

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einführung</b> .....	<b>11</b>
<hr/>	
<b>Teil I TCP/IP-Grundlagen</b> .....	<b>15</b>
<hr/>	
<b>1 Das TCP/IP- und OSI-Netzwerkmodell</b> .....	<b>17</b>
<b>1.1 Die TCP/IP-Architektur</b> .....	<b>18</b>
<b>1.1.1 Die TCP/IP-Anwendungsschicht</b> .....	<b>20</b>
<b>1.1.2 Die TCP/IP-Transportschicht</b> .....	<b>22</b>
<b>1.1.3 Die TCP/IP-Internetschicht</b> .....	<b>24</b>
<b>1.1.4 Die TCP/IP-Netzzugangsschicht</b> .....	<b>25</b>
<b>1.2 Das OSI-Referenzmodell</b> .....	<b>27</b>
<b>1.2.1 Einordnung der Komponenten und Protokolle ins OSI-Referenzmodell</b> .....	<b>30</b>
<b>1.2.2 OSI und TCP/IP</b> .....	<b>31</b>
<b>1.2.3 OSI-Einkapselung</b> .....	<b>33</b>
<b>1.3 Das weiß ich nun</b> .....	<b>33</b>
<hr/>	
<b>2 Routing und IP-Adressierung</b> .....	<b>35</b>
<b>2.1 Funktionen der Vermittlungsschicht</b> .....	<b>35</b>
<b>2.1.1 Routing</b> .....	<b>36</b>
<b>2.1.2 Das Zusammenspiel von Vermittlungs- und Sicherungsschicht</b> .....	<b>37</b>
<b>2.1.3 IP-Paket und IP-Header</b> .....	<b>38</b>
<b>2.1.4 Adressierung auf Ebene der Vermittlungsschicht</b> .....	<b>40</b>
<b>2.1.5 Routing-Protokolle</b> .....	<b>40</b>

2.2	IPv4-Adressierung .....	41
2.2.1	Ein paar IP-Adressbegriffe .....	41
2.2.2	Wie IP-Adressen gruppiert werden .....	42
2.2.3	Netzwerkklassen .....	43
2.3	IP-Routing .....	50
2.3.1	Routing-Logik der Hosts .....	51
2.3.2	Routing-Entscheidungen und IP-Routing-Tabellen .....	51
2.4	IP-Routing-Protokolle .....	52
2.5	Utilities der Vermittlungsschicht .....	53
2.5.1	DNS und ARP .....	54
2.5.2	Adresszuweisung und DHCP .....	57
2.5.3	ICMP Echo und Ping .....	61
2.6	Das weiß ich nun .....	63
3	TCP/IP-Transport .....	65
3.1	Das Transmission Control Protocol .....	65
3.1.1	Multiplexing über Port-Nummern .....	69
3.1.2	Flusssteuerung .....	71
3.1.3	Verbindungsauf- und -abbau .....	72
3.1.4	Geordnete Datenübertragung und Segmentierung .....	73
3.2	Das User Datagram Protocol .....	74
3.3	Das weiß ich nun .....	75
4	IP-Adressierung und Subnetting .....	77
4.1	IP-Adressierung .....	77
4.1.1	Öffentliche und private Adressen .....	79
4.1.2	IPv6-Adressierung .....	80
4.2	Subnetting .....	81
4.2.1	Präfixnotation .....	82
4.2.2	Subnetzmasken analysieren und auswählen .....	85
4.2.3	Existierende Subnetze analysieren .....	92
4.2.4	Die Subnetze eines klassenbezogenen Netzwerks .....	97

4.3	Variable-Length Subnet Masking (VLSM) .....	101
4.3.1	Klassenbezogene und klassenlose Routing-Protokolle .....	102
4.3.2	Überlappende VLSM-Subnetze .....	103
4.3.3	Ein Subnetschema mit VLSM entwerfen .....	104
4.4	Das weiß ich nun .....	107
5	<b>Routing</b> .....	109
5.1	Direkt verbundene und statische Routen .....	109
5.1.1	Direkt verbundene Routen .....	109
5.1.2	Statische Routen .....	111
5.2	Routing-Protokolle .....	112
5.2.1	Interior- und Exterior-Routing-Protokolle .....	113
5.2.2	Klassenloses und klassenbezogenes Routing .....	114
5.2.3	Automatische und manuelle Routen-Zusammenfassung .....	115
5.2.4	Algorithmen .....	115
5.2.5	Routing-Metrik .....	116
5.2.6	Konvergenz .....	116
5.3	Default- oder Standardrouten .....	118
5.4	Das weiß ich nun .....	119
6	<b>Network Address Translation</b> .....	121
6.1	Das NAT-Konzept .....	122
6.2	Ein (NAT-)Problem .....	124
6.3	Mögliche Probleme .....	124
6.4	Nachteile von NAT .....	125
<b>Teil II</b>	<b>IP Version 6</b> .....	127
7	<b>IPv6-Adressen</b> .....	129
7.1	Der Aufbau einer IPv6-Adresse .....	130
7.1.1	IPv6-Präfixe .....	131
7.1.2	Subnetting im Unternehmen .....	132

## Inhaltsverzeichnis

7.2	Global-Unicast-Adressen .....	135
7.2.1	Effizientes Routing .....	137
7.2.2	Adresszuweisung .....	139
7.3	Weitere IPv6-Adressen .....	140
7.3.1	Unicast-IPv6-Adressen .....	141
7.3.2	Multicast und spezielle IPv6-Adressen .....	143
7.4	Das weiß ich nun .....	145
8	<b>Adresskonfiguration</b> .....	147
8.1	Interface-ID und das EUI-64-Format .....	148
8.2	Statische Konfiguration .....	150
8.3	Autokonfiguration .....	153
8.3.1	DHCPv6 .....	154
8.3.2	Stateless Autokonfiguration .....	155
8.4	Das weiß ich nun .....	163
9	<b>IPv6-Routing</b> .....	165
9.1	Routing-Protokolle für IPv6 .....	166
9.1.1	RIPng .....	167
9.1.2	OSPFv3 .....	168
9.2	Zusammenfassung .....	170
10	<b>IPv6-Optionen für den Übergang</b> .....	171
10.1	Dual-Stacks .....	172
10.2	Tunneling .....	174
10.2.1	Manually Configured Tunnel (MCT) .....	175
10.2.2	Dynamischer 6to4-Tunnel .....	177
10.2.3	Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol (ISATAP) .....	178
10.2.4	Teredo-Tunneling .....	183
10.3	Übersetzung zwischen IPv4 und IPv6 .....	188
10.4	Fazit .....	190
II	<b>IPv6-Campus-Deployment</b> .....	193
II.1	Deployment-Strategie .....	193
II.1.1	Deployment-Plan .....	194

II.2	Adressierung .....	195
II.2.1	Adresszuweisung .....	198
II.3	Deployment-Optionen .....	199
II.3.1	Routing-Protokolle .....	202
II.4	DNS-Überlegungen .....	202
II.4.1	DNS mit IPv6 .....	203
II.5	Kleinere Szenarios .....	204
II.5.1	IPv6-Connectivity für Heimanwender .....	204
II.5.2	IPv6-Testumgebung .....	205
II.5.3	Verteilte IPv6-Hosts .....	205
II.6	Netzwerkmanagement .....	207
I2.1	Basisanforderungen .....	207
I2.2	Standards .....	208
I2.2.1	SNMP für IPv6 .....	208
I2.2.2	Andere Standards .....	210
I2.2.3	Netflow und IPFIX .....	210
I2.3	Managementwerkzeuge .....	211
I2.3.1	Managementwerkzeuge für das Core-Netzwerk .....	212
I2.3.2	Managementwerkzeuge für das lokale Netzwerk .....	215
I2.3.3	Managementwerkzeuge für jedes Netzwerk .....	218
I2.3.4	Empfehlungen für den Administrator .....	220
I3	Sicherheit .....	223
I3.1	Sicherheitsbedrohungen .....	223
I3.1.1	Reconnaissance oder Informationsbeschaffung .....	223
I3.1.2	Unautorisierter Zugriff .....	225
I3.1.3	Spoofing .....	225
I3.1.4	Stören der Host-Initialisierung .....	226
I3.1.5	Broadcast-Storms .....	226
I3.1.6	Angriffe gegen die Routing-Infrastruktur .....	227

## Inhaltsverzeichnis

13.1.7	Sniffing oder Abfangen von Daten . . . . .	228
13.1.8	Man-in-the-Middle-Angriffe . . . . .	228
13.1.9	Angriffe auf die Anwendungsschicht . . . . .	228
13.1.10	Denial-of-Service-Angriffe . . . . .	228
13.2	IPSec . . . . .	229
13.3	Sichere Autokonfiguration . . . . .	230
13.3.1	Privacy-Extensions . . . . .	230
13.3.2	DHCPv6 . . . . .	231
13.3.3	Statische Adresskonfiguration . . . . .	231
13.3.4	Falsche Router-Advertisements . . . . .	231
A	Das weiß ich nun – Auflösung . . . . .	233
B	Der IPv6-Header . . . . .	237
	Stichwortverzeichnis . . . . .	241