

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> .....	25
<b>Teil 1 Allgemeine Systemadministration</b> .....	37
<b>I Woher bekomme ich Debian-Linux?</b> .....	39
1.1 Die Quellen von Debian-Linux .....	39
1.2 Download per FTP oder HTTP .....	40
1.3 MD5- und SHA1-Prüfsummen .....	44
1.4 Download per BitTorrent .....	46
1.5 Download mittels jigdo .....	48
1.6 Download per Netzinstallation .....	55
1.7 Zusammenfassung und Weiterführendes .....	57
<b>2 Debian installieren.</b> .....	59
2.1 Hardware-Voraussetzungen .....	59
2.2 Installation des Debian-Grundsystems .....	61
2.2.1 Booten von CD oder DVD .....	61
2.2.2 Sprach- und Ländereinstellungen .....	62
2.2.3 Automatische Hardware-Erkennung .....	63
2.2.4 Netzwerkkonfiguration .....	63
2.2.5 Host- und Domainname .....	67
2.2.6 Benutzer und Passwörter einrichten .....	68
2.2.7 Partitionierung .....	69
2.2.8 Weitere Installationsschritte .....	76
2.3 Experteninstallation .....	81
2.3.1 Bootoptionen .....	81
2.3.2 Experteninstallation .....	84
2.3.3 Menüpunkte der manuellen Partitionierung .....	86
2.3.4 Logical Volume Manager .....	89
2.3.5 RAID .....	91
2.4 Zusammenfassung und Weiterführendes .....	97
<b>3 Debian-Paketmanagement</b> .....	99
3.1 dpkg – das Basistool .....	99
3.1.1 dpkg-Optionen .....	100
3.1.2 Workshop: Pakete mit dpkg verwalten .....	101
3.2 Die APT-Tools .....	107
3.2.1 Das »motivierende Einstiegsbeispiel« .....	108
3.2.2 Einführung in die APT-Tools .....	109

3.2.3	Grundfunktionen von apt-get .....	110
3.2.4	Definition der Paketquellen .....	111
3.2.5	Welche Quellen eintragen? .....	112
3.2.6	Erweiterte Funktionen von apt-get .....	113
3.2.7	Upgrade von Lenny auf Squeeze .....	114
3.2.8	aptitude – das Frontend zu apt-get .....	115
3.2.9	apt-cache .....	121
3.3	Software-Auswahl mit Tasksel .....	123
3.4	Weiterführende Informationen und Backgrounds .....	124
3.4.1	Wie organisiert dpkg seine Daten? .....	124
3.4.2	Der Aufbau eines Debian-Pakets .....	125
3.4.3	debconf .....	126
3.4.4	Installation von Software mittels Tarballs .....	127
3.5	Zusammenfassung und Weiterführendes .....	128
4	<b>Das Debian-System – Grundlagen .....</b>	129
4.1	Die Konsole .....	129
4.2	Herunterfahren und Neustarten des Systems .....	130
4.3	Basisbefehle zur Navigation .....	131
4.3.1	Aktuelles Verzeichnis anzeigen lassen .....	131
4.3.2	Inhalt eines Verzeichnisses anzeigen lassen .....	131
4.3.3	In ein anderes Verzeichnis wechseln .....	132
4.3.4	Pfadangaben .....	132
4.4	Die Struktur des Dateisystems .....	133
4.5	Dateioperationen .....	137
4.5.1	Dateien und Verzeichnisse erstellen .....	137
4.5.2	Textdateien bearbeiten mit nano .....	138
4.5.3	vim – ein Crashkurs .....	140
4.5.4	Textdateien betrachten .....	143
4.5.5	Kopieren von Dateien und Verzeichnissen .....	144
4.5.6	Verschieben und Umbenennen .....	144
4.5.7	Löschen von Dateien und Verzeichnissen .....	145
4.5.8	Eine Verknüpfung erstellen .....	145
4.5.9	Eine Übung zum Vertiefen .....	147
4.6	Man-Pages – Hilfe zur Selbsthilfe .....	149
4.6.1	Die Man-Pages nutzen .....	149
4.6.2	whatis und apropos .....	151
4.6.3	info – die neuen Man-Pages .....	152
4.7	Zusammenfassung und Weiterführendes .....	152
5	<b>Einbinden von Dateisystemen .....</b>	155
5.1	mount und umount .....	155
5.2	Die virtuellen Dateisysteme .....	157
5.2.1	udev – Dynamische Geräteverwaltung .....	158
5.2.2	USB-Geräte .....	161
5.3	Die Datei /etc/fstab .....	162

5.4	udev, HAL und D-Bus . . . . .	166
5.5	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	169
6	<b>Der Linux-Systemstart</b> . . . . .	171
6.1	GRUB – Der Linux-Bootloader . . . . .	171
6.1.1	GRUB 2 . . . . .	172
6.1.2	GRUB Legacy (GRUB 1) . . . . .	174
6.2	Das Konzept der Runlevels . . . . .	175
6.3	Die Organisation des Systemstarts . . . . .	176
6.4	Die Runlevel-Verzeichnisse . . . . .	178
6.5	Die Verwaltung der Dienste . . . . .	180
6.6	Einrichten der Links in den Runlevel-Verzeichnissen . . . . .	181
6.6.1	rcconf . . . . .	181
6.6.2	update-rc.d . . . . .	182
6.7	Workshop – Anpassen der Runlevels . . . . .	183
6.8	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	185
7	<b>Benutzerverwaltung</b> . . . . .	187
7.1	Einen Benutzer anlegen . . . . .	187
7.2	Die Datei /etc/passwd . . . . .	188
7.3	Benutzer modifizieren . . . . .	190
7.4	Einen Benutzer löschen . . . . .	190
7.5	Gruppen erstellen, zuweisen und löschen . . . . .	191
7.6	Die Datei /etc/group . . . . .	191
7.7	Informationen über einen Benutzer abfragen . . . . .	192
7.8	Passwörter vergeben . . . . .	193
7.9	Die Datei /etc/shadow . . . . .	193
7.10	Kennwortrichtlinien . . . . .	195
7.11	Einen neuen Benutzer mit su testen . . . . .	196
7.12	Workshop: Einrichten von Benutzern . . . . .	196
8	<b>Rechteverwaltung</b> . . . . .	201
8.1	Das Linux-Rechtesystem . . . . .	201
8.2	Unterschiede zwischen Verzeichnissen und Dateien . . . . .	203
8.3	Eigentümer und Gruppe festlegen . . . . .	204
8.4	Rechte vergeben mit chmod und umask . . . . .	205
8.5	Besondere Rechte . . . . .	208
8.6	Ein Übungsszenario . . . . .	209
8.7	Access Control Lists (ACLs) . . . . .	212
8.7.1	ACLs aktivieren . . . . .	213
8.7.2	Wie funktionieren ACLs? . . . . .	213
8.7.3	Probleme bei der Nutzung von ACLs . . . . .	218
8.7.4	Wo werden ACLs sinnvoll eingesetzt? . . . . .	219
8.8	Quotas – Einschränkungen des Speicherplatzes für Benutzer . . . . .	220
8.8.1	Quota-Unterstützung aktivieren . . . . .	220
8.8.2	Quotas festlegen . . . . .	221
8.8.3	Quotas kontrollieren . . . . .	222
8.9	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	223

<b>9</b>	<b>Einführung in die Bash . . . . .</b>	<b>225</b>
9.1	Bash oder Dash? . . . . .	225
9.2	Was macht eigentlich eine Shell? . . . . .	226
9.3	Die Kommandoeingabe . . . . .	227
9.4	Verschachtelte Shells . . . . .	228
9.5	Aliasse . . . . .	230
9.6	Die Bash-Konfigurationsdateien . . . . .	231
9.7	Ein- und Ausgabeumleitungen . . . . .	233
9.8	Pipes . . . . .	235
9.9	Die Ausgabe eines Befehls mit tee teilen . . . . .	236
9.10	Befehle verketten . . . . .	236
9.11	Patterns (Jokerzeichen) . . . . .	237
9.12	Sonderzeichen und Maskierung . . . . .	239
9.13	Kommandosubstitution . . . . .	241
9.14	Shellvariablen . . . . .	242
9.14.1	Shellvariablen vs. Umgebungsvariablen . . . . .	242
9.14.2	Workshop: Shell- und Umgebungsvariablen . . . . .	242
9.14.3	Shell- und Umgebungsvariablen anzeigen . . . . .	243
9.14.4	PATH – Die Pfadfinder-Variable . . . . .	244
9.14.5	PS1 – Der Prompt . . . . .	245
9.14.6	Weitere wichtige Umgebungsvariablen . . . . .	247
9.15	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	247
<b>10</b>	<b>Wichtige Befehle zur Systemadministration . . . . .</b>	<b>249</b>
10.1	Dateien und Verzeichnisse suchen . . . . .	249
10.1.1	find . . . . .	250
10.1.2	locate . . . . .	252
10.2	grep und die Regular Expressions . . . . .	252
10.2.1	grep . . . . .	252
10.2.2	Regular Expressions . . . . .	254
10.3	sed – Manipulation von Textdateien . . . . .	256
10.3.1	Die ersten Schritte mit sed . . . . .	256
10.3.2	Adressen . . . . .	258
10.3.3	Weiterführende Anwendungsbeispiele . . . . .	258
10.4	Awk – Auswertung von Textdateien . . . . .	260
10.4.1	Einführung . . . . .	260
10.4.2	Mehrzeilige Awk-Skripte . . . . .	262
10.5	Komprimierung von Dateien . . . . .	264
10.5.1	compress . . . . .	264
10.5.2	gzip und gunzip . . . . .	265
10.5.3	bzip2 und bunzip2 . . . . .	266
10.6	Der Midnight-Commander . . . . .	266
10.6.1	Grundfunktionen . . . . .	267
10.6.2	Dateien ansehen . . . . .	268
10.6.3	Dateien bearbeiten . . . . .	269
10.7	Die Befehlszeile . . . . .	270
10.8	Das Menü . . . . .	270

10.9	Weitere nützliche Befehle . . . . .	271
10.9.1	wc – Ausgabezeilen zählen . . . . .	271
10.9.2	cat – Textdateien vollständig ausgeben . . . . .	271
10.9.3	Ordnung schaffen mit sort . . . . .	272
10.9.4	Datum und Uhrzeit mit date . . . . .	273
10.9.5	Identifikation – whoami, id und who . . . . .	274
10.10	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	274
II	<b>System- und Festplattenmanagement . . . . .</b>	275
II.1	Systemstatus – CPU, RAM, Prozesse . . . . .	275
II.1.1	vmstat – RAM, Swap und CPU . . . . .	275
II.1.2	top – die Top-Ten-Liste . . . . .	277
II.1.3	free – verfügbarer Arbeitsspeicher . . . . .	278
II.1.4	uptime – Zeit seit dem Booten . . . . .	278
II.1.5	uname – Systembezeichnung und -version . . . . .	279
II.2	Prozessverwaltung . . . . .	279
II.2.1	ps – Die Prozessliste . . . . .	279
II.2.2	pstree – Mutter, Vater, Kind . . . . .	280
II.2.3	kill – Prozesse »umbringen« . . . . .	281
II.2.4	killall – alle gleichartigen Prozesse beenden . . . . .	282
II.3	Festplattenmanagement – Grundlagen . . . . .	282
II.3.1	fdisk – den Kuchen aufteilen . . . . .	282
II.3.2	Formatierung . . . . .	286
II.3.3	Einbinden in das Dateisystem . . . . .	287
II.4	LVM – der Logical Volume Manager . . . . .	288
II.5	Debugging und Troubleshooting . . . . .	294
II.5.1	fsck – Wenn's mal nicht so läuft . . . . .	295
II.5.2	du – Wer braucht welchen Platz? . . . . .	296
II.6	df – Wie viel Platz habe ich noch? . . . . .	297
II.7	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	298
I2	<b>Zeitlich gesteuerte Backups . . . . .</b>	299
I2.1	Wozu eigentlich Backups? . . . . .	299
I2.2	RAID versus Backup . . . . .	300
I2.3	Backup-Medien . . . . .	300
I2.3.1	Auswahl des geeigneten Mediums . . . . .	300
I2.3.2	Zugriff auf die Backup-Medien . . . . .	301
I2.4	Backup-Strategien . . . . .	304
I2.4.1	Das Generationenprinzip . . . . .	304
I2.4.2	Sicherungsarten . . . . .	304
I2.4.3	Die richtige Strategie entwickeln . . . . .	305
I2.5	Welche Daten sind zu sichern? . . . . .	307
I2.6	Die Sicherungswerkzeuge . . . . .	308
I2.6.1	dump und restore . . . . .	308
I2.6.2	Dateien archivieren mit tar . . . . .	309
I2.6.3	cpio – eine Alternative zu tar . . . . .	313
I2.6.4	Rohdaten sichern mit dd . . . . .	314
I2.6.5	AMANDA – Netzwerk-Backups . . . . .	315

12.7	Zeitlich gesteuerte Aufträge mit cron . . . . .	315
12.7.1	Der cron-Daemon . . . . .	315
12.7.2	cron-Jobs für Benutzer . . . . .	317
12.7.3	Einen cron-Job mit crontab erstellen . . . . .	317
12.7.4	Zeitlich gesteuerte Sicherungen einrichten . . . . .	318
12.8	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	319
13	<b>Einführung in die Shellskript-Programmierung</b> . . . . .	321
13.1	Was sind Shellskripte eigentlich? . . . . .	321
13.2	Ein Skript zum Erstellen von Skripten . . . . .	322
13.3	Variablen . . . . .	324
13.4	Bedingte Verzweigungen – wenn, dann . . . . .	326
13.5	Schleifen – wiederholte Ausführung . . . . .	328
13.6	Parameter beim Skriptstart übergeben . . . . .	330
13.7	Zeichenketten ausschneiden . . . . .	333
13.8	Listen – Die for-Schleife . . . . .	335
13.9	Fälle unterscheiden mit case . . . . .	337
13.10	Zustände abfragen mit test . . . . .	338
13.11	Analyse eines Init-Skripts . . . . .	339
13.12	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	342
14	<b>Protokollierung</b> . . . . .	343
14.1	Zeitsynchronisation mit NTP . . . . .	344
14.2	Der Syslog-Daemon . . . . .	346
14.2.1	Die Herkunftsarten (facilities) . . . . .	347
14.2.2	Die Prioritäten (priorities) . . . . .	348
14.3	syslog.conf . . . . .	348
14.4	Remote Logging . . . . .	351
14.5	logger – syslog für eigene Skripte . . . . .	352
14.6	syslog-ng . . . . .	353
14.7	Rotation der Logdateien . . . . .	354
14.8	Analyse der Logdaten . . . . .	358
14.8.1	Manuelle Analyse . . . . .	359
14.8.2	Automatisierte Analyse . . . . .	359
14.8.3	Logsurfer und SEC . . . . .	359
14.8.4	Logtool . . . . .	360
14.8.5	Webalizer . . . . .	360
14.9	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	361
15	<b>Den Kernel anpassen</b> . . . . .	363
15.1	Monolithische versus modulare Kernel . . . . .	363
15.2	Distributions- und Original-Kernel . . . . .	364
15.2.1	Die Kernel-Versionen . . . . .	364
15.2.2	Der Original-Kernel . . . . .	365
15.2.3	Distributions-Kernel . . . . .	366
15.2.4	Die Kernel-Module . . . . .	366
15.3	Einen Distributionskernel einbinden . . . . .	369
15.3.1	Den neuen Kernel installieren . . . . .	370
15.3.2	Wie ist der Kernel-Start organisiert? . . . . .	371

15.4	Workshop: Den eigenen Kernel komplizieren . . . . .	372
15.4.1	Den aktuellen Kernel herunterladen . . . . .	372
15.4.2	Den Kernel konfigurieren . . . . .	374
15.4.3	Variante 1 – Debian-Kernel-Paket erstellen . . . . .	376
15.4.4	Variante 2 – Kernel manuell erstellen . . . . .	377
15.5	Zusammenfassung und Weiterföhrendes . . . . .	379
16	<b>Das X-Window-System . . . . .</b>	<b>381</b>
16.1	Was ist eigentlich X Window? . . . . .	382
16.2	Wie funktioniert X? . . . . .	383
16.3	X Window mit Desktop-Umgebung installieren . . . . .	384
16.4	Einführung in die Bedienung von GNOME . . . . .	387
16.4.1	Die Funktionsleisten (Panels) . . . . .	388
16.4.2	Das Menü Anwendungen . . . . .	389
16.4.3	Das Menü System . . . . .	391
16.4.4	Workshop: GNOME nutzen . . . . .	392
16.4.5	Auf der traditionellen Konsole arbeiten . . . . .	401
16.5	Troubleshooting . . . . .	402
16.6	Start des X-Servers . . . . .	403
16.6.1	Den X-Server mit startx starten . . . . .	403
16.6.2	Den X-Server mit Display-Manager starten . . . . .	404
16.7	X Window im Netzwerk . . . . .	407
16.8	Zusammenfassung und Weiterföhrendes . . . . .	408
17	<b>Netzwerkgrundlagen und TCP/IP . . . . .</b>	<b>409</b>
17.1	Netzwerkgrundlagen . . . . .	410
17.1.1	LAN, MAN, WAN, GAN, Internet . . . . .	410
17.1.2	Ethernet, WLAN, ISDN, DSL, Standleitungen . . . . .	410
17.1.3	Kabel, Stecker und Spezifikationen . . . . .	412
17.1.4	Repeater, Hubs, Switches und Router . . . . .	412
17.2	Die Schichtenmodelle . . . . .	413
17.2.1	ISO-OSI-Schichtenmodell . . . . .	413
17.2.2	Das TCP/IP-Referenzmodell . . . . .	414
17.3	Was ist eigentlich ein Protokoll? . . . . .	416
17.4	Das Internet Protokoll . . . . .	416
17.4.1	IP-Adresse und Subnetzmaske . . . . .	417
17.4.2	Netzadressen und Broadcasts . . . . .	418
17.4.3	Netzklassen, NAT und private Netzbereiche . . . . .	419
17.5	Bridges, Router und Gateways . . . . .	425
17.5.1	Bridges . . . . .	425
17.5.2	Router, Next Hop und Standardgateways . . . . .	425
17.5.3	Gateways . . . . .	426
17.6	ARP . . . . .	427
17.7	TCP und UDP . . . . .	427
17.7.1	TCP . . . . .	428
17.7.2	UDP . . . . .	429
17.7.3	Ports . . . . .	429

17.8	ICMP . . . . .	430
17.9	Die Anwendungsprotokolle . . . . .	431
17.9.1	DNS . . . . .	432
17.9.2	NetBIOS, SMB und WINS . . . . .	432
17.9.3	DHCP . . . . .	433
17.9.4	WWW . . . . .	433
17.9.5	FTP . . . . .	433
17.9.6	E-Mail . . . . .	433
17.10	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	434
18	<b>Netzwerkkonfiguration . . . . .</b>	435
18.1	Bevor wir anfangen: Das Szenario . . . . .	435
18.2	Die Netzwerkkarte . . . . .	436
18.3	Eine IP-Adresse festlegen . . . . .	437
18.3.1	IP-Adresse festlegen mittels ifconfig . . . . .	437
18.3.2	Konfiguration über /etc/network/interfaces . . . . .	438
18.3.3	Die neue Konfiguration aktivieren . . . . .	439
18.3.4	Konfiguration über DHCP . . . . .	439
18.4	Standardgateway und statische Routen . . . . .	440
18.4.1	Das Standardgateway mit route festlegen . . . . .	440
18.4.2	Der Weg über /etc/network/interfaces . . . . .	440
18.4.3	Statische Routen definieren . . . . .	440
18.5	Namensauflösung konfigurieren . . . . .	442
18.5.1	Die Datei /etc/hosts . . . . .	442
18.5.2	Konfiguration des DNS-Clients . . . . .	443
18.5.3	Der Hostname . . . . .	444
18.6	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	444
19	<b>Fehlersuche im Netzwerk . . . . .</b>	445
19.1	Netzwerktools . . . . .	445
19.1.1	ping . . . . .	445
19.1.2	ifconfig . . . . .	447
19.1.3	traceroute . . . . .	448
19.1.4	netstat . . . . .	449
19.1.5	telnet . . . . .	451
19.1.6	nslookup . . . . .	452
19.1.7	tcpdump . . . . .	453
19.2	Wireshark . . . . .	456
19.3	Lösungsstrategie . . . . .	459
19.4	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	460
20	<b>Fernwartung mit SSH . . . . .</b>	461
20.1	Wie funktioniert SSH? . . . . .	461
20.2	Konfiguration des SSH-Dienstes . . . . .	462
20.3	Der SSH-Client . . . . .	464
20.3.1	Der SSH-Client von OpenSSH . . . . .	464
20.3.2	PuTTY – SSH unter Windows . . . . .	466

20.4	SCP und SFTP . . . . .	469
20.4.1	SCP . . . . .	469
20.4.2	SFTP . . . . .	470
20.4.3	WinSCP . . . . .	470
20.5	Anwendungen durch SSH tunneln . . . . .	472
20.5.1	XII durch SSH tunneln . . . . .	472
20.5.2	Andere Applikationen durch SSH tunneln . . . . .	473
20.6	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	475

---

**Teil 2 Der Backoffice-Server . . . . .** 477

21	DHCP – dynamische Zuweisung der IP-Konfiguration . . . . .	481
21.1	Das Szenario . . . . .	481
21.2	Was kann DHCP? . . . . .	482
21.3	Wie funktioniert DHCP? . . . . .	482
21.4	Installation des DHCP-Servers . . . . .	484
21.5	Konfiguration des DHCP-Servers . . . . .	486
21.5.1	Workshop: DHCP-Grundkonfiguration . . . . .	486
21.5.2	Fortgeschrittene DHCP-Konfiguration . . . . .	492
21.6	Der DHCP-Relay-Agent . . . . .	495
21.7	Dynamische DNS-Aktualisierung . . . . .	496
21.8	Übung: DHCP im Szenario-Netzwerk . . . . .	497
21.9	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	498
22	NFS – Dateiübertragung zwischen Linux-Computern . . . . .	499
22.1	Das Szenario . . . . .	499
22.2	NFS-Grundlagen . . . . .	500
22.3	NFS installieren . . . . .	501
22.4	Konfiguration von NFS . . . . .	501
22.4.1	Workshop: Grundkonfiguration von NFS . . . . .	501
22.4.2	Fortgeschrittene NFSv4-Konfiguration . . . . .	505
22.5	NFSv4 . . . . .	508
22.6	Übung: NFS im Szenario-Netzwerk . . . . .	508
22.7	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	509
23	Drucken im Netzwerk . . . . .	511
23.1	Das Szenario . . . . .	511
23.2	Drucksysteme unter Linux . . . . .	512
23.3	Installation von CUPS . . . . .	513
23.4	Konfiguration von CUPS . . . . .	515
23.5	Den Drucker nutzen . . . . .	526
23.6	Drucken im (Linux-)Netzwerk . . . . .	527
23.7	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	528
24	Samba Teil I – Grundlagen des Windows-Servers . . . . .	529
24.1	Grundlagen: NetBIOS und SMB . . . . .	529
24.1.1	NetBIOS . . . . .	530

## Inhaltsverzeichnis

24.1.2	SMB und CIFS . . . . .	530
24.1.3	NetBIOS-Namensdienst und WINS . . . . .	531
24.1.4	Arbeitsgruppen und Domänen . . . . .	532
24.1.5	Die Netzwerkumgebung . . . . .	533
24.2	Installation des Samba-Servers . . . . .	534
24.3	Grundkonfiguration des Samba-Servers . . . . .	536
24.3.1	Ein erster Blick auf die Konfiguration . . . . .	536
24.3.2	Workshop: Einfache Verzeichnissfreigaben . . . . .	537
24.3.3	Workshop: Sicherheit auf Benutzerebene und Einbinden der Home-Verzeichnisse . . . . .	543
24.3.4	Workshop – Netzwerkdrucker mit Samba . . . . .	552
25	<b>Samba Teil II – Erweiterte Samba-Konfiguration</b> . . . . .	557
25.1	Das Domänenkonzept von Windows . . . . .	557
25.2	Das Szenario . . . . .	559
25.3	Workshop: Samba als Domänen-Controller . . . . .	559
25.3.1	Computer-Konten einrichten . . . . .	559
25.3.2	Einen Domänen-Administrator erstellen . . . . .	560
25.3.3	Logon- und Profil-Verzeichnisse . . . . .	560
25.3.4	Samba als PDC konfigurieren . . . . .	560
25.3.5	Windows in die Domäne bringen . . . . .	563
25.3.6	Das Anmeldeskript . . . . .	568
25.3.7	Servergespeicherte Profile . . . . .	569
25.4	Tipps zur Samba-Administration . . . . .	570
25.4.1	Einen Mitgliedserver erstellen . . . . .	570
25.4.2	Zugriffsberechtigungen auf Freigabeebene . . . . .	571
25.4.3	Gast-Account einrichten . . . . .	571
25.4.4	CD- und DVD-Laufwerke freigeben . . . . .	571
25.5	Übung: Eine Domäne im Architekturbüro . . . . .	572
25.6	Samba-Administration mittels SWAT . . . . .	572
25.6.1	inetd, der Super-Daemon . . . . .	573
25.6.2	xinetd – der Nachfolger von inetd . . . . .	573
25.6.3	SWAT starten . . . . .	574
25.6.4	SWAT mit SSL . . . . .	575
25.7	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	577
26	<b>Apache Teil I – Aufbau eines Intranets</b> . . . . .	579
26.1	Das Szenario . . . . .	580
26.2	Grundlagen der Webkommunikation . . . . .	580
26.3	Der Apache Webserver . . . . .	581
26.4	Apache installieren . . . . .	582
26.5	Grundkonfiguration von Apache . . . . .	585
26.5.1	Die Apache-Konfigurationsstruktur . . . . .	585
26.5.2	Globale Parameter in apache2.conf . . . . .	587
26.5.3	Workshop – eine erste Website . . . . .	588
26.6	Fehlercodes und Statusmeldungen . . . . .	593

26.7	Kontexte . . . . .	595
26.7.1	<Directory>-Kontext . . . . .	595
26.7.2	<Location>-Kontext . . . . .	595
26.7.3	<IfModule>-Kontext . . . . .	596
26.8	Die Direktiven innerhalb der Kontexte. . . . .	596
26.8.1	Options. . . . .	596
26.8.2	Deny, Allow und Order. . . . .	598
26.8.3	AllowOverride und .htaccess . . . . .	599
26.9	Das Szenario – wie geht es weiter? . . . . .	599
27	<b>Datenbanken mit MySQL</b> . . . . .	601
27.1	Das Szenario. . . . .	602
27.2	Datenbank-Grundlagen . . . . .	602
27.2.1	Relationale Datenbank-Management-Systeme . . . . .	602
27.2.2	Was beinhaltet eine Datenbank? . . . . .	603
27.2.3	Das Entity Relationship Model . . . . .	604
27.2.4	Die dritte Normalform und Objekttabellen. . . . .	605
27.2.5	Primär- und Fremdschlüssel . . . . .	606
27.2.6	Verbindungstabellen. . . . .	607
27.2.7	Aufbau der Datenbank . . . . .	607
27.3	Installation von MySQL. . . . .	608
27.4	SQL . . . . .	610
27.5	Workshop: Erstellen einer Datenbank . . . . .	610
27.5.1	Die Datenbank kreieren . . . . .	611
27.5.2	Datentypen. . . . .	611
27.5.3	Erstellen der Tabellen . . . . .	612
27.5.4	Verändern der Datenbankstruktur. . . . .	614
27.6	Die Beispieldatenbank. . . . .	616
27.7	Workshop: Datensätze einfügen und abändern . . . . .	617
27.7.1	INSERT . . . . .	617
27.7.2	LOAD DATA INFILE . . . . .	618
27.7.3	UPDATE . . . . .	619
27.7.4	DELETE . . . . .	619
27.8	Workshop: Abfragen mit SELECT . . . . .	619
27.8.1	Einfache Abfragen. . . . .	620
27.8.2	Komplexe Abfragen. . . . .	620
27.9	Weiterführende SELECT-Optionen . . . . .	621
27.9.1	Spalten-Aliasse. . . . .	622
27.9.2	Logische und arithmetische Ausdrücke . . . . .	622
27.9.3	Funktionen . . . . .	622
27.9.4	Gruppierung . . . . .	623
27.10	Datenbankadministration . . . . .	623
27.10.1	Das root-Passwort ändern. . . . .	623
27.10.2	Benutzer einrichten und löschen. . . . .	624
27.10.3	Benutzerrechte verwalten. . . . .	624
27.10.4	Datensicherung . . . . .	625
27.11	Und wie geht es weiter? . . . . .	626

## Inhaltsverzeichnis

<b>28</b>	<b>Dynamische Webseiten mit PHP.....</b>	<b>627</b>
28.1	Einführung in PHP.....	627
28.2	PHP für Apache aktivieren.....	628
28.3	Das erste PHP-Skript .....	629
28.4	Workshop: Datenbankabfragen mittels PHP .....	629
28.4.1	Ziele und Vorgehensweise.....	630
28.4.2	Die Startseite .....	630
28.4.3	Die Bibliotheksdateien .....	632
28.4.4	Die Mitarbeiterliste.....	635
28.4.5	Die Mitarbeitersuche .....	636
28.4.6	Eingabe eines neuen Mitarbeiters.....	638
28.5	Alternative: CMS .....	639
28.6	phpMyAdmin.....	639
28.7	Zusammenfassung und Weiterführendes .....	641
<b>Teil 3</b>	<b>Der Root-Server.....</b>	<b>643</b>
<b>29</b>	<b>Apache Teil 2 – Der Webserver im Internet-Einsatz .....</b>	<b>647</b>
29.1	Virtuelle Hosts.....	647
29.1.1	Wie funktionieren virtuelle Hosts? .....	648
29.1.2	Workshop: Virtuelle Hosts einrichten .....	649
29.2	HTTPS .....	652
29.2.1	Wie funktioniert SSL? .....	653
29.2.2	Workshop: Den Apache SSL-fähig machen .....	657
29.3	Serverüberwachung.....	665
29.3.1	Überwachung von CPU, HD, RAM etc.....	666
29.3.2	Webalizer.....	667
29.4	Bandbreite einsparen .....	669
29.4.1	Die Funktionsweise von mod_deflate .....	669
29.4.2	Das Modul mod_deflate einbinden .....	670
29.5	Zusammenfassung und Weiterführendes .....	670
<b>30</b>	<b>DNS – Namensauflösung im Internet.....</b>	<b>673</b>
30.1	Das Lab.....	674
30.2	Das Szenario .....	674
30.3	Einführung in das Domain Name System .....	675
30.3.1	Domains und Domainnamen .....	675
30.3.2	Zonen und DNS-Servertypen.....	677
30.3.3	Die DNS-Namensauflösung .....	678
30.4	Installation von BIND9.....	680
30.5	Den DNS-Server mit rndc administrieren.....	681
30.5.1	rndc konfigurieren .....	681
30.5.2	rndc nutzen.....	682
30.6	Workshop: Die DNS-Clients nutzen .....	683
30.6.1	nslookup .....	683

30.6.2	dig.....	688
30.6.3	host.....	690
30.6.4	/etc/resolv.conf .....	691
30.7	Workshop: Die erste Zone einrichten .....	693
30.7.1	Die Dateistruktur von BIND9 unter Debian.....	693
30.7.2	Einrichten der Zonendatei .....	694
30.7.3	Die Zone definieren und einbinden .....	696
30.7.4	Die neue Zone testen .....	697
30.8	Workshop: Eine reverse Zone erstellen .....	698
30.8.1	Einrichten der Zonendatei .....	698
30.8.2	Die Zone definieren und einbinden .....	699
30.8.3	Die neue Zone testen .....	700
30.9	Einen sekundären Server aufsetzen .....	701
30.10	DNS-Sicherheit .....	702
30.10.1	Den Zonentransfer auf bestimmte Slaves beschränken .....	702
30.10.2	Die Authentizität des Masters sicherstellen .....	703
30.10.3	Weitere Sicherheitseinstellungen .....	706
30.10.4	DNSSEC.....	706
30.11	Workshop: DDNS .....	708
30.11.1	Vorbereitungen und Voraussetzungen .....	708
30.11.2	Den DHCP-Server konfigurieren.....	709
30.11.3	Den DNS-Server konfigurieren .....	710
30.11.4	Den Client konfigurieren .....	711
30.11.5	Die Arbeit der Serverdienste kontrollieren .....	711
30.12	Zusammenfassung und Weiterführendes.....	712
31	<b>Lokaler E-Mail-Server mit Content-Filter</b> .....	713
31.1	Das Szenario.....	714
31.2	Das Lab.....	714
31.3	Grundlagen der E-Mail-Kommunikation.....	715
31.3.1	SMTP – Das Mail-Protokoll .....	715
31.3.2	Der Weg einer E-Mail .....	716
31.3.3	POP3.....	717
31.3.4	IMAP4 .....	718
31.3.5	ESMTP .....	718
31.3.6	Unix to Unix Copy (UUCP) .....	718
31.3.7	... und was ist MAPI? .....	718
31.3.8	Weitere wichtige E-Mail-Konzepte.....	719
31.4	Installation von Postfix .....	720
31.5	Wie funktioniert Postfix?.....	722
31.5.1	Stoppen und Starten von Postfix .....	722
31.5.2	Lokale Mails.....	722
31.5.3	Mails aus dem Netzwerk.....	723
31.5.4	Der Queue-Manager .....	724
31.5.5	Weiterleitung der Mail .....	724
31.5.6	... und wo sind die Dateien und Verzeichnisse von Postfix? .....	724

31.6	Workshop: Ein interner Mail-Server mit Postfachabholung . . . . .	726
31.6.1	Grundkonfiguration des Mail-Servers . . . . .	727
31.6.2	E-Mail-Benutzer einrichten . . . . .	728
31.6.3	Den E-Mail-Client konfigurieren und testen . . . . .	728
31.6.4	Die Postfächer überprüfen . . . . .	731
31.6.5	Mails vom Provider abholen . . . . .	731
31.6.6	Einen POP3-Server einrichten . . . . .	733
31.7	Workshop: Content-Filter einrichten . . . . .	734
31.7.1	ClamAV auf dem Mail-Server einrichten . . . . .	734
31.7.2	AMaViS einbinden . . . . .	736
31.7.3	Spamschutz mit SpamAssassin . . . . .	743
31.7.4	Unerwünschte Dateitypen blockieren . . . . .	744
31.8	Weitere Schritte . . . . .	746
31.8.1	Hinter den Kulissen von AMaViS . . . . .	746
31.8.2	Tuning-Parameter von AMaViS . . . . .	746
31.8.3	Das Verhalten von AMaViS anpassen . . . . .	747
31.8.4	Das Quarantäneverhalten anpassen . . . . .	748
31.8.5	Grundüberlegungen zu SpamAssassin . . . . .	749
31.8.6	Wie arbeitet SpamAssassin? . . . . .	749
31.9	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	750
32	<b>Internet-Mail-Server mit SMTP-Authentication</b> . . . . .	753
32.1	Das Szenario . . . . .	754
32.2	Das Lab . . . . .	754
32.3	Administration der Mail-Queues . . . . .	754
32.3.1	Der Weg einer Mail durch die Mail-Queues . . . . .	754
32.3.2	Administrationstools . . . . .	755
32.4	Mappings und Lookup-Tables . . . . .	756
32.4.1	/etc/aliases . . . . .	756
32.4.2	postmap . . . . .	757
32.4.3	Einbinden der Mapping-Tabellen . . . . .	757
32.4.4	Einfache Listen in Dateien auslagern . . . . .	757
32.4.5	Canonical-Adressen . . . . .	758
32.4.6	Relocated-Adressen . . . . .	758
32.5	Mailbox-Formate . . . . .	759
32.5.1	mbox . . . . .	759
32.5.2	maildir . . . . .	759
32.6	Mehrere Domains verwalten . . . . .	760
32.6.1	Gemeinsame Domains mit lokalen Benutzern . . . . .	760
32.6.2	Getrennte Domains mit lokalen Benutzern . . . . .	760
32.6.3	Getrennte Domains mit virtuellen Accounts . . . . .	761
32.7	Workshop: Virtuelle Domains und POP3/IMAP-Server . . . . .	764
32.7.1	Virtuelle Domains mit lokalen Benutzern . . . . .	764
32.7.2	Virtuelle Domains mit virtuellen Mailboxen . . . . .	771
32.8	Workshop: SMTP-Authentication mit Cyrus SASL . . . . .	775
32.8.1	Was ist SASL? . . . . .	776

32.8.2	Die Authentifikationsmethode . . . . .	776
32.8.3	Das Authentifikationssystem . . . . .	776
32.8.4	Cyrus-SASL installieren . . . . .	776
32.8.5	Grundüberlegungen zur Authentifikation . . . . .	778
32.8.6	SMTP-Auth mit sasldb . . . . .	778
32.8.7	SMTP-Auth mit lokalen Benutzern . . . . .	781
32.9	Mail-System mit MySQL-Backend . . . . .	783
32.10	Einen Webmailer einrichten . . . . .	784
32.II	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	787
<b>33</b>	<b>FTP – Dateiübertragung im Internet . . . . .</b>	<b>789</b>
33.1	Szenario . . . . .	790
33.2	Das Lab . . . . .	790
33.3	Wie funktioniert FTP? . . . . .	790
33.3.1	Aktives FTP . . . . .	790
33.3.2	Passives FTP . . . . .	791
33.3.3	Binary- und ASCII-Modus . . . . .	791
33.3.4	Anonymous FTP . . . . .	792
33.4	Installation von ProFTPD . . . . .	792
33.5	Grundkonfiguration von ProFTPD . . . . .	793
33.6	Workshop: Eine FTP-Sitzung . . . . .	794
33.7	Workshop: Erweiterte Konfiguration . . . . .	798
33.7.1	Ein FTP-Home-Verzeichnis zuweisen . . . . .	798
33.7.2	Sitzungen begrenzen . . . . .	800
33.7.3	Ein Nur-Lesen-Verzeichnis einbinden . . . . .	801
33.8	Anonymous-FTP . . . . .	802
33.9	Virtuelle Benutzer . . . . .	803
33.10	Virtuelle FTP-Hosts . . . . .	804
33.II	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	805
<b>34</b>	<b>iptables als Personal-Firewall . . . . .</b>	<b>807</b>
34.1	Das Lab . . . . .	808
34.2	Firewall-Grundlagen . . . . .	808
34.2.1	Die Paketfilter-Firewall . . . . .	808
34.2.2	Die Stateful-Inspection-Firewall . . . . .	808
34.2.3	Die Application-Level-Firewall . . . . .	808
34.2.4	Die Personal-Firewall . . . . .	809
34.2.5	Die Netzwerk-Firewall . . . . .	809
34.2.6	Netfilter/iptables . . . . .	809
34.3	Wie funktioniert iptables? . . . . .	810
34.3.1	Tables – die Tabellen . . . . .	810
34.3.2	Chains – die Regelketten . . . . .	810
34.3.3	Rules – die Filterregeln . . . . .	810
34.3.4	Policies – die Richtlinien . . . . .	811
34.4	Workshop: Ein Firewall-Skript erstellen . . . . .	811
34.4.1	Das Skript vorbereiten . . . . .	811

## Inhaltsverzeichnis

34.4.2	Globale Operationen . . . . .	812
34.4.3	Lokale Kommunikation . . . . .	813
34.4.4	Targets . . . . .	814
34.4.5	Stateful Inspection . . . . .	814
34.4.6	Selbst erstellte Chains und Logging . . . . .	815
34.4.7	Verschiedene Dienste freigeben . . . . .	816
34.4.8	FTP – der »Firewall-Killer« . . . . .	819
34.4.9	Das Firewall-Skript . . . . .	821
34.5	Firewall Builder – Frontend zu iptables . . . . .	822
34.6	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	823
<b>Teil 4</b>	<b>Linux als Gateway . . . . .</b>	<b>825</b>
35	Linux als Router . . . . .	829
35.1	Wie funktioniert Routing? . . . . .	829
35.2	Statisches und dynamisches Routing . . . . .	832
35.2.1	Statische Routen eintragen . . . . .	832
35.2.2	Das Standardgateway . . . . .	833
35.2.3	Dynamisches Routing . . . . .	834
35.3	Einen Router einrichten und konfigurieren . . . . .	835
35.4	Der Weg ins Internet . . . . .	836
35.4.1	Ein vorhandener ISDN/DSL-Router . . . . .	836
35.4.2	Einen DSL-Anschluss einrichten . . . . .	837
35.4.3	Einen DNS-Caching-Server einrichten . . . . .	842
35.4.4	IP-Masquerading einrichten . . . . .	843
35.5	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	844
36	iptables als Netzwerk-Firewall . . . . .	845
36.1	Das Szenario . . . . .	846
36.2	Wozu eigentlich eine DMZ? . . . . .	846
36.3	Aufbau der Laborumgebung . . . . .	847
36.4	iptables als Netzwerk-Firewall . . . . .	848
36.5	Aufbau des DMZ-Servers für die Laborumgebung . . . . .	848
36.6	Grundgerüst des Firewall-Skripts . . . . .	849
36.6.1	Vorarbeiten . . . . .	849
36.6.2	Chains vorbereiten . . . . .	851
36.6.3	Stateful Inspection . . . . .	851
36.6.4	Loopback-Kommunikation . . . . .	852
36.6.5	Antispoofing-Regeln . . . . .	852
36.6.6	Das Grundgerüst zusammengefasst . . . . .	853
36.7	Das Firewall-Regelwerk – normale Regeln . . . . .	855
36.7.1	NetBIOS und RPC . . . . .	855
36.7.2	Kommunikation von und zum Gateway . . . . .	855
36.7.3	Web, FTP, Mail, POP3 und SSH . . . . .	856
36.7.4	DNS – Namensauflösungen . . . . .	857

<b>36.8</b>	<b>SNAT, DNAT und MASQUERADING . . . . .</b>	<b>857</b>
36.8.1	SNAT und Masquerading . . . . .	858
36.8.2	DNAT . . . . .	859
36.8.3	NAT mit iptables . . . . .	860
<b>36.9</b>	<b>Die letzte Regel . . . . .</b>	<b>861</b>
<b>36.10</b>	<b>Das Firewall-Skript im Ganzen . . . . .</b>	<b>862</b>
<b>36.11</b>	<b>DynDNS – immer über den eigenen Namen erreichbar . . . . .</b>	<b>864</b>
36.11.1	Bei einem DynDNS-Provider anmelden . . . . .	865
36.11.2	Den DynDNS-Client installieren . . . . .	868
<b>36.12</b>	<b>Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .</b>	<b>869</b>
<b>37</b>	<b>Squid-Proxyserver . . . . .</b>	<b>871</b>
37.1	Die Laborumgebung . . . . .	871
37.2	Das Szenario . . . . .	872
37.3	Wie arbeitet ein Proxy? . . . . .	873
37.3.1	Proxy-Grundlagen . . . . .	873
37.3.2	Warum einen Proxy einsetzen? . . . . .	874
37.3.3	Squid – der HTTP- und FTP-Proxyserver . . . . .	874
37.4	Squid installieren . . . . .	874
37.5	Grundkonfiguration von Squid . . . . .	875
37.5.1	Aufbau der Datei squid.conf . . . . .	877
37.5.2	Portbindung und andere Netzwerkoptionen . . . . .	879
37.5.3	Parents einrichten . . . . .	879
37.5.4	Den Cache konfigurieren . . . . .	880
37.5.5	Cache-Verzeichnisse und Logging . . . . .	881
37.5.6	FTP- und DNS-Einstellungen . . . . .	883
37.6	Zugriffssteuerung via Access-Lists . . . . .	883
37.7	Authentifizierung . . . . .	885
37.8	URL-Filter mit Squid . . . . .	886
37.9	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	888
<b>Teil 5</b>	<b>Server-Security . . . . .</b>	<b>889</b>
<b>38</b>	<b>Das Serversystem härten . . . . .</b>	<b>895</b>
38.1	Installation des Betriebssystems und der Dienste . . . . .	895
38.1.1	Partitionierung . . . . .	895
38.1.2	Das Dateisystem . . . . .	896
38.1.3	Installation des Grundsystems . . . . .	896
38.1.4	Weitere Maßnahmen bei der Installation . . . . .	897
38.1.5	Dienste reduzieren . . . . .	898
38.2	Nach der Installation . . . . .	898
38.2.1	Das System updaten . . . . .	899
38.2.2	LILO und GRUB sichern . . . . .	899
38.2.3	BIOS-Einstellungen . . . . .	900
38.2.4	Der physische Standort . . . . .	901

## Inhaltsverzeichnis

38.3	Dienste absichern . . . . .	901
38.3.1	SSH . . . . .	902
38.3.2	Apache Webserver . . . . .	902
38.3.3	Squid . . . . .	906
38.3.4	FTP . . . . .	906
38.3.5	DNS-Server . . . . .	907
38.4	Weitere Maßnahmen . . . . .	908
39	<b>Einbruchserkennung mit Intrusion-Detection-Systemen</b> . . . . .	909
39.1	Wie funktioniert ein IDS? . . . . .	909
39.1.1	Host-Intrusion-Detection-Systeme (HIDS) . . . . .	910
39.1.2	Network-Intrusion-Detection-Systeme (NIDS) . . . . .	911
39.1.3	Intrusion-Prevention-Systeme (IPS) . . . . .	912
39.1.4	Vor- und Nachteile von ID/IP-Systemen . . . . .	912
39.2	Tripwire . . . . .	913
39.2.1	Tripwire installieren . . . . .	913
39.2.2	Die Tripwire-Dateien . . . . .	916
39.2.3	Die Konfigurationsdatei twcfg.txt . . . . .	917
39.2.4	Die Policy-Datei twpol.txt . . . . .	918
39.2.5	Praxistipps zur Konfiguration . . . . .	921
39.2.6	Tripwire initialisieren . . . . .	921
39.2.7	Eine Integritätsprüfung durchführen . . . . .	922
39.2.8	Die Tripwire-Datenbank aktualisieren . . . . .	923
39.3	Snort . . . . .	924
39.3.1	Wie funktioniert Snort? . . . . .	924
39.3.2	Snort installieren . . . . .	925
39.3.3	Snort-Konfiguration – Ein Überblick . . . . .	926
39.3.4	Snort testen . . . . .	930
39.3.5	Snort updaten . . . . .	930
39.4	Zusammenfassung und Weiterführendes . . . . .	931
40	<b>Desaster Recovery</b> . . . . .	933
40.1	Grundlagen . . . . .	933
40.2	Inhalt eines Notfallplans . . . . .	934
40.2.1	Verantwortlichkeiten . . . . .	934
40.2.2	Führung . . . . .	935
40.2.3	Prioritäten . . . . .	935
40.2.4	Handlungsschritte . . . . .	935
40.2.5	Test und Aktualisierung . . . . .	935
40.3	Risikoanalyse . . . . .	936
40.4	Backups und Ausweichmöglichkeiten . . . . .	937
40.5	Beispiel: Desaster-Recovery-Plan für das Architekturbüro Windschief . . . . .	938
	<b>Stichwortverzeichnis</b> . . . . .	943