

Inhalt

Vorwort.....5

1 Einleitung.....13

1.1 Drei Methoden zum Erfolg15

1.2 Was ist eigentlich ein Gebäude?16

1.3 Haltet es einfach – die richtige Frage!17

1.4 Das Dreieck – Nachricht, Geräte, Medium – und Regeln18

1.5 Wie gehe ich mit diesem Buch um?.....21

1.6 Lesestrategie.....22

2 Ethernet und IP – Eine Entwicklungsgeschichte23

2.1 Was ist eigentlich ein LAN?23

2.2 Ein Bus, immer noch!25

2.3 Wie funktionieren Ethernet und das CSMA/CD-Verfahren?.....26

2.4 Hub und Switch28

2.5 Topologien30

2.6 Das OSI-Modell.....32

2.7 Die MAC-Adresse – es gibt doch mehrere!.....34

2.8 Die IP-Adresse.....38

2.9 IPv4 – Aufbau und Schreibweise.....40

2.10 Die Subnetzmaske41

2.11 Gültige und ungültige IP-Adressen43

2.12 Subnetting46

2.13 VLSM und CIDR.....49

2.14 Routing – erste Grundlagen50

2.15 Routing mit mehreren Netzwerken (Statisches Routing)57

2.16 Die Route ins Internet – Default-Route62

2.17 ICMP – Ping, Tracert und andere nützliche Befehle64

2.18 Traceroute – ein ICMP.....65

2.19 ARP – Address Resolution Protocol68

2.20 ARP-Spoofing70

2.21 Der DHCP-Prozess72

2.22 APIPA.....74

2.23 Loopback74

2.24 ipconfig – der Selbstcheck.....75

2.25	Zusammenfassung IPv4	75
2.26	Der Switch	77
2.27	VLAN	80
2.28	DMZ	83
2.29	Access-Control-Listen	84
2.29.1	Whitelist und Blacklist	84
2.29.2	ACL am PC	85
2.29.3	ACL im Router	86
2.30	STP – Das Spanning-Tree-Protokoll (Redundanz im Netzwerk)	88
2.30.1	Spanning-Tree-Instanzen (STIs)	93
2.30.2	BPDU	95
3	Der Internetrouter	97
3.1	Anschließen	97
3.2	Zugriff	98
3.3	Anmelden	99
3.4	Der Internetzugang	100
3.5	WLAN-Adapter im Router	101
3.6	WLAN-Gastzugang	102
3.7	2,4 GHz oder 5 GHz	102
3.8	Die Mesh-Funktion	103
3.9	Das Heimnetz in der Übersicht	104
4	Fehlersuche im IP-Netzwerk	107
4.1	Bottom-Up oder Top-Down?	108
4.2	Die richtigen Fragen	109
4.3	Anwendung der Bottom-Up-Methode	110
5	IPv6 – Grundlagen	111
5.1	Schreibweisen und ihre Probleme	113
5.2	Adresstypen und Gültigkeitsbereiche	114
5.2.1	Gültigkeitsbereiche, Scope	115
5.2.2	Die Unicast-Adresse	116
5.2.3	Global Routing Prefixes	116
5.2.4	Adressverteilung	117
5.2.5	ULA Prefixes	118
5.2.6	Drei Adressen pro Endgerät	119
5.2.7	Link-Local-Adressen	121
5.2.8	Interface Identifier für Unicast-Adressen	122
5.2.9	Subnetting mit IPv6	124

5.3	IPv6-Multicast-Adressen	125
5.3.1	Format einer Multicast-Adresse	126
5.3.2	Solicited-Node-Multicast-Adresse	126
6	DNS – Domain Name System	129
6.1	Der Resolver	133
6.2	Die Hosts-Datei	133
6.3	Der Namensraum	134
6.4	DNS – Namensauflösung	137
6.5	Servertypen	138
7	VPN, Datensicherheit und Verschlüsselung	141
7.1	VPN-Technologien	143
7.2	Einrichten eines VPN	145
8	Die IT-Dokumentation	151
8.1	Die logische und physikalische Dokumentation	152
8.2	Das physische Netzwerkdiagramm	153
8.2.1	Fehlende Angaben? Und nun?	156
8.2.2	Eindeutigkeit – wichtiges Kriterium bei der Dokumentation	157
8.3	Das Netzwerk – die logische Dokumentation	158
8.3.1	IP-Adressen – die Struktur des Unternehmens?	158
8.3.2	Router, Switches und ihre Aufgaben	159
8.3.3	Visualisierung	159
8.3.4	Server	160
8.3.5	Die Reihenfolge	162
8.4	Client-PCs	162
8.5	Also, ab in die Cloud?	164
8.5.1	Sicherheit durch Dokumentation?	165
8.5.2	Erkennen eines Vorfalls	165
8.5.3	Einleiten der Sofortmaßnahmen	166
8.5.4	Meldung	166
8.5.5	Notfallmanagement	167
9	Wie das Internet in deine Wohnung kommt	169
9.1	Anwendungsneutrale Verkabelung	169
9.2	Anforderungen im Wohngebäude	170
9.3	Das richtige Material	171
9.4	Netzkabel und ihr Aufbau	172

9.4.1	Kategorie und Klasse	173
9.4.2	Das Netzwerkkabel	174
9.5	American Wire Gauge (AWG)	176
9.6	RJ45-Netzwerkanschluss	176
9.7	Der RJ45-Stecker	177
9.8	Messungen	180
9.8.1	Messtechnische Bewertung von Verkabelungssystemen	180
9.8.2	Wiremap	180
9.8.3	Vorbereitung der Abnahmemessung	182
9.8.4	Messfehler und ihre Tücken	182
10	Die Norm – Vereinheitlichen und Vergleichen.	185
10.1	Potentialausgleich – DIN EN 50310	187
10.2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).	191
10.3	DIN EN 50173	192
10.4	Unterschiede in der Verkabelungsstruktur	195
10.5	Die Netzebenen	196
10.6	Netzzugang.	197
11	Und dann? Was ist im Haus möglich?	201
12	Gebäudeautomation – die drei wesentlichen Protokolle im Überblick	203
12.1	Modbus.	203
12.1.1	Modbus RTU vs. Modbus TCP/IP	204
12.1.2	Die vier grundlegenden Modbus-Funktionscodes	205
12.1.3	Anwendungsbereiche von Modbus	205
12.1.4	Zugriff	206
12.1.5	Herausforderungen und Nachteile	206
12.2	KNX – das Rückgrat intelligenter Gebäudeautomation	207
12.2.1	KNX vs. klassische Installation	208
12.2.2	KNX als notwendige Gebäudeinfrastruktur für ein Smart Home ...	209
12.2.3	Nachteile von KNX	209
12.2.4	Einrichtung und Programmierung	210
12.2.5	Betrieb und Steuerung	211
12.2.6	KNX-Gateways	212
12.3	BACnet.	213
12.3.1	BACnet – MS/TP oder /IP	213
12.3.2	BACnet vs. KNX	214
12.4	Verkabelungssysteme in der Gebäudeautomation	215

13	LWL – Lichtwellenleiter	219
13.1	Was ist Licht?	219
13.2	Multimode vs. Singlemode	225
13.3	Modendispersion	226
13.4	Spektrale Bandbreite	226
13.5	Chromatische Dispersion	227
13.6	Die Glasfaser	228
13.7	Aufbau	229
13.8	Glasfasertypen	229
13.8.1	Multimode-Faser	230
13.8.2	Singlemode-Faser	231
13.9	Die Ader	233
13.10	Bauformen unterschiedlicher Kabel	234
13.11	Spleiße und Fasermanagement	238
13.12	Stecker und Steckverbindungen	241
13.13	Reinigung von LWL-Steckern	249
13.14	Das OTDR	251
13.15	Steckerkonfektionierung	254
13.16	Kabelvorbereitung	255
13.17	Der Spleißplatz	257
13.18	Arbeitssicherheit im Umgang mit Glasfasern	259
13.18.1	Laserlicht	259
13.18.2	Rotlichtquelle	260
13.18.3	Glasfaserreste	261
13.18.4	Isopropylalkohol	262
14	WLAN	263
14.1	Vorteile von WLAN	265
14.2	WLAN-Standards	266
14.3	Mehrfachzugriffskontrolle	268
14.4	Entfernung und Reichweite	268
14.5	Die SSID	269
14.6	Ad-hoc-Netzwerk	269
14.7	Infrastruktur-Modus	270
14.8	Der erweiterte Infrastruktur-Modus	271
14.9	Mesh-Netzwerke	272
14.10	Der Repeater	274
14.11	WDS – Wireless Distribution System	275
14.12	Verschlüsselung im WLAN	276

15	Power over Ethernet	277
15.1	Wie wird PoE in ein Netzwerk eingebunden?	277
15.2	Der Standard nach IEEE 802.3af	277
15.3	Aktuell geltende IEEE-Standards	278
15.4	Einspeiseverfahren bei Power over Ethernet	279
15.5	PoE-Erkennung	281
15.6	Kabelerwärmung im PoE-Betrieb	281
15.7	Wärmeentwicklung im Netzwerkkabel	282
16	Der IT-Notfallplan	285
16.1	Sofortmaßnahmen	285
16.2	Notfallnummern	287
16.3	Organisatorische Maßnahmen	287
16.4	Technische Maßnahmen	289
16.5	Kommunikation	290
16.6	Wiederanlaufplan	291
16.7	Fazit	292
	Schlusswort	293
	Stichwortverzeichnis	295