Inhalt

Vorwort zur 7. Auflage ..... **V**

1 Netzwerkgrundlagen und -architektur **1**

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 20
1.6 Zusammenfassung 28
1.7 Wissensüberprüfung 29

2 Übertragungsmethoden und -medien **31**

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

Bibliografische Informationen
http://d-nb.info/1255720239

digitalisiert durch DEUTSCHE NATIONAL BIBLIOTHEK

2.5 Zusammenfassung 65
2.6 Wissensüberprüfung 66

3 Ethernet-Technologie 67
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

4 Ethernet-Standards 95
4.1 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 Gigabit-Ethernet 104
4.2.1 Physikalische Grundlagen 105
4.2.2 Varianten 106
4.2.3 Besonderheiten 109
4.3 10G-Ethernet und darüber hinaus 111
4.3.1 Eigenschaften 111
4.3.2 Vorteile 115
4.4 Technologische Trends 117
4.5 Zusammenfassung 120
4.6 Wissensüberprüfung 121

5 IP-Protokollfamilie 123
5.1 IP - Internet Protocol 126
5.1.1 Fragmentierung 131
5.1.2 Routing-Optionen 132
5.1.3 Routing 133

5.2 ARP - Address Resolution Protocol 135
5.3 ICMP - Internet Control Message Protocol 138
5.4 Dynamic Host Configuration Protocol & Domain Name System . 141
5.4.1 Dynamic Host Configuration Protocol 142
5.4.2 Domain Name System 146
5.5 Zusammenfassung 149
5.6 Wissensüberprüfung 150

6 IP-Adressierung 151
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

7 IPv6 175
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 IPv6-Adressmanagement 191
7.4.5 Begleitprotokolle 193
7.5 Migrationswege 196

7.5.1 Tunneling 197
7.5.2 Dual-IP-Stack 198
7.6 Mobile IPv6 199
7.6.1 Kommunikationsablauf 199
7.6.2 Technischer Hintergrund 200
7.7 Überlegungen zur Sicherheit 203
7.8 Zusammenfassung 207
7.9 Übungen 209
7.10 Wissensüberprüfung 210

8 TCP/UDP-Protokoll 211

8.1 TCP im Detail 212
8.1.1 Besonderheiten 213
8.1.2 Merkmale 213
8.1.3 Verbindungsmanagement 217
8.1.4 Fehlervermeidungsmechanismen 219
8.2 UDP - User Datagram Protocol 224
8.3 Überlegungen zur Sicherheit 225
8.4 QoS - Quality-of-Service 228
8.4.1 Klassifikation 231
8.4.2 Congestion Avoidence 232
8.4.3 Congestion Management 234
8.5 Netzneutralität 237
8.6 Zusammenfassung 239
8.7 Wissensüberprüfung 240

9 Layer 2 - Geräte, Protokolle und Konzepte 241

9.1 Switches 242
9.1.1 Eigenschaften 242
9.1.2 Arbeitsweise 244
9.1.3 Switching-Verfahren 246
9.1.4 Erweiterungsmöglichkeiten 249
9.1.5 Kapazitätssteigerung 250
9.1.6 Switch-Architekturen 251
9.2 Spanning-Tree 253
9.3 Virtuelle LANs 259
9.3.1 VLAN-Typen 260
9.3.2 Trunk 261

9.3.3 VLAN-Management ... 262
9.3.4 Link-Aggregation, Spanning-Tree und VLAN ... 263
9.4 Überlegungen zur Sicherheit ... 264
9.4.1 Angriffsziel: STP-Bridge ... 264
9.4.2 Angriffsziel: STP-Parameter ... 265
9.4.3 Angriffsziel: MAC-Tabelle ... 267
9.5 Zusammenfassung ... 269
9.6 Übungen ... 270
9.7 Wissensüberprüfung ... 270

10 Layer 3 – Geräte, Protokolle und Konzepte ... 271

10.1 Router ... 271
10.1.1 Bedeutung ... 272
10.1.2 Routing-Ablauf ... 274
10.1.3 Routing-Methoden ... 277
10.1.4 Unterschiede zwischen Routern und Switches ... 279
10.2 Routing ... 281
10.2.1 Bedeutung ... 282
10.2.2 Routing-Protokolle - allgemeine Klassifizierung ... 282
10.3 Routing-Protokolle ... 287
10.3.1 RIP - Routing Information Protocol ... 287
10.3.2 OSPF - Open Shortest Path First ... 290
10.4 Routing-Probleme ... 293
10.5 Einsatzaspekte von Switches und Routern ... 294
10.6 Überlegungen zur Sicherheit ... 296
10.7 Zusammenfassung ... 297
10.8 Wissensüberprüfung ... 298

11 Verwaltung von Netzwerken ... 299

11.1 Netzwerkmanagement ... 300
11.1.1 Netzwerkstatistiken ... 302
11.1.2 FCAPS-Modell ... 304
11.1.3 SNMP ... 305
11.1.4 syslog ... 311
11.2 Überlegungen zur Sicherheit ... 312
11.2.1 Allgemeine Bedrohungen ... 312
11.2.2 Fehleranalyse ... 315
11.2.3 Übungen ... 325

11.3 Zusammenfassung 326
11.4 Wissensüberprüfung 327

12 Wireless Local Area Networks 329
12.1 IEEE 802.11-Standards 331
12.2 Wireless-Architekturen 337
12.3 Modulationsverfahren und Kanäle 339
12.4 Zugriffsmethoden: CSMA/CA 342
12.5 Rahmentypen 346
12.6 Anmeldeverfahren 350
12.7 Sicherheit 351
12.8 Zusammenfassung 357
12.9 Wissensüberprüfung 357

13 Literatur 359

Index 365