

# Inhalt

Vorwort .....	31
Über die Autoren .....	39
Über dieses Buch .....	41

## TEIL I: Einstieg in Linux

### 1 Einleitung 49

1.1 Warum Linux? .....	49
1.1.1 Man muss kein Informatiker sein .....	49
1.1.2 Aber es hilft .....	50
1.2 Grundbegriffe: Kernel, Distributionen, Derivate .....	50
1.2.1 Bekannte Distributionen und Derivate .....	51
1.3 Die Entstehungsgeschichte von Linux .....	53
1.3.1 Unix .....	53
1.3.2 BSD-Geschichte .....	54
1.3.3 Stallman und das GNU-Projekt .....	56
1.3.4 Die Geschichte von Linux .....	57
1.3.5 Geschichte der Distributionen .....	60
1.4 Linux und BSD: Unterschiede und Gemeinsamkeiten .....	61
1.4.1 Freie Software .....	62
1.4.2 Ports und Packages .....	63
1.4.3 Die Versionierung .....	64
1.4.4 Die Maskottchen .....	65
1.5 Informationsquellen .....	66
1.6 Zusammenfassung .....	68
1.7 Aufgaben .....	68

### 2 Die Installation 69

2.1 Installationsvorbereitungen .....	69
2.1.1 Unterstützte Hardware .....	69
2.1.2 Die Partitionierung .....	71
2.1.3 Die Installation vorbereiten .....	74
2.2 Installation von Ubuntu .....	74
2.2.1 Erste Schritte (grafischer Installer) .....	75
2.2.2 Erste Schritte (Buch-DVD) .....	76
2.2.3 Partitionierung der Festplatte .....	76

2.2.4	Anlegen eines Benutzers .....	77
2.2.5	Systeminstallation .....	77
2.2.6	Fertigstellung .....	78
2.3	Installation von openSUSE (KDE-Live-CD) .....	78
2.3.1	Erste Schritte .....	78
2.3.2	Partitionierung .....	79
2.3.3	Anlegen eines Benutzers .....	79
2.3.4	Systeminstallation .....	80
2.3.5	Fertigstellung .....	80
2.4	Installation von Fedora (Live-Install) .....	80
2.4.1	Erste Schritte .....	81
2.4.2	Installation durchführen .....	81
2.5	Installation von Slackware-Linux .....	81
2.5.1	Nach dem CD-Boot .....	82
2.5.2	Setup .....	82
2.5.3	Konfiguration .....	83
2.6	Installation von OpenBSD .....	84
2.6.1	Booten .....	85
2.6.2	Grundkonfiguration .....	85
2.6.3	Partitionierung .....	86
2.6.4	Kopievorgang .....	88
2.6.5	Installation abschließen .....	89
2.7	Linux bzw. BSD starten .....	89
2.8	Zusammenfassung .....	89

### **3 Erste Schritte**

3.1	Der Bootvorgang .....	91
3.2	Anmelden .....	92
3.3	Erste Schritte mit KDE .....	93
3.4	Erste Schritte mit GNOME .....	97
3.5	Zusammenfassung .....	99
3.6	Aufgaben .....	99

### **4 Linux als Workstation für Einsteiger**

4.1	Mit Office arbeiten .....	101
4.1.1	OpenOffice.org .....	101
4.1.2	KOffice und KDE PIM .....	109
4.2	Im Internet surfen: Browser .....	111
4.2.1	Mozilla Firefox .....	112

4.3	E-Mails empfangen und senden .....	114
4.3.1	Mozilla Thunderbird .....	115
4.4	Zusammenfassung .....	117

## TEIL II: Grundlagen

### **5 Der Kernel** 121

5.1	Grundlagen .....	122
5.1.1	Der Prozessor .....	122
5.1.2	Der Speicher .....	123
5.1.3	Fairness und Schutz .....	127
5.1.4	Die Programmierung .....	128
5.1.5	Die Benutzung .....	135
5.2	Aufgaben eines Betriebssystems .....	136
5.2.1	Abstraktion .....	136
5.2.2	Virtualisierung .....	137
5.2.3	Ressourcenverwaltung .....	139
5.3	Prozesse, Tasks und Threads .....	140
5.3.1	Definitionen .....	140
5.3.2	Lebenszyklen eines Prozesses .....	145
5.3.3	Die Implementierung .....	152
5.4	Das Speichermanagement .....	156
5.4.1	Das Paging .....	156
5.4.2	Die Hardware .....	158
5.4.3	Die Organisation des Adressraums .....	160
5.5	Eingabe und Ausgabe .....	170
5.5.1	Hardware und Treiber .....	170
5.5.2	Interaktion mit Geräten .....	174
5.5.3	Ein-/Ausgabe für Benutzerprogramme .....	178
5.5.4	Das Dateisystem .....	179
5.6	Zusammenfassung .....	181
5.7	Aufgaben .....	181

### **6 Die Grundlagen aus Anwendersicht** 183

6.1	Die Unix-Philosophie .....	183
6.1.1	Kleine, spezialisierte Programme .....	184
6.1.2	Wenn du nichts zu sagen hast: Halt die Klappe .....	185
6.1.3	Die Shell .....	186
6.1.4	Die Administration .....	186

## Inhalt

6.1.5	Netzwerktransparenz .....	188
6.2	Der erste Kontakt mit dem System .....	190
6.2.1	Booten .....	190
6.2.2	Das Login .....	191
6.2.3	Das Arbeiten am System .....	192
6.2.4	Das Herunterfahren .....	198
6.2.5	Wie Laufwerke bezeichnet werden .....	199
6.3	Bewegen in der Shell .....	201
6.3.1	Der Prompt .....	201
6.3.2	Absolute und relative Pfade .....	202
6.3.3	pwd .....	202
6.3.4	cd .....	203
6.4	Arbeiten mit Dateien .....	204
6.4.1	ls .....	204
6.4.2	more und less .....	205
6.4.3	Und Dateitypen? .....	206
6.5	Der Systemstatus .....	207
6.5.1	uname .....	207
6.5.2	uptime .....	207
6.5.3	date .....	208
6.6	Hilfe .....	208
6.6.1	Die Manpages .....	209
6.6.2	GNU info .....	211
6.6.3	Die Programmdokumentation .....	211
6.7	Zusammenfassung .....	212
6.8	Aufgaben .....	212

## TEIL III: Die Shell

### 7 Die Shell 215

7.1	Was ist eine Shell? .....	215
7.1.1	Eine Shell verlassen .....	216
7.1.2	nologin .....	217
7.1.3	Die Datei /etc/shells .....	217
7.1.4	Die Login-Shell wechseln .....	218
7.2	Welche Shells gibt es? .....	218
7.3	Welche Shell für dieses Buch? .....	220
7.4	Die Konsolen .....	221
7.5	screen .....	221
7.5.1	screen verwenden .....	222

7.6	Die Shell anwenden .....	223
7.6.1	Vor- und Nachteile der Shellskripts .....	224
7.7	Grundlagen der Shellnutzung .....	225
7.7.1	Programme starten .....	225
7.7.2	Kommandos aneinanderreihen .....	225
7.7.3	Mehrzeilige Kommandos .....	227
7.7.4	Alias, shell-intern oder -extern? .....	227
7.7.5	Shell-Aliase .....	229
7.7.6	Verzeichniswechsel .....	230
7.7.7	echo .....	232
7.7.8	Shellvariablen .....	233
7.7.9	Kommandosubstitution .....	240
7.8	Ein- und Ausgabeumlenkung .....	242
7.8.1	Die Ausgabeumlenkung .....	243
7.8.2	Die Fehlerumlenkung .....	243
7.8.3	Die Ausgabe an eine Umlenkung anhängen .....	244
7.8.4	Eine Ausgabe in eine bestehende Datei umlenken .....	244
7.8.5	Die Eingabeumlenkung .....	245
7.9	Pipes .....	246
7.9.1	Duplizierung der Ausgabe mit tee .....	247
7.9.2	Named Pipes (FIFOs) .....	247
7.10	Subshells und Kommandogruppen .....	249
7.11	Effektives Arbeiten mit der Bash .....	250
7.11.1	Die Kommando-History .....	250
7.11.2	Automatische Vervollständigung von Dateinamen .....	253
7.12	xargs .....	254
7.13	Zusammenfassung .....	255
7.14	Aufgaben .....	255

## 8 Reguläre Ausdrücke 257

8.1	Aufbau von regulären Ausdrücken .....	259
8.2	Der Stream-Editor sed .....	261
8.2.1	Was bringt mir sed? .....	262
8.2.2	Erste Schritte mit sed .....	262
8.2.3	sed-Befehle .....	263
8.2.4	Nach Zeilen filtern .....	267
8.2.5	Wiederholungen in regulären Ausdrücken .....	268
8.3	grep .....	269
8.3.1	grep -E und egrep .....	270
8.3.2	Geschwindigkeitsvergleich .....	270

8.3.3	Exkurs: PDF-Files mit grep durchsuchen .....	271
8.4	awk .....	272
8.4.1	Nutzen und Interpreter .....	272
8.4.2	Der Aufruf des Interpreters awk .....	273
8.4.3	Erste Gehversuche .....	273
8.4.4	Der Anweisungsblock .....	275
8.4.5	Variablen .....	279
8.4.6	Arrays .....	287
8.4.7	Bedingte Anweisungen .....	289
8.4.8	Schleifen .....	292
8.4.9	Funktionen in awk .....	297
8.4.10	Ein paar Worte zum Schluss .....	300
8.5	Zusammenfassung .....	300
8.6	Aufgaben .....	301

## 9 Konsolentools 303

9.1	head, tail und nl – den Dateiinhalt zeigen .....	303
9.2	column – Ausgaben tabellenartig formatieren .....	304
9.3	colrm – Spalten entfernen .....	305
9.4	cut, paste, tac und tr – den Dateiinhalt ändern .....	307
9.5	sort und uniq – sortiert und einzigartig .....	308
9.6	wc – Dateiinhalt zählen .....	309
9.7	Dateien finden mit find .....	310
9.7.1	Festlegung eines Auswahlkriteriums .....	310
9.7.2	Festlegung einer Aktion .....	312
9.8	split – Dateien aufspalten .....	313
9.9	Midnight Commander (mc) .....	314
9.9.1	Die Bedienung .....	315
9.9.2	Verschiedene Ansichten .....	315
9.10	Spezielle Tools .....	316
9.10.1	bc – der Rechner für die Konsole .....	316
9.10.2	dd – blockweises Kopieren .....	319
9.10.3	od und hexdump – Dateidumping .....	319
9.10.4	script – Terminal-Sessions aufzeichnen .....	320
9.11	Zusammenfassung .....	321
9.12	Aufgaben .....	321

**10 Die Editoren****323**

10.1	Anforderungen an Editoren .....	324
10.1.1	Zeilenorientiert versus bildschirmorientiert .....	325
10.2	vi .....	326
10.2.1	Den vi starten .....	326
10.2.2	Kommando- und Eingabemodus .....	327
10.2.3	Dateien speichern .....	327
10.2.4	Arbeiten mit dem Eingabemodus .....	327
10.2.5	Navigation .....	328
10.2.6	Löschen von Textstellen .....	329
10.2.7	Textbereiche ersetzen .....	329
10.2.8	Kopieren von Textbereichen .....	330
10.2.9	Shiften .....	330
10.2.10	Die Suchfunktion .....	331
10.2.11	Konfiguration .....	331
10.3	vim .....	332
10.3.1	gvim .....	332
10.4	Emacs .....	333
10.4.1	Konzepte .....	334
10.4.2	Grundlegende Kommandos .....	336
10.4.3	Arbeiten mit Puffern und Fenstern .....	337
10.4.4	Arbeiten mit Mark und Region .....	337
10.4.5	Das Menü nutzen .....	337
10.4.6	Den Emacs konfigurieren .....	338
10.5	Der Editor »ed« .....	338
10.5.1	Die Grundlagen .....	338
10.5.2	Eingeben und Anzeigen von Inhalten .....	339
10.5.3	Inhalte kopieren und einfügen .....	341
10.5.4	Das Beenden erzwingen .....	342
10.5.5	Weitere wichtige Befehle .....	342
10.6	Editoren in der Shell .....	344
10.6.1	Mausunterstützung .....	344
10.7	Zusammenfassung .....	344
10.8	Aufgaben .....	344

**11 Shellskriptprogrammierung mit der bash****345**

11.1	Das erste Shellskript .....	346
11.2	Kommentare .....	347
11.3	Rechnen in der Shell .....	347
11.3.1	Integer-Variablen .....	347

11.3.2 expr .....	349
11.3.3 Den bc nutzen .....	349
11.4 Arrays .....	349
11.5 Bedingte Anweisungen .....	351
11.5.1 if .....	351
11.5.2 case .....	354
11.6 Schleifen .....	356
11.6.1 while .....	356
11.6.2 until .....	358
11.6.3 for .....	358
11.6.4 seq – Schleifen mit Aufzählungen .....	360
11.7 Menüs mit select .....	361
11.8 break .....	362
11.9 Funktionen .....	363
11.9.1 Eine simple Funktion .....	364
11.9.2 Funktionsparameter .....	365
11.9.3 Rückgabewerte .....	366
11.10 Temporäre Dateien .....	367
11.11 Syslog-Meldungen via Shell .....	369
11.12 Zusammenfassung .....	369
11.13 Aufgaben .....	370

## 12 Die C-Shell 373

12.1 Einleitende Anmerkungen .....	373
12.2 Die C-Shell starten .....	374
12.3 Kommentare in der C-Shell .....	374
12.4 Ausgabeumlenkung und Eingabeumlenkung .....	375
12.5 Pipes .....	375
12.6 Variablen .....	376
12.6.1 Arrays .....	376
12.6.2 Variablen löschen .....	377
12.6.3 Auflisten existierender Variablen .....	377
12.6.4 Rechnen mit Variablen .....	378
12.7 Funktionen gibt es nicht ... .....	378
12.8 Bedingte Anweisungen und Schleifen .....	379
12.8.1 Die if-Anweisung .....	379
12.8.2 Bedingungen formulieren .....	380
12.8.3 Die while-Schleife .....	381
12.8.4 Die foreach-Schleife .....	382
12.8.5 Die switch-Anweisung .....	383

12.9 Benutzereingaben .....	384
12.10 Zusammenfassung .....	385
12.11 Aufgaben .....	385

## TEIL IV: System- & Netzwerkadministration

### **13 Benutzerverwaltung** 389

13.1 Benutzer in Unix .....	389
13.1.1 UID und GID .....	389
13.1.2 Die Datei /etc/passwd .....	391
13.1.3 Die Shadowsuite .....	392
13.2 Benutzer anlegen, ändern und löschen .....	394
13.2.1 Benutzer anlegen .....	394
13.2.2 Benutzer ändern .....	399
13.2.3 Benutzer löschen .....	401
13.3 Benutzer und Gruppen .....	403
13.3.1 Gruppen anlegen .....	404
13.3.2 Benutzer zu Gruppen hinzufügen .....	405
13.3.3 Gruppenpasswörter und die Datei /etc/gshadow .....	406
13.3.4 Gruppenadministratoren .....	408
13.3.5 Gruppen löschen .....	409
13.4 Als anderer Benutzer arbeiten .....	409
13.4.1 Der Systemadministrator als User .....	409
13.4.2 su .....	410
13.4.3 sudo .....	410
13.4.4 SetUID/SetGID .....	412
13.5 NIS/NIS+ .....	412
13.5.1 Die Funktion .....	412
13.5.2 Konfiguration der NIS-Clients .....	414
13.5.3 Konfiguration des NIS-Servers .....	415
13.5.4 Testen der Konfiguration .....	415
13.5.5 Sicherheit .....	415
13.6 LDAP .....	415
13.6.1 So funktioniert es .....	417
13.6.2 Einen LDAP-Server konfigurieren .....	417
13.6.3 Einträge hinzufügen, verändern und löschen .....	419
13.6.4 Die Benutzerverwaltung mit LDAP .....	422
13.7 Zusammenfassung .....	425
13.8 Aufgaben .....	425

**14 Grundlegende Verwaltungsaufgaben**

427

14.1	Rechteverwaltung .....	427
14.1.1	chmod .....	428
14.1.2	chown .....	430
14.1.3	Erweiterte Rechte .....	432
14.1.4	umask .....	434
14.1.5	Access Control Lists .....	435
14.2	Softwareinstallation .....	437
14.2.1	Paketverwaltung und Ports .....	438
14.2.2	APT – Advanced Packaging Tool .....	439
14.2.3	Pakete in Handarbeit: dpkg und rpm .....	448
14.2.4	.tgz Packages unter Slackware .....	453
14.2.5	Das Gentoo Portage System .....	458
14.2.6	BSD-Ports .....	458
14.2.7	Softwareinstallation ohne Pakete .....	463
14.3	Tätigkeiten automatisieren .....	466
14.3.1	Skripts & Co. .....	466
14.3.2	Cronjobs .....	466
14.3.3	Punktgenau mit »at« .....	470
14.4	Logging .....	473
14.4.1	Die Logdateien .....	473
14.4.2	Der syslogd .....	476
14.4.3	logrotate .....	482
14.4.4	logcheck .....	484
14.5	Dateisystemverwaltung .....	485
14.5.1	Die /etc/fstab .....	485
14.5.2	Das Tool »mount« .....	489
14.5.3	Platz beschränken: Quotas .....	489
14.5.4	du und df .....	492
14.5.5	SoftRAID und LVM .....	494
14.5.6	Backups, Archive & Co. .....	498
14.6	Kernel komplizieren .....	503
14.6.1	Die Kernel-Quellen besorgen .....	504
14.6.2	Die Konfiguration .....	505
14.6.3	Den Kernel übersetzen .....	506
14.6.4	Den Bootloader anpassen .....	506
14.6.5	BSD-Kernel komplizieren .....	507
14.7	Kernelmodule verwalten .....	511
14.7.1	modprobe .....	511
14.7.2	lsmod .....	512
14.7.3	insmod und rmmod .....	513

14.7.4	/etc/modules & Co. ....	513
14.7.5	modconf .....	515
14.8	Linux' SysRq .....	516
14.8.1	Aktivierung von SysRq .....	517
14.8.2	Tastenkombinationen .....	517
14.9	Lokalisierung .....	518
14.9.1	Die Tastaturbelegung .....	518
14.9.2	Die deutsche Sprache .....	521
14.9.3	Das Einstellen der Uhr .....	522
14.9.4	Texte von anderen Plattformen .....	523
14.10	Zusammenfassung .....	523
14.11	Aufgaben .....	524

<b>15</b>	<b>Netzwerkgrundlagen</b>	<b>527</b>
-----------	---------------------------	------------

15.1	Grundlegendes zu TCP/IP .....	527
15.1.1	Network-Access-Layer .....	529
15.1.2	Internet-Layer .....	529
15.1.3	Transport-Layer .....	529
15.1.4	Application-Layer .....	530
15.2	Grundlegendes Netzwerk-Setup .....	531
15.2.1	Hostname setzen .....	531
15.2.2	Netzwerkadressen für alle .....	532
15.2.3	Wireless LAN .....	536
15.2.4	DHCP .....	537
15.2.5	/etc/hosts .....	538
15.2.6	/etc/networks .....	539
15.2.7	/etc/resolv.conf .....	540
15.2.8	Nun gibt es aber ein Problem ... .....	541
15.2.9	Windows und Namensauflösung .....	542
15.3	Grundlagen des Routings .....	543
15.3.1	Routing-Administration: route .....	546
15.3.2	Router aufsetzen .....	548
15.4	Netzwerkverbindungen .....	549
15.4.1	Datenaufkommen von Schnittstellen .....	549
15.4.2	Protokollstatistiken .....	550
15.4.3	Aktive TCP-Verbindungen .....	553
15.4.4	Listen-Ports .....	554
15.4.5	ARP-Cache .....	555
15.4.6	tcpdump .....	556
15.5	Mit Linux ins Internet .....	559

15.5.1	Das Point-to-Point Protocol .....	560
15.5.2	Einwahl mit einem Modem .....	562
15.5.3	Einwahl über DSL .....	567
15.6	Zusammenfassung .....	569
15.7	Aufgaben .....	569

## 16 Anwendersoftware für das Netzwerk 571

16.1	Telnet .....	571
16.1.1	Die erste Verbindung .....	572
16.1.2	HTTP, SMTP, POP3 .....	572
16.2	Die R-Tools .....	574
16.3	FTP .....	575
16.3.1	Grafische FTP-Clients .....	577
16.4	Browser für die Konsole .....	578
16.5	Mailprogramme .....	579
16.5.1	mail .....	579
16.5.2	Mails löschen und weitere Aktionen .....	582
16.5.3	elm, pine, mutt und Co. .....	582
16.5.4	fetchmail .....	583
16.5.5	procmail .....	585
16.6	Client-NTP-Konfiguration .....	586
16.7	IRC-Clients .....	587
16.8	Das Usenet .....	588
16.8.1	Das Protokoll .....	589
16.8.2	Clients .....	591
16.9	RSS .....	593
16.9.1	Snownews .....	594
16.9.2	Liferea .....	594
16.10	Zusammenfassung .....	595
16.11	Aufgaben .....	595

## 17 Netzwerkdienste 597

17.1	inetd und xinetd .....	597
17.1.1	inetd .....	598
17.1.2	tcpd .....	600
17.1.3	xinetd .....	601
17.2	Standarddienste .....	602
17.2.1	Echo .....	603
17.2.2	Discard .....	603

17.2.3	Systat und Netstat .....	603
17.2.4	Daytime und Time .....	603
17.2.5	QotD .....	604
17.2.6	Chargen .....	604
17.2.7	Finger .....	604
17.2.8	Telnet und R-Dienste .....	604
17.3	DHCP .....	605
17.3.1	dhcpd .....	605
17.3.2	Client-Konfiguration .....	607
17.4	NNTP-Server .....	608
17.4.1	Konfiguration .....	609
17.4.2	Server starten .....	610
17.4.3	Authentifizierung .....	611
17.4.4	Anonyme Message-IDs .....	612
17.4.5	WendzelNNTPGUI .....	612
17.5	Network File System .....	612
17.5.1	Einen NFS-Server aufsetzen .....	613
17.5.2	Den Client konfigurieren .....	615
17.6	Der FTP-Dienst .....	616
17.6.1	Konfigurationsdateien .....	617
17.7	Samba .....	620
17.7.1	Windows-Freigaben mounten .....	620
17.7.2	Dateien freigeben .....	621
17.7.3	Die Konfigurationsdatei smb.conf .....	621
17.7.4	Samba, LDAP & Co. .....	625
17.8	Zusammenfassung .....	625
17.9	Aufgaben .....	626

**18 Mailserver unter Linux****627**

18.1	Mailserver in Theorie und Praxis .....	627
18.1.1	Funktionsweise von Internet-Mail .....	627
18.1.2	Virenschutz .....	631
18.1.3	Spamschutz .....	631
18.2	SMTP-Server mit Exim .....	634
18.2.1	Die Exim-Philosophie .....	634
18.2.2	Exim installieren und konfigurieren .....	636
18.2.3	Die Arbeit mit Exim-Tools .....	639
18.3	POP3/IMAP-Server mit Courier .....	642
18.4	Zusammenfassung .....	643

**19 LAMP & Co****645**

19.1	Apache .....	645
19.1.1	Den Apache verwalten .....	652
19.2	MySQL .....	655
19.2.1	Administration .....	655
19.2.2	SQL .....	656
19.2.3	APIs .....	659
19.3	PHP .....	659
19.3.1	(X)HTML .....	660
19.3.2	PHP-Support im Apache aktivieren .....	662
19.3.3	PHP lernen .....	662
19.3.4	PHP und MySQL .....	664
19.4	Zusammenfassung .....	669
19.5	Aufgaben .....	669

**20 DNS-Server****671**

20.1	Die Serversoftware wählen .....	671
20.2	BIND aufsetzen .....	671
20.3	djbdns .....	674
20.3.1	Der djbdns Caching-only-Server dnscache .....	675
20.4	DNS-Tools .....	677
20.4.1	host .....	677
20.4.2	nslookup .....	679
20.4.3	dig .....	681
20.4.4	whois .....	681
20.5	Zusammenfassung .....	683
20.6	Aufgaben .....	683

**21 Secure Shell****685**

21.1	Das Protokoll .....	686
21.1.1	SSH-Protokoll 1 .....	686
21.1.2	SSH-Protokoll 2 .....	686
21.2	Konfiguration eines OpenSSH-Servers .....	687
21.2.1	Die /etc/ssh/sshd_config .....	687
21.3	SSH nutzen .....	690
21.3.1	Remote-Login .....	691
21.3.2	Secure Copy .....	691
21.3.3	Authentifizierung über Public-Key-Verfahren .....	692

21.3.4	Secure File Transfer .....	695
21.3.5	X11 Forwarding .....	695
21.3.6	SSH Port Forwarding .....	696
21.4	Zusammenfassung .....	698
21.5	Aufgaben .....	698

## TEIL V: Die grafische Oberfläche

### 22 Die grafische Oberfläche 701

22.1	Geschichtliches .....	701
22.2	Und so funktioniert's .....	702
22.2.1	Client, Server, Protokoll .....	702
22.2.2	Toolkit und XLib .....	703
22.2.3	Wohin soll die Reise gehen? .....	704
22.2.4	Zugriffskontrolle .....	704
22.2.5	xhost .....	704
22.2.6	Benutzer und xauth .....	705
22.2.7	Terminals .....	705
22.3	Weitere Standardtools für X11 .....	707
22.4	Konfiguration .....	708
22.4.1	xorgconfig .....	708
22.5	/etc/X11/xorg.conf .....	712
22.5.1	Section »Module« .....	713
22.5.2	Section »Files« .....	714
22.5.3	Section »ServerFlags« .....	714
22.5.4	Section »InputDevice« .....	714
22.5.5	Section »Monitor« .....	716
22.5.6	Section »Device« .....	716
22.5.7	Section »Screen« .....	717
22.5.8	Section »ServerLayout« .....	718
22.5.9	Optionale Sections .....	718
22.6	Treiber für Nvidia- und ATI-Karten .....	719
22.6.1	Nvidia-Grafikkarten .....	719
22.6.2	ATI-Grafikkarten .....	719
22.6.3	Funktionstest .....	720
22.6.4	Welche Karte ist die beste? .....	721
22.7	3D-Desktop und Transparenz .....	722
22.8	Window-Manager und Desktops .....	722
22.8.1	Aufgaben .....	723
22.8.2	Konzepte .....	723

22.8.3 Was steht zur Auswahl? .....	725
22.9 Grafischer Login .....	725
22.10 Tuning .....	725
22.10.1 Xinerama und DualHead .....	726
22.10.2 X11 in einem Fenster .....	727
22.10.3 Mehrere X-Sessions .....	727
22.11 Becoming Root .....	728
22.12 Zusammenfassung .....	729
22.13 Aufgabe .....	729

## **23 Window-Manager und Desktops** 731

23.1 Das KDE-Projekt .....	731
23.1.1 KDE starten und beenden .....	733
23.1.2 Das K-Menü editieren .....	734
23.1.3 KDE System Settings .....	734
23.1.4 KDE-Tastenkürzel .....	734
23.1.5 Softwarekomponenten .....	735
23.2 GNOME .....	737
23.2.1 Softwarekomponenten .....	738
23.3 XFCE .....	739
23.4 LXDE .....	740
23.5 WindowMaker .....	740
23.5.1 Dock-Apps und Programmstart .....	741
23.6 Weitere Window-Manager .....	741
23.6.1 FVWM, FVWM2, FVWM95 .....	741
23.6.2 Blackbox, Fluxbox und Co. .....	743
23.7 Zusammenfassung .....	745
23.8 Aufgaben .....	746

## **24 X-11-Programme** 747

24.1 Textsatz mit LaTeX .....	747
24.1.1 Ein erstes Dokument .....	748
24.1.2 Dokumente übersetzen .....	750
24.1.3 Das erste richtige Dokument .....	751
24.1.4 Weitere Funktionalitäten .....	752
24.1.5 Warum LaTeX? .....	757
24.2 Editoren .....	758
24.2.1 nedit und gedit .....	759
24.2.2 kate .....	759

24.3	Grafikprogramme .....	760
24.3.1	The GIMP – ein Grafikprogramm .....	760
24.3.2	Freemind .....	762
24.3.3	OpenOffice.org Draw .....	762
24.3.4	Dia .....	763
24.4	Bild- und Dokumentbetrachter .....	764
24.4.1	PDF- und PS-Dateien anzeigen .....	764
24.4.2	CHM-Dateien anzeigen .....	765
24.4.3	Bilddateien anzeigen .....	765
24.5	Chatprogramme .....	766
24.5.1	xchat – ein IRC-Client .....	766
24.6	Weitere nützliche Programme .....	767
24.6.1	k3b – CDs/DVDs brennen .....	767
24.6.2	Krusader – ein Dateimanager .....	768
24.6.3	yakuake – ein Quake-Terminal für KDE .....	769
24.6.4	Wörterbuch mit dict und StarDict .....	769
24.6.5	KWordQuiz – der Vokabeltrainer .....	771
24.6.6	JabRef .....	772
24.7	Zusammenfassung .....	772
24.8	Aufgaben .....	772

**25 Multimédia und Spiele****775**

25.1	Grundlagen zu »Multimedia« .....	775
25.1.1	Integration ins System .....	775
25.1.2	Die richtige Hardware kaufen .....	776
25.2	Audio .....	776
25.2.1	Bis Kernel 2.6 – OSS .....	777
25.2.2	Ab Kernel 2.6 – ALSA .....	779
25.3	Audioowiedergabe .....	780
25.3.1	Ausgabemöglichkeiten .....	780
25.3.2	MP3-Player und Co. .....	781
25.3.3	Text-to-Speech .....	784
25.4	Video .....	784
25.4.1	DVDs, DivX und Co. .....	784
25.4.2	MPlayer .....	786
25.4.3	XINE .....	788
25.4.4	VLC .....	788
25.5	Flash .....	789
25.5.1	SWF, Flash-Player & Co. .....	789
25.5.2	Flash und freie Software .....	789

25.6 Installation einer TV-Karte .....	790
25.7 Webcams und Webcam-Software .....	791
25.7.1 Beispiel: USB-IBM-Cam einrichten .....	791
25.7.2 Webcam-Software .....	792
25.8 Drucken mit CUPS .....	794
25.8.1 Das BSD-Printing-System .....	794
25.8.2 Installation .....	795
25.8.3 Konfiguration .....	796
25.9 Scannen mit SANE .....	798
25.9.1 Backends und Frontends .....	798
25.9.2 Scanning-Tools .....	799
25.10 Spiele .....	800
25.10.1 Professionell spielen unter Linux .....	800
25.10.2 Klassische Unix/Linux-Spiele .....	801
25.10.3 Freie Spiele .....	804
25.11 Zusammenfassung .....	807
25.12 Aufgaben .....	807

## TEIL VI: Systeminterna

<b>26 Prozesse und IPC</b>	<b>811</b>
26.1 Prozessarten .....	812
26.1.1 Hintergrundprozesse .....	812
26.1.2 Dämonprozesse .....	812
26.2 Prozesse in der Shell .....	813
26.2.1 Wechseln zwischen Vorder- und Hintergrund .....	813
26.2.2 Jobs – behalten Sie sie im Auge .....	815
26.2.3 Hintergrundprozesse und Fehlermeldungen .....	816
26.2.4 Wann ist es denn endlich vorbei? .....	817
26.3 Prozesse und Signale .....	817
26.3.1 Das Syscall-Interface .....	817
26.3.2 Signale von der Kommandozeile senden: kill .....	818
26.3.3 Welche Signale gibt es? .....	819
26.3.4 Die Rechte .....	820
26.3.5 In der Praxis: Signale empfangen .....	820
26.4 Prozesse finden und verarbeiten .....	821
26.4.1 top und htop .....	822
26.4.2 ps und pstree .....	823
26.4.3 pgrep, pidof und pkill .....	828
26.5 Prozesse, Scheduling und Prioritäten .....	829

26.5.1	Das Scheduling .....	830
26.5.2	nice und renice .....	831
26.5.3	Echtzeit-Scheduling unter Linux .....	831
26.6	IPC im Detail .....	833
26.6.1	Pipes und FIFOs .....	833
26.6.2	Semaphore .....	835
26.6.3	Message Queues .....	837
26.6.4	Shared Memory .....	840
26.6.5	Unix-Domain-Sockets .....	841
26.7	Zusammenfassung .....	843
26.8	Aufgaben .....	844

## 27 Bootstrap und Shutdown 845

27.1	Was ist der Bootstrap-Vorgang? .....	845
27.2	Hardwareboot .....	845
27.3	Bootcode .....	846
27.3.1	Die Partitionstabelle .....	847
27.3.2	Ein Beispiel .....	848
27.4	Bootmanager .....	848
27.4.1	GRUB .....	849
27.4.2	LILO .....	851
27.5	Startphase des Kernels .....	852
27.6	init .....	857
27.6.1	Linux und init .....	859
27.6.2	BSD und init .....	866
27.7	Upstart .....	869
27.7.1	Jobs .....	869
27.8	getty .....	871
27.9	login .....	873
27.9.1	Shellstart .....	873
27.9.2	Beenden einer Terminal-Sitzung .....	874
27.10	System-Shutdown .....	874
27.10.1	halt, reboot und poweroff .....	875
27.10.2	shutdown .....	875
27.11	Zusammenfassung .....	877
27.12	Aufgaben .....	877

## 28 Dateisysteme 879

28.1	Der Aufbau von Speichermedien .....	879
------	-------------------------------------	-----

28.1.1	Die physikalische Struktur .....	879
28.1.2	Die logische Struktur .....	880
28.1.3	Integration ins VFS .....	881
28.2	Dateisysteme .....	882
28.2.1	ext2, ext3, ext4 und reiserfs .....	882
28.2.2	btrfs und ZFS .....	883
28.2.3	FUSE – Filesystem in Userspace .....	884
28.2.4	FFS und UFS/UFS2 .....	885
28.2.5	ISO 9660 .....	885
28.2.6	Loop-Device und Ramdisk .....	886
28.2.7	Swap .....	888
28.2.8	DevFS und udev .....	891
28.2.9	ProcFS .....	891
28.2.10	NFS .....	891
28.2.11	Ecryptfs .....	892
28.2.12	Weitere Dateisysteme .....	893
28.3	Dateitypen .....	894
28.3.1	Reguläre Dateien .....	894
28.3.2	Verzeichnisse .....	895
28.3.3	Links .....	896
28.3.4	Sockets .....	898
28.3.5	Named Pipes .....	898
28.3.6	Gerätedateien .....	898
28.4	Inodes .....	898
28.4.1	Die Metadaten .....	899
28.4.2	Alternative Konzepte .....	900
28.5	Administration .....	901
28.5.1	qtparted und gparted .....	901
28.5.2	palimpsest .....	901
28.5.3	disklabel .....	903
28.5.4	hdparm .....	906
28.5.5	fdisk und cfdisk .....	907
28.5.6	Das Tool »cfdisk« .....	909
28.5.7	mkfs .....	910
28.5.8	tune2fs .....	911
28.5.9	fsck .....	911
28.6	Praktische Beispiele .....	912
28.6.1	ZIP-Laufwerke .....	912
28.6.2	Neue Festplatten integrieren .....	913
28.6.3	USB-Sticks und -Platten, Digitalkameras und Co. .....	913
28.6.4	Das Device ansprechen .....	914

28.7 Zusammenfassung .....	914
28.8 Aufgaben .....	915

## **29 Virtualisierung und Emulatoren**

917

29.1 Einführung .....	917
29.1.1 Betriebssystem-Virtualisierung .....	917
29.1.2 Emulation .....	919
29.2 Wine, Cedega und Crossover .....	920
29.2.1 Cedega .....	920
29.2.2 Crossover .....	922
29.2.3 Wine .....	922
29.3 ScummVM .....	925
29.3.1 Klassiker und Open-Source-Spiele .....	926
29.3.2 Spiele installieren .....	926
29.4 Oldie-Emulatoren und Nostalgie .....	927
29.4.1 DOSBox .....	927
29.4.2 UAE .....	928
29.4.3 Weitere Emulatoren .....	929
29.5 Hardware-Virtualisierung mit Xen .....	931
29.5.1 Die Xen-Architektur .....	931
29.5.2 Die Administration via xm .....	935
29.6 Hardware-Virtualisierung mit KVM .....	937
29.6.1 Die KVM-Architektur .....	937
29.6.2 Die Administration via Qemu .....	938
29.6.3 KVM vs. Xen .....	940
29.6.4 Weitere Lösungen .....	940
29.7 Zusammenfassung .....	941
29.8 Aufgaben .....	941

## **TEIL VII: Programmierung und Sicherheit**

## **30 Softwareentwicklung**

945

30.1 Interpreter und Compiler .....	945
30.1.1 C und C++ .....	946
30.1.2 Perl .....	948
30.1.3 Java .....	949
30.1.4 Tcl .....	950
30.1.5 Was es sonst noch gibt .....	952
30.2 Shared Libraries .....	952

30.2.1	Vorteile der Shared Libraries .....	953
30.2.2	Statisches Linken .....	953
30.2.3	Die Dateien .....	953
30.3	Debugging .....	954
30.3.1	Vorbereitung .....	954
30.3.2	Konsolenarbeit .....	955
30.3.3	ddd .....	958
30.4	Profiling .....	960
30.4.1	Compiler-Option .....	960
30.4.2	gprof verwenden .....	960
30.4.3	Profiling-Daten lesen .....	960
30.5	Tracing .....	962
30.6	Hilfe beim Finden von Bugs .....	964
30.6.1	ProPolice .....	965
30.6.2	flawfinder und RATS .....	966
30.6.3	Electric Fence .....	968
30.7	Integrierte Entwicklungsumgebungen .....	970
30.8	make .....	972
30.8.1	Makefile .....	973
30.8.2	Makefile-Makros .....	976
30.8.3	Shellvariablen in Makefiles .....	977
30.8.4	Einzelne Targets übersetzen .....	977
30.8.5	Spezielle Targets .....	977
30.8.6	Tipps im Umgang mit make .....	978
30.9	Die GNU Autotools .....	978
30.10	lex/flex und yacc/bison .....	982
30.10.1	flex grundlegend anwenden .....	982
30.10.2	bison/yacc grundlegend anwenden .....	985
30.11	Unix-Software veröffentlichen .....	987
30.11.1	Wichtige Dateien .....	988
30.12	Manpages erstellen .....	989
30.12.1	groff nutzen .....	989
30.12.2	Die Manpage installieren .....	991
30.13	Versionsmanagement .....	992
30.13.1	CVS .....	992
30.13.2	Subversion .....	996
30.14	Wichtige Bibliotheken .....	998
30.14.1	Entwicklung grafischer Oberflächen .....	998
30.14.2	Weitere Bibliotheken .....	1000
30.15	Zusammenfassung .....	1001
30.16	Aufgaben .....	1003

**31 Crashkurs in C und Perl****1005**

31.1	Die Programmiersprache C – ein Crashkurs .....	1005
31.1.1	Hello World in C .....	1007
31.1.2	Kommentare .....	1009
31.1.3	Datentypen und Variablen .....	1010
31.1.4	Operatoren .....	1017
31.1.5	Bedingte Anweisungen .....	1026
31.1.6	Schleifen .....	1032
31.1.7	Funktionen .....	1039
31.1.8	Präprozessor-Direktiven .....	1042
31.1.9	Grundlagen der Zeiger (Pointer) .....	1048
31.1.10	Grundlagen der Arrays .....	1051
31.1.11	Strukturen .....	1053
31.1.12	Arbeiten mit Zeichenketten (Strings) .....	1055
31.1.13	Einlesen von Daten .....	1058
31.1.14	FILE und das Arbeiten mit Dateien .....	1059
31.1.15	Das war noch nicht alles! .....	1063
31.2	Die Skriptsprache Perl .....	1063
31.2.1	Aufbau eines Perl-Skripts .....	1064
31.2.2	Variablen in Perl .....	1065
31.2.3	Kontrollstrukturen .....	1068
31.2.4	Subroutinen in Perl .....	1074
31.2.5	Reguläre Ausdrücke in Perl .....	1076
31.2.6	Arbeiten mit dem Dateisystem .....	1079
31.3	Zusammenfassung .....	1081
31.4	Aufgaben .....	1082

**32 Einführung in die Sicherheit****1083**

32.1	Sicherheitskonzepte .....	1083
32.2	Unix und Sicherheit .....	1083
32.2.1	Benutzer und Rechte .....	1084
32.2.2	Logging .....	1084
32.2.3	Netzwerkdienste .....	1084
32.3	Grundlegende Absicherung .....	1085
32.3.1	Nach der Installation .....	1085
32.3.2	Ein einfaches Sicherheitskonzept .....	1086
32.4	Backups und Datensicherungen .....	1087
32.4.1	Die Backup-Strategie .....	1087
32.4.2	Die Software .....	1089

32.5 Updates .....	1090
32.6 Firewalls .....	1091
32.6.1 Grundlagen .....	1092
32.6.2 Firewalling unter Linux: netfilter/iptables .....	1095
32.6.3 Iptables im Detail .....	1096
32.7 Proxyserver .....	1104
32.7.1 Funktion .....	1105
32.7.2 Einsatz .....	1106
32.7.3 Beispiel: Squid unter Linux .....	1107
32.8 Virtuelle private Netzwerke mit OpenVPN .....	1112
32.8.1 Pre-shared Keys .....	1113
32.8.2 Zertifikate mit OpenSSL .....	1114
32.8.3 OpenVPN als Server einrichten .....	1115
32.8.4 OpenVPN als Client .....	1117
32.9 Verdeckte Kanäle und Anonymität .....	1118
32.9.1 Anonymität und tor .....	1119
32.10 Mails verschlüsseln: PGP und S/MIME .....	1119
32.10.1 PGP/GPG .....	1120
32.10.2 S/MIME .....	1126
32.11 Trojanische Pferde .....	1127
32.12 Logging .....	1128
32.12.1 Bei der Analyse Zeit sparen .....	1128
32.13 Partitionierungen .....	1128
32.14 Restricted Shells .....	1129
32.15 Loadable Kernel Modules .....	1130
32.16 chroot .....	1131
32.17 Kernel-Erweiterungen und gcc-propolice .....	1131
32.17.1 gcc propolice .....	1131
32.17.2 SeLinux/SeBSD und AppArmor .....	1133
32.17.3 OpenWall (OWL) .....	1133
32.17.4 grsecurity .....	1134
32.17.5 PaX .....	1134
32.18 Sichere Derivate und Distributionen .....	1135
32.18.1 Trusted Solaris (jetzt Teil von Solaris) .....	1135
32.18.2 OpenBSD .....	1135
32.18.3 TrustedBSD .....	1136
32.18.4 Hardened Gentoo .....	1136
32.18.5 OpenWall .....	1136
32.18.6 Fedora Core .....	1136
32.19 Zusammenfassung .....	1137
32.20 Aufgaben .....	1137

<b>33 Netzwerksicherheit überwachen</b>	<b>1139</b>
-----------------------------------------	-------------

33.1 Snort .....	1140
33.1.1 Aufbau der Intrusion Detection .....	1144
33.1.2 snort.conf .....	1145
33.2 Netzwerkmonitoring mit Nagios .....	1153
33.2.1 Die Installation .....	1155
33.2.2 Die Konfiguration .....	1158
33.2.3 Die Plugins .....	1165
33.3 Nmap: Der wichtigste Portscanner .....	1167
33.3.1 Prinzip eines Portscanners .....	1168
33.3.2 Techniken des Scannens .....	1169
33.3.3 Weiterer Informationsgewinn .....	1174
33.3.4 Nmap in der Praxis .....	1176
33.4 Nessus: Ein Security-Scanner .....	1180
33.4.1 Die Installation .....	1181
33.4.2 Die Konfiguration .....	1181
33.4.3 Nessus benutzen .....	1183
33.5 Sniffer .....	1184
33.5.1 tcpdump .....	1184
33.5.2 Wireshark (ehemals ethereal) .....	1185
33.5.3 dsniff .....	1185
33.6 Zusammenfassung .....	1186

## TEIL VIII: Anhang

<b>Anhang</b>	<b>1189</b>
---------------	-------------

A Lösungen zu den einzelnen Aufgaben .....	1191
A.1 Lösungen zu Kapitel 1 .....	1191
A.2 Lösungen zu Kapitel 5 .....	1191
A.3 Lösungen zu Kapitel 6 .....	1192
A.4 Lösungen zu Kapitel 7 .....	1193
A.5 Lösungen zu Kapitel 8 .....	1195
A.6 Lösungen zu Kapitel 9 .....	1195
A.7 Lösungen zu Kapitel 11 .....	1196
A.8 Lösungen zu Kapitel 12 .....	1197
A.9 Lösungen zu Kapitel 13 .....	1199
A.10 Lösungen zu Kapitel 14 .....	1200
A.11 Lösungen zu Kapitel 15 .....	1204
A.12 Lösungen zu Kapitel 16 .....	1205
A.13 Lösungen zu Kapitel 17 .....	1206

## Inhalt

A.14 Lösungen zu Kapitel 19 .....	1207
A.15 Lösungen zu Kapitel 20 .....	1208
A.16 Lösungen zu Kapitel 21 .....	1210
A.17 Lösungen zu Kapitel 24 .....	1211
A.18 Lösungen zu Kapitel 25 .....	1213
A.19 Lösungen zu Kapitel 26 .....	1213
A.20 Lösungen zu Kapitel 27 .....	1214
A.21 Lösungen zu Kapitel 28 .....	1215
A.22 Lösungen zu Kapitel 29 .....	1216
A.23 Lösungen zu Kapitel 30 .....	1216
A.24 Lösungen zu Kapitel 31 .....	1218
A.25 Lösungen zu Kapitel 32 .....	1220
B Kommandoreferenz .....	1223
C X11-InputDevices .....	1263
D MBR .....	1265
E Die Buch-DVDs .....	1267
E.1 Was befindet sich auf welcher DVD? .....	1267
E.2 Benutzung der DVDs .....	1268
F Glossar .....	1269
G Literatur .....	1273
Index .....	1277