

Inhalt

1	Netzwerkgrundlagen und -architektur	13
1.1	Basiselemente eines Netzes	15
1.2	Netzwerkkategorien	17
1.3	Netzzugang und Pakettransport	20
1.4	ISO/OSI-Referenzmodell	26
1.5	Zusammenfassung	33
1.6	Wissensüberprüfung	34
2	Übertragungsmethoden und -medien	35
2.1	Übertragungsverfahren	36
2.2	Strukturierte Verkabelung	40
2.3	Glasfaserverkabelung	43
2.3.1	Historie	44
2.3.2	Kabelaufbau	44
2.3.3	Arbeitsweise	45
2.3.4	Eingesetzte Technik	45
2.3.5	Qualitätsparameter	47
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	54
2.4.1	Qualitätsparameter	55
2.4.2	EIA/TIA-568-Standard	58
2.4.3	ISO/IEC-Standard 11801 und EN 50 173	59
2.4.4	Bewertung	62
2.5	Zusammenfassung	63
2.6	Wissensüberprüfung	64
3	Ethernet-Technologie	65
3.1	Historie	65
3.2	Paketaufbau	69
3.3	Zugriffsverfahren: CSMA/CD	73
3.4	Signalverlauf	78
3.5	Standards	80

3.6	Fehlerquellen	86
3.7	Verfahrensbewertung	87
3.8	Zusammenfassung	87
3.9	Wissensüberprüfung	88

4 Ethernet-Standards 89

4.1	Die Gegenwart: Fast-Ethernet	89
4.1.1	Vorteile	90
4.1.2	Bestandteile	91
4.1.3	Varianten	92
4.1.4	Auto-Negotiations-Technologie	94
4.1.5	Topologie	95
4.1.6	Migration von Standard- zu Fast-Ethernet	96
4.2	Der Trend: Gigabit-Ethernet	97
4.2.1	Physikalische Grundlagen	98
4.2.2	Varianten	99
4.2.3	Besonderheiten	102
4.3	Die Zukunft: 10-GbE	103
4.3.1	Eigenschaften	103
4.3.2	Vorteile	106
4.4	Technologische Trends	108
4.5	Zusammenfassung	111
4.6	Wissensüberprüfung	111

5 IP-Protokollfamilie 113

5.1	IP Internet Protocol	114
5.1.1	Fragmentierung	119
5.1.2	Routing-Optionen	120
5.1.3	Routing	121
5.2	Address Resolution Protocol ARP	123
5.3	Reverse Address Resolution Protocol RARP	126
5.4	Internet Control Message Protocol ICMP	127
5.5	Zusammenfassung	130
5.6	Wissensüberprüfung	130

6 IP-Adressierung 131

6.1	IP-Adressstruktur	132
6.1.1	Class-A-Adressen	134
6.1.2	Class-B-Adressen	134
6.1.3	Class-C-Adressen	134
6.1.4	Adressinterpretation	134
6.1.5	Internetadressen mit besonderer Bedeutung	136
6.2	Subnetzbildung	137
6.3	Variabellange Subnetzmasken VLSM	141

6.3.1	Grenzen der Subnetzbildung	142
6.3.2	VLSM-Voraussetzungen	142
6.4	Private Adressvergabe oder Network Address Translation NAT	145
6.5	Classless-Inter-Domain-Routing CIDR	146
6.6	Verwaltungsfunktionen auf IP-Basis	148
6.7	Zusammenfassung	149
6.8	Wissensüberprüfung	150
7	TCP-Protokoll	151
7.1	Transmission Control Protocol im Detail	151
7.1.1	Besonderheiten	152
7.1.2	Merkmale	153
7.1.3	Verbindungsmanagement	155
7.1.4	Fehlervermeidungsmechanismen	157
7.1.5	User Datagram Protocol UDP	159
7.2	Zusammenfassung	161
7.3	Wissensüberprüfung	161
8	IPv6	162
8.1	Historie	163
8.2	Entwurfsziele	163
8.3	Technische Betrachtung	165
8.4	Die wichtigsten Merkmale	166
8.4.1	IPv6-Header	166
8.4.2	IPv6-Headererweiterungen	168
8.4.3	IPv6-Adressformat	172
8.4.4	Adressmanagement	175
8.4.5	Begleitprotokolle	176
8.5	Migrationswege	178
8.5.1	Tunneling	178
8.5.2	Dual-IP-Stack	179
8.6	Mobile IPv6	180
8.6.1	Kommunikationsablauf	180
8.6.2	Technischer Hintergrund	181
8.7	Zusammenfassung	183
8.8	Wissensüberprüfung	185
9	Layer-2 – Geräte, Protokolle und Konzepte	186
9.1	Switches	187
9.1.1	Eigenschaften	187
9.1.2	Arbeitsweise	189
9.1.3	Switchingverfahren	190
9.1.4	Erweiterungsmöglichkeiten	193
9.1.5	Kapazitätssteigerung	193

9.1.6	Switch-Architekturen	194
9.2	Spanning-Tree	196
9.3	Virtuelle LANs	201
9.3.1	VLAN-Typen	202
9.3.2	Trunking	203
9.3.3	VLAN-Management	204
9.4	Zusammenfassung	205
9.5	Wissensüberprüfung	205
10	Layer 3 – Geräte, Protokolle und Konzepte	207
10.1	Router	207
10.1.1	Bedeutung	208
10.1.2	Routing-Ablauf	210
10.1.3	Routing-Methoden	212
10.1.4	Unterschiede zwischen Routern und Switches	214
10.2	Routing	216
10.2.1	Bedeutung	216
10.2.2	Routingprotokolle – allgemeine Klassifizierung	217
10.3	Routingprotokolle	221
10.3.1	Routing Information Protocol RIP	221
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
11	Verwaltung von Netzwerken	231
11.1	Netzwerkmanagement	232
11.1.1	Netzwerkstatistiken	233
11.1.2	OSI-Modell	235
11.1.3	SNMP	237
11.1.4	MIB	239
11.1.5	SMI-Definition	241
11.1.6	syslog	242
11.2	Netzwerksicherheit	243
11.2.1	Allgemeine Bedrohungen	243
11.2.2	Sicherheit für Switches und Router	245
11.3	Zusammenfassung	248
11.4	Wissensüberprüfung	249
12	Wireless LAN	250
12.1	IEEE-802.11-Standards	251
12.2	Wireless-Architekturen	254
12.3	Kodierungsverfahren und Kanäle	255

12.4 Zugriffsmethoden: CSMA/CA	257
12.4.1 Besonderheiten	259
12.4.2 Anmeldeverfahren	260
12.5 Rahmentypen	261
12.6 Sicherheit	264
12.7 Bewertung	267
12.8 Zusammenfassung	270
12.9 Wissensüberprüfung	270
Literatur	271
Index	274