

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Netzwerkgrundlagen und -architektur</b> .....	<b>13</b>
1.1	Basiselemente eines Netzes .....	15
1.2	Netzwerkkategorien.....	16
1.3	Netzwerkarchitekturen .....	19
1.4	Netzzugang und Pakettransport.....	23
1.5	ISO/OSI-Referenzmodell .....	29
1.6	Zusammenfassung .....	36
1.7	Wissensüberprüfung.....	37
<b>2</b>	<b>Übertragungsmethoden und -medien</b> .....	<b>38</b>
2.1	Übertragungsverfahren .....	39
2.2	Strukturierte Verkabelung .....	43
2.3	Glasfaserverkabelung.....	46
2.3.1	Historie .....	47
2.3.2	Kabelaufbau .....	47
2.3.3	Arbeitsweise.....	48
2.3.4	Eingesetzte Technik.....	49
2.3.5	Qualitätsparameter .....	50
2.3.6	Glasfaserprofile .....	53
2.3.7	Glasfaserkabelarten.....	54
2.3.8	Steckverbindungen .....	55
2.3.9	Bewertung .....	56
2.4	Twisted-Pair-Verkabelung.....	58
2.4.1	Qualitätsparameter .....	59
2.4.2	EIA/TIA-568-Standard.....	60
2.4.3	ISO/IEC-Standard 11801 und EN 50173.....	62
2.4.4	Bewertung .....	64
2.5	Zusammenfassung .....	66
2.6	Wissensüberprüfung.....	67
<b>3</b>	<b>Ethernet-Technologie</b> .....	<b>68</b>
3.1	Historie .....	68
3.2	Paketaufbau.....	72
3.3	Zugriffsverfahren: CSMA/CD .....	76
3.4	Signalverlauf.....	81
3.5	Standards.....	83

3.6	Fehlerquellen.....	88
3.7	Verfahrensbewertung.....	89
3.8	Zusammenfassung .....	91
3.9	Wissensüberprüfung.....	91
<b>4</b>	<b>Ethernet-Standards .....</b>	<b>92</b>
4.1	Die Gegenwart: Fast-Ethernet .....	92
4.1.1	Vorteile .....	93
4.1.2	Bestandteile.....	94
4.1.3	Varianten .....	95
4.1.4	Auto-Negotiations-Technologie.....	96
4.1.5	Topologie.....	98
4.1.6	Migration von Standard- zu Fast-Ethernet.....	98
4.2	Der Trend: Gigabit-Ethernet.....	99
4.2.1	Physikalische Grundlagen .....	101
4.2.2	Varianten .....	102
4.2.3	Besonderheiten.....	104
4.3	Die Zukunft: 10-GbE.....	105
4.3.1	Eigenschaften.....	106
4.3.2	Vorteile.....	108
4.4	Technologische Trends.....	110
4.5	Zusammenfassung .....	113
4.6	Wissensüberprüfung.....	113
<b>5</b>	<b>IP-Protokollfamilie .....</b>	<b>115</b>
5.1	IP Internet Protocol.....	116
5.1.1	Fragmentierung.....	121
5.1.2	Routing-Optionen .....	121
5.1.3	Routing.....	122
5.2	Address Resolution Protocol ARP.....	124
5.3	Reverse Address Resolution Protocol RARP .....	127
5.4	Internet Control Message Protocol ICMP.....	128
5.5	Zusammenfassung .....	131
5.6	Wissensüberprüfung.....	131
<b>6</b>	<b>IP-Adressierung.....</b>	<b>132</b>
6.1	IP-Adressstruktur.....	133
6.1.1	Class-A-Adressen .....	135
6.1.2	Class-B-Adressen.....	135
6.1.3	Class-C-Adressen.....	135
6.1.4	Adressinterpretation .....	136
6.1.5	Internetadressen mit besonderer Bedeutung.....	137
6.2	Subnetzbildung .....	138
6.3	Variabellange Subnetzmasken VLSM.....	142
6.3.1	Grenzen der Subnetzbildung .....	143
6.3.2	VLSM-Voraussetzungen.....	143

6.4	Private Adressvergabe oder Network Address Translation NAT.....	146
6.5	Classless-Inter-Domain-Routing CIDR.....	147
6.6	Verwaltungsfunktionen auf IP-Basis.....	149
6.7	Zusammenfassung.....	150
6.8	Wissensüberprüfung.....	151
<b>7</b>	<b>TCP-Protokoll.....</b>	<b>152</b>
7.1	Transmission Control Protocol im Detail.....	152
7.1.1	Besonderheiten.....	153
7.1.2	Merkmale.....	154
7.1.3	Verbindungsmanagement.....	156
7.1.4	Fehlervermeidungsmechanismen.....	158
7.1.5	User Datagram Protocol UDP.....	161
7.2	Zusammenfassung.....	162
7.3	Wissensüberprüfung.....	162
<b>8</b>	<b>IPv6.....</b>	<b>163</b>
8.1	Historie.....	164
8.2	Entwurfsziele.....	164
8.3	Technische Betrachtung.....	166
8.4	Die wichtigsten Merkmale.....	167
8.4.1	IPv6-Header.....	167
8.4.2	IPv6-Headererweiterungen.....	170
8.4.3	IPv6-Adressformat.....	172
8.4.4	Adressmanagement.....	176
8.4.5	Begleitprotokolle.....	177
8.5	Migrationswege.....	178
8.5.1	Tunneling.....	179
8.5.2	Dual-IP-Stack.....	179
8.6	Mobile IPv6.....	180
8.6.1	Kommunikationsablauf.....	181
8.6.2	Technischer Hintergrund.....	182
8.7	Zusammenfassung.....	184
8.8	Wissensüberprüfung.....	186
<b>9</b>	<b>Layer 2 - Geräte, Protokolle und Konzepte.....</b>	<b>187</b>
9.1	Switches.....	188
9.1.1	Eigenschaften.....	188
9.1.2	Arbeitsweise.....	190
9.1.3	Switchingverfahren.....	191
9.1.4	Erweiterungsmöglichkeiten.....	194
9.1.5	Kapazitätssteigerung.....	194
9.1.6	Switch-Architekturen.....	195
9.2	Spanning-Tree.....	197
9.3	Virtuelle LANs.....	202
9.3.1	VLAN-Typen.....	203

9.3.2	Trunking.....	204
9.3.3	VLAN-Management .....	205
9.3.4	Spanning-Tree und VLAN.....	205
9.4	Zusammenfassung .....	207
9.5	Wissensüberprüfung.....	207
<b>10</b>	<b>Layer 3 – Geräte, Protokolle und Konzepte .....</b>	<b>208</b>
10.1	Router.....	208
10.1.1	Bedeutung .....	209
10.1.2	Routing-Ablauf.....	211
10.1.3	Routing-Methoden.....	213
10.1.4	Unterschiede zwischen Routern und Switches .....	215
10.2	Routing.....	217
10.2.1	Bedeutung .....	217
10.2.2	Routingprotokolle - allgemeine Klassifizierung .....	218
10.3	Routingprotokolle.....	222
10.3.1	Routing Information Protocol RIP .....	222
10.3.2	Open Shortest Path First OSPF .....	224
10.4	Routingprobleme.....	226
10.5	Einsatzaspekte von Switches und Routern.....	228
10.6	Zusammenfassung .....	229
10.7	Wissensüberprüfung.....	230
<b>11</b>	<b>Verwaltung von Netzwerken.....</b>	<b>231</b>
11.1	Netzwerkmanagement .....	232
11.1.1	Netzwerkstatistiken .....	233
11.1.2	FCAPS-Modell.....	235
11.1.3	SNMP .....	236
11.1.4	MIB .....	238
11.1.5	SMI-Definition.....	240
11.1.6	syslogd.....	241
11.2	Netzwerksicherheit.....	242
11.2.1	Allgemeine Bedrohungen .....	242
11.2.2	Sicherheit für Switches und Router .....	244
11.3	Exkurs.....	247
11.4	Zusammenfassung.....	248
11.5	Wissensüberprüfung.....	249
<b>12</b>	<b>Wireless LAN .....</b>	<b>250</b>
12.1	IEEE-802.11-Standards.....	251
12.2	Wireless-Architekturen.....	254
12.3	Kodierungsverfahren und Kanäle.....	255
12.4	Zugriffsmethode: CSMA/CA.....	257
12.4.1	Besonderheiten.....	259
12.4.2	Anmeldeverfahren .....	259

12.5	Rahmentypen.....	261
12.6	Sicherheit .....	263
12.7	Bewertung .....	267
12.8	Zukunft - 802.11 ac .....	269
12.9	Zusammenfassung.....	271
12.10	Wissensüberprüfung.....	271
<b>Literatur.....</b>		<b>273</b>
<b>Index .....</b>		<b>276</b>