

Inhaltsverzeichnis

Vorspann	11
1 LAN-Design	23
1.1 Die Architektur eines geschichteten LAN	23
1.1.1 Das hierarchische Netzwerkmodell	24
1.1.2 Prinzipien des hierarchischen Netzwerkdesigns	29
1.1.3 Was ist ein konvergiertes Netzwerk?	34
1.2 Switches für bestimmte LAN-Funktionen auswählen	39
1.2.1 Aspekte von Switches in hierarchischen Netzwerken	39
1.2.2 Eigenschaften von Switches	48
1.2.3 Eigenschaften von Switches in einem hierarchischen Netzwerk	55
1.2.4 Switches für KMU	61
1.3 Zusammenfassung	69
1.4 Übungen	70
1.5 Lernzielkontrolle	71
1.6 Weiterführende Fragen und Aktivitäten	74
2 Grundlagen zu Switches und ihre Konfiguration	77
2.1 Einführung in Ethernet/802.3-LANs	77
2.1.1 Schlüsselemente von Ethernet/802.3-LANs	77
2.2 Ethernet/802.3-Netzwerke entwerfen	85
2.2.1 Aspekte des LAN-Designs	92
2.3 Frames mit einem Switch weiterleiten	93
2.3.1 Methoden der Weiterleitung	94
2.3.2 Symmetrisches und asymmetrisches Switching	95
2.3.3 Pufferspeicher	97
2.3.4 Schicht-2- und Schicht-3-Switching	98
2.4 Switches administrieren	99
2.4.1 Zwischen den Modi der Befehlszeilenoberfläche wechseln	99
2.4.2 Hilfsfunktionen verwenden	104
2.4.3 Auf die History zugreifen	106
2.4.4 Die Boot-Sequenz bei Switches	108
2.4.5 Konfiguration des Switchs vorbereiten	109

6 LAN-Switching und Wireless

2.4.6	Grundlegende Switch-Konfiguration	109
2.4.7	Switch-Konfiguration verifizieren	115
2.4.8	Grundlegende Switch-Administration	118
2.5	Sicherheit bei Switches konfigurieren	124
2.5.1	Passwortoptionen konfigurieren	124
2.5.2	Banner	132
2.5.3	Telnet und SSH konfigurieren	133
2.5.4	Häufige Angriffsformen	137
2.5.5	Sicherheitstools	145
2.5.6	Port-Security konfigurieren	148
2.5.7	Unbenutzte Ports schützen	154
2.6	Zusammenfassung	155
2.7	Übungen	156
2.8	Lernzielkontrolle	157
2.9	Weiterführende Fragen und Aktivitäten	164

3 VLANs 167

3.1	Einführung in VLANs	167
3.1.1	Definition von VLANs	168
3.1.2	Vorteile von VLANs	171
3.1.3	ID-Bereiche bei VLANs	172
3.1.4	VLAN-Typen	173
3.1.5	Sprach-VLANs	178
3.1.6	Arten von anwendungsgenerierten Netzwerkdaten	181
3.1.7	Mitgliedsmodi für Switch-Ports	185
3.1.8	Broadcast-Domänen mit VLANs steuern	188
3.2	VLAN-Trunking	193
3.2.1	VLAN-Trunks	194
3.2.2	Trunking-Betrieb	198
3.2.3	Trunking-Modi	198
3.3	VLANs und Trunks konfigurieren	202
3.3.1	VLAN konfigurieren	203
3.3.2	VLANs administrieren	206
3.3.3	Trunk konfigurieren	212
3.4	Troubleshooting bei VLANs und Trunks	216
3.4.1	Häufige Probleme bei Trunks	217
3.4.2	Ein häufiges Problem bei VLAN-Konfigurationen	223
3.5	Zusammenfassung	225

3.6	Übungen	225
3.7	Lernzielkontrolle	226
3.8	Weiterführende Fragen und Aktivitäten	233
4	VTP	237
4.1	VTP-Konzepte	237
4.1.1	Was ist VTP?	237
4.2	VTP im Betrieb	242
4.2.1	Die VTP-Default-Konfiguration	243
4.2.2	VTP-Domänen	245
4.2.3	VTP-Advertisements	247
4.2.4	VTP-Modi	254
4.2.5	VTP-Pruning	259
4.3	VTP konfigurieren	262
4.3.1	Troubleshooting bei VTP-Konfigurationen	270
4.3.2	VLANs auf einem VTP-Server konfigurieren	276
4.4	Zusammenfassung	278
4.5	Übungen	279
4.6	Lernzielkontrolle	280
4.7	Weiterführende Fragen und Aktivitäten	285
5	STP (Spanning Tree Protokoll)	289
5.1	Redundante Schicht-2-Topologien	289
5.1.1	Redundanz	290
5.1.2	Aspekte der Redundanz	295
5.1.3	Praktische Aspekte der Redundanz	304
5.2	Einführung in STP	307
5.2.1	STA (Spanning-Tree-Algorithmus)	307
5.2.2	STP-BPDUs	315
5.2.3	Die BID	322
5.2.4	Portfunktionen	327
5.2.5	STP-Portzustände und BPDU-Timer	333
5.3	Konvergenz bei STP	339
5.3.1	Schritt 1: Root-Bridge auswählen	340
5.3.2	Schritt 2: Root-Ports auswählen	343
5.3.3	Schritt 3: Designierte und nichtdesignierte Ports auswählen	347
5.3.4	Änderungen in der STP-Topologie	352

8 LAN-Switching und Wireless

5.4	PVST+, RSTP und Rapid PVST+	354
5.4.1	STP-Varianten von Cisco und IEEE	355
5.4.2	PVST+	356
5.4.3	RSTP	364
5.4.4	Edge-Ports	367
5.4.5	Verbindungstypen	368
5.4.6	Portzustände und Portfunktionen bei RSTP	369
5.4.7	Rapid PVST+ konfigurieren	380
5.4.8	STP-Probleme vermeiden	383
5.4.9	Troubleshooting bei STP	389
5.5	Zusammenfassung	392
5.6	Übungen	393
5.7	Lernzielkontrolle	394
5.8	Weiterführende Fragen und Aktivitäten	401
6	VLAN-übergreifendes Routing	405
6.1	VLAN-übergreifendes Routing	405
6.1.1	Einführung in das VLAN-Routing	406
6.1.2	Schnittstellen und Subschnittstellen	412
6.2	VLAN-übergreifendes Routing konfigurieren	423
6.2.1	One Router Interface per VLAN konfigurieren	424
6.2.2	»Router on a Stick« konfigurieren	428
6.3	Troubleshooting beim VLAN-Routing	433
6.3.1	Aspekte der Switch-Konfiguration	434
6.3.2	Probleme mit der Router-Konfiguration	438
6.3.3	Fehler bei der IP-Adressierung	440
6.4	Zusammenfassung	444
6.5	Übungen	445
6.6	Lernzielkontrolle	446
6.7	Weiterführende Fragen und Aktivitäten	454
7	Grundlagen und Konfiguration der drahtlosen Übertragung	457
7.1	Das WLAN	458
7.1.1	Warum wir drahtlos sein wollen	458
7.1.2	WLAN-Standards	463
7.1.3	WLAN-Infrastrukturkomponenten	468
7.1.4	WLAN-Betrieb	472
7.1.5	Ein WLAN planen	480

7.2	Sicherheit im WLAN	484
7.2.1	Sicherheitsrisiken bei WLANs	484
7.2.2	Sicherheitsprotokolle für die drahtlose Übertragung	489
7.3	WLAN-Zugriff konfigurieren	495
7.3.1	Access-Point konfigurieren	495
7.3.2	WLAN-Karte konfigurieren	504
7.4	Troubleshooting einfacher Probleme im WLAN	510
7.4.1	Ein systematischer Ansatz für das WLAN-Troubleshooting	510
7.4.2	Probleme mit der Sendefeldstärke und der Firmware beheben	513
7.4.3	Kanaleinstellungen	514
7.4.4	HF-Störungen	516
7.4.5	Access-Points platzieren	519
7.4.6	Authentifizierung und Verschlüsselung	522
7.5	Zusammenfassung	524
7.6	Übungen	525
7.7	Lernzielkontrolle	526
7.8	Weiterführende Fragen und Aktivitäten	531
Anhang: Antworten zu Lernzielkontrollen und weiterführenden Fragen		535
Glossar		555
Stichwortverzeichnis		575