....	205
7.10	Wissensüberprüfung .....	206
<b>8</b>	<b>TCP/UDP-Protokoll .....</b>	<b>207</b>
8.1	TCP im Detail .....	208
8.1.1	Besonderheiten .....	209
8.1.2	Merkmale .....	209
8.1.3	Verbindungsmanagement .....	213
8.1.4	Fehlervermeidungsmechanismen .....	215
8.2	UDP – User Datagram Protocol .....	220
8.3	Überlegungen zur Sicherheit .....	221
8.4	QoS – Quality-of-Service .....	224
8.4.1	Klassifikation .....	227
8.4.2	Congestion Avoidence .....	228
8.4.3	Congestion Management .....	230
8.5	Netzneutralität .....	233
8.6	Zusammenfassung .....	235
8.7	Wissensüberprüfung .....	236
<b>9</b>	<b>Layer 2 – Geräte, Protokolle und Konzepte .....</b>	<b>237</b>
9.1	Switches .....	238
9.1.1	Eigenschaften .....	238
9.1.2	Arbeitsweise .....	240
9.1.3	Switching-Verfahren .....	242
9.1.4	Erweiterungsmöglichkeiten .....	245
9.1.5	Kapazitätssteigerung .....	246
9.1.6	Switch-Architekturen .....	247
9.2	Spanning-Tree .....	249
9.3	Virtuelle LANs .....	255
9.3.1	VLAN-Typen .....	256
9.3.2	Trunk .....	257

9.3.3	VLAN-Management .....	258
9.3.4	Link-Aggregation, Spanning-Tree und VLAN .....	259
9.4	Überlegungen zur Sicherheit .....	260
9.4.1	Angriffsziel: STP-Bridge .....	260
9.4.2	Angriffsziel: STP-Parameter .....	261
9.4.3	Angriffsziel: MAC-Tabelle .....	263
9.5	Zusammenfassung .....	265
9.6	Übungen .....	266
9.7	Wissensüberprüfung .....	266
<b>10</b>	<b>Layer 3 – Geräte, Protokolle und Konzepte .....</b>	<b>267</b>
10.1	Router .....	267
10.1.1	Bedeutung .....	268
10.1.2	Routing-Ablauf .....	270
10.1.3	Routing-Methoden .....	273
10.1.4	Unterschiede zwischen Routern und Switches .....	275
10.2	Routing .....	277
10.2.1	Bedeutung .....	278
10.2.2	Routing-Protokolle – allgemeine Klassifizierung .....	278
10.3	Routing-Protokolle .....	283
10.3.1	RIP – Routing Information Protocol .....	283
10.3.2	OSPF – Open Shortest Path First .....	286
10.4	Routing-Probleme .....	288
10.5	Einsatzaspekte von Switches und Routern .....	290
10.6	Überlegungen zur Sicherheit .....	292
10.7	Zusammenfassung .....	293
10.8	Wissensüberprüfung .....	294
<b>11</b>	<b>Verwaltung von Netzwerken .....</b>	<b>295</b>
11.1	Netzwerkmanagement .....	296
11.1.1	Netzwerkstatistiken .....	298
11.1.2	FCAPS-Modell .....	300
11.1.3	SNMP .....	301
11.1.4	syslog .....	307
11.2	Überlegungen zur Sicherheit .....	308
11.2.1	Allgemeine Bedrohungen .....	308
11.2.2	Fehleranalyse .....	311
11.2.3	Übungen .....	316

11.3 Zusammenfassung .....	317
11.4 Wissensüberprüfung .....	318
<b>12 Wireless Local Area Networks .....</b>	<b>319</b>
12.1 IEEE 802.11-Standards .....	321
12.2 Wireless-Architekturen .....	327
12.3 Modulationsverfahren und Kanäle .....	329
12.4 Zugriffsmethoden: CSMA/CA .....	332
12.5 Rahmentypen .....	336
12.6 Anmeldeverfahren .....	340
12.7 Sicherheit .....	341
12.8 Zusammenfassung .....	347
12.9 Wissensüberprüfung .....	347
<b>13 Literatur .....</b>	<b>349</b>
<b>Index .....</b>	<b>355</b>