

Auf einen Blick

TEIL I Einstieg in Linux	43
TEIL II Grundlagen	111
TEIL III Die Shell	205
TEIL IV System- & Netzwerkadministration	375
TEIL V Die grafische Oberfläche	685
TEIL VI Systeminterna	791
TEIL VII Programmierung und Sicherheit	925
TEIL VIII Anhang	1167

Inhalt

Vorwort	31
Über die Autoren	35
Über dieses Buch	37

TEIL I: Einstieg in Linux

1.1	Warum Linux?	45
1.1.1	Man muss kein Informatiker sein	45
1.1.2	... aber es hilft	46
1.2	Grundbegriffe: Kernel, Distributionen, Derivate	46
1.2.1	Bekannte Distributionen und Derivate	47
1.2.2	Arten von Distributionen	47
1.3	Die Entstehungsgeschichte von Linux	49
1.3.1	Unix	49
1.3.2	BSD-Geschichte	51
1.3.3	Stallman und das GNU-Projekt	52
1.3.4	Die Geschichte von Linux	53
1.3.5	Geschichte der Distributionen	56
1.4	Linux und BSD: Unterschiede und Gemeinsamkeiten	58
1.4.1	Freie Software	58
1.4.2	Ports und Packages	59
1.4.3	Versionierung	60
1.4.4	Maskottchen	61
1.5	Informationsquellen	62
1.6	Zusammenfassung	63
1.7	Aufgaben	64

2.1	Installationsvorbereitungen	65
2.1.1	Unterstützte Hardware	65
2.1.2	Partitionierung	67
2.1.3	Die Installation vorbereiten	70
2.2	Installation von Ubuntu	70
2.3	Installation von openSUSE (KDE-Live-CD)	71

2.3.1	Erste Schritte	71
2.3.2	Partitionierung	71
2.3.3	Anlegen eines Benutzers	72
2.3.4	Systeminstallation	72
2.3.5	Fertigstellung	73
2.4	Installation von Fedora (Live-Install)	73
2.4.1	Erste Schritte	73
2.4.2	Installation durchführen	74
2.5	Installation von Slackware Linux	75
2.5.1	Nach dem CD-Booten	75
2.5.2	Setup	75
2.5.3	Konfiguration	76
2.6	Installation von OpenBSD	78
2.6.1	Booten	78
2.6.2	Grundkonfiguration	78
2.6.3	Partitionierung	80
2.6.4	Kopiervorgang	81
2.6.5	Installation abschließen	82
2.7	Linux bzw. BSD starten	82
2.8	Zusammenfassung	82

3.1	Der Bootvorgang	83
3.2	Anmelden	84
3.3	Erste Schritte mit KDE	85
3.4	Erste Schritte mit GNOME	89
3.4.1	GNOME 2	89
3.4.2	GNOME 3	91
3.4.3	Der Dateimanager unter GNOME	92
3.5	Zusammenfassung	92
3.6	Aufgaben	92

4.1	Mit Office arbeiten	93
4.1.1	OpenOffice.org/LibreOffice	93
4.1.2	KOffice und KDE PIM	101
4.2	Im Internet surfen: Browser	103
4.3	E-Mails empfangen und senden	106
4.4	Zusammenfassung	109

TEIL II: Grundlagen

5.1	Grundlagen	114
5.1.1	Prozessor	114
5.1.2	Speicher	115
5.1.3	Fairness und Schutz	119
5.1.4	Programmierung	120
5.1.5	Benutzung	127
5.2	Aufgaben eines Betriebssystems	128
5.2.1	Abstraktion	128
5.2.2	Virtualisierung	129
5.2.3	Ressourcenverwaltung	132
5.3	Prozesse, Tasks und Threads	132
5.3.1	Definitionen	133
5.3.2	Lebenszyklen eines Prozesses	138
5.3.3	Implementierung	145
5.4	Speichermanagement	149
5.4.1	Paging	149
5.4.2	Hardware	151
5.4.3	Organisation des Adressraums	153
5.5	Eingabe und Ausgabe	162
5.5.1	Hardware und Treiber	163
5.5.2	Interaktion mit Geräten	166
5.5.3	Ein-/Ausgabe für Benutzerprogramme	171
5.5.4	Dateisysteme	171
5.6	Zusammenfassung	173
5.7	Aufgaben	174
6.1	Die Unix-Philosophie	175
6.1.1	Kleine, spezialisierte Programme	176
6.1.2	Wenn du nichts zu sagen hast: Halt die Klappe	177
6.1.3	Die Shell	178
6.1.4	Administration	178
6.1.5	Netzwerktransparenz	179
6.2	Der erste Kontakt mit dem System	181
6.2.1	Booten	181
6.2.2	Login	183

6.2.3	Arbeiten am System	183
6.2.4	Herunterfahren	190
6.2.5	Wie Laufwerke bezeichnet werden	191
6.3	Bewegen in der Shell	193
6.3.1	Das Prompt	193
6.3.2	Absolute und relative Pfade	194
6.3.3	pwd	194
6.3.4	cd	194
6.4	Arbeiten mit Dateien	196
6.4.1	ls	196
6.4.2	more, less und most	197
6.4.3	Und Dateitypen?	198
6.5	Der Systemstatus	199
6.5.1	uname	199
6.5.2	uptime	199
6.5.3	date	199
6.6	Hilfe	200
6.6.1	Manpages	200
6.6.2	GNU info	203
6.6.3	Programmdokumentation	203
6.7	Zusammenfassung	203
6.8	Aufgaben	204

TEIL III: Die Shell

7.1	Was ist eine Shell?	207
7.1.1	Eine Shell verlassen	208
7.1.2	nologin	209
7.1.3	/etc/shells	209
7.1.4	Die Login-Shell wechseln	210
7.2	Welche Shells gibt es?	210
7.3	Welche Shell für dieses Buch?	212
7.4	Konsolen	213
7.5	screen	213
7.6	Die Shell anwenden	215
7.7	Grundlagen der Shellnutzung	217
7.7.1	Programme starten	217
7.7.2	Kommandos aneinanderreihen	217

7.7.3	Mehrzeilige Kommandos	219
7.7.4	Alias, shell-intern oder -extern?	219
7.7.5	Shell-Aliase	221
7.7.6	Verzeichniswechsel	222
7.7.7	echo	224
7.7.8	Shellvariablen	225
7.7.9	Kommandosubstitution	232
7.8	Ein- und Ausgabeumlenkung	234
7.8.1	Ausgabeumlenkung	235
7.8.2	Fehlerumlenkung	235
7.8.3	Die Ausgabe an eine Umlenkung anhängen	236
7.8.4	Eine Ausgabe in eine bestehende Datei umlenken	236
7.8.5	Eingabeumlenkung	237
7.9	Pipes	238
7.9.1	Duplizieren der Ausgabe mit tee	239
7.9.2	Named Pipes (FIFOs)	239
7.10	Subshells und Kommandogruppen	241
7.11	Effektives Arbeiten mit der Bash	242
7.11.1	Die Kommando-History	242
7.11.2	Automatische Vervollständigung von Dateinamen	245
7.12	xargs	246
7.13	Zusammenfassung	247
7.14	Aufgaben	248
8.1	Der Aufbau regulärer Ausdrücke	251
8.2	Der Stream-Editor sed	253
8.2.1	Was bringt mir sed?	254
8.2.2	Erste Schritte mit sed	254
8.2.3	sed-Befehle	255
8.2.4	Nach Zeilen filtern	259
8.2.5	Wiederholungen in regulären Ausdrücken	260
8.3	grep	261
8.3.1	grep -E und egrep	262
8.3.2	Geschwindigkeitsvergleich	262
8.3.3	Exkurs: PDF-Files mit grep durchsuchen	263
8.4	awk	264
8.4.1	Nutzen und Interpreter	264
8.4.2	Der Aufruf des Interpreters awk	265
8.4.3	Erste Gehversuche	265

8.4.4	Der Anweisungsblock	267
8.4.5	Variable	271
8.4.6	Arrays	279
8.4.7	Bedingte Anweisungen	281
8.4.8	Schleifen	284
8.4.9	Funktionen in awk	289
8.4.10	Ein paar Worte zum Schluss	292
8.5	Zusammenfassung	292
8.6	Aufgaben	292
9.1	head, tail und nl – Dateiinhalte zeigen	293
9.2	column – Ausgaben tabellenartig formatieren	294
9.3	colrm – Spalten entfernen	295
9.4	cut, paste, tac und tr – Dateiinhalte ändern	297
9.5	sort und uniq – sortiert und einzigartig	298
9.6	wc – Dateinhalt vermessen	299
9.7	Dateien finden mit find	300
9.7.1	Festlegung eines Auswahlkriteriums	300
9.7.2	Festlegung einer Aktion	302
9.8	split – Dateien aufspalten	303
9.9	Midnight Commander (mc)	304
9.9.1	Bedienung	305
9.9.2	Verschiedene Ansichten	305
9.10	Spezielle Tools	306
9.10.1	bc – der Rechner für die Konsole	306
9.10.2	dd – blockweises Kopieren	309
9.10.3	od und hexdump – Dateidumping	310
9.10.4	script – Terminal-Sessions aufzeichnen	310
9.11	Zusammenfassung	311
9.12	Aufgaben	311
10.1	Anforderungen an Editoren	314
10.2	vi	316
10.2.1	Den vi starten	316
10.2.2	Kommando- und Eingabemodus	317

10.2.3	Dateien speichern	317
10.2.4	Arbeiten mit dem Eingabemodus	317
10.2.5	Navigation	318
10.2.6	Löschen von Textstellen	319
10.2.7	Textbereiche ersetzen	319
10.2.8	Kopieren von Textbereichen	320
10.2.9	Shiften	320
10.2.10	Die Suchfunktion	321
10.2.11	Konfiguration	321
10.3	vim	322
10.4	Emacs	323
10.4.1	Konzepte	324
10.4.2	Grundlegende Kommandos	326
10.4.3	Arbeiten mit Puffern und Fenstern	327
10.4.4	Arbeiten mit Mark und Region	327
10.4.5	Das Menü nutzen	327
10.4.6	Emacs konfigurieren	328
10.5	Der Editor »ed«	328
10.5.1	Grundlagen	328
10.5.2	Eingeben und Anzeigen von Inhalten	329
10.5.3	Inhalte kopieren und einfügen	331
10.5.4	Beenden erzwingen	332
10.5.5	Weitere wichtige Befehle	332
10.6	Editoren in der Shell	334
10.7	Zusammenfassung	334
10.8	Aufgaben	334
11.1	Das erste Shellskript	336
11.2	Kommentare	337
11.3	Rechnen in der Shell	337
11.3.1	Integer-Variablen	337
11.3.2	expr	339
11.3.3	Den bc nutzen	339
11.4	Arrays	339
11.5	Bedingte Anweisungen	341
11.5.1	if	341
11.5.2	case	344

11.6	Schleifen	346
11.6.1	while	346
11.6.2	until	348
11.6.3	for	348
11.6.4	seq – Schleifen mit Aufzählungen	350
11.7	Menüs mit select	351
11.8	break	352
11.9	Funktionen	353
11.9.1	Eine simple Funktion	354
11.9.2	Funktionsparameter	355
11.9.3	Rückgabewerte	356
11.10	Temporäre Dateien	357
11.11	Syslog-Meldungen via Shell	359
11.12	Pausen in Shellskripte einbauen	359
11.13	Zusammenfassung	359
11.14	Aufgaben	360
12.1	Einleitende Anmerkungen	361
12.2	Die C-Shell starten	362
12.3	Kommentare in der C-Shell	362
12.4	Ausgabe- und Eingabeumlenkung	363
12.5	Pipes	363
12.6	Variablen	364
12.6.1	Arrays	364
12.6.2	Variablen löschen	365
12.6.3	Auflisten existierender Variablen	365
12.6.4	Rechnen mit Variablen	366
12.7	Funktionen gibt es nicht	366
12.8	Bedingte Anweisungen und Schleifen	367
12.8.1	if	367
12.8.2	Bedingungen formulieren	368
12.8.3	while-Schleifen	369
12.8.4	foreach-Schleifen	370
12.8.5	switch	371
12.9	Benutzereingaben	372
12.10	Zusammenfassung	373
12.11	Aufgaben	373

TEIL IV: System- & Netzwerkadministration

13.1	Benutzer in Unix	377
13.1.1	UID und GID	377
13.1.2	/etc/passwd	379
13.1.3	Die Shadow Suite	380
13.2	Benutzer anlegen, ändern und löschen	382
13.2.1	Benutzer anlegen	382
13.2.2	Benutzer ändern	387
13.2.3	Benutzer löschen	389
13.3	Benutzer und Gruppen	391
13.3.1	Gruppen anlegen	392
13.3.2	Benutzer zu Gruppen hinzufügen	393
13.3.3	Gruppenpasswörter und /etc/gshadow	393
13.3.4	Gruppenadministratoren	396
13.3.5	Gruppen löschen	397
13.4	Als ein anderer Benutzer arbeiten	397
13.4.1	Der Systemadministrator als User	397
13.4.2	su	397
13.4.3	sudo	398
13.4.4	setuid/setgid	400
13.5	NIS/NIS+	400
13.5.1	Funktionsweise	400
13.5.2	Konfiguration der NIS-Clients	402
13.5.3	Konfiguration des NIS-Servers	403
13.5.4	Testen der Konfiguration	403
13.5.5	Sicherheit	403
13.6	LDAP	403
13.6.1	So funktioniert es	405
13.6.2	Einen LDAP-Server konfigurieren	405
13.6.3	Einträge hinzufügen, verändern und löschen	407
13.6.4	Die Benutzerverwaltung mit LDAP	410
13.7	Zusammenfassung	413
13.8	Aufgaben	413
14.1	Rechteverwaltung	415
14.1.1	chmod	416

14.1.2	chown	418
14.1.3	Erweiterte Rechte	420
14.1.4	umask	422
14.1.5	Access Control Lists	423
14.2	Softwareinstallation	425
14.2.1	Paketverwaltung und Ports	427
14.2.2	APT – Advanced Packaging Tool	428
14.2.3	Pakete in Handarbeit: dpkg und rpm	436
14.2.4	Das Slackware-Paketsystem	441
14.2.5	Gentoo Portage	446
14.2.6	BSD-Ports	446
14.2.7	Softwareinstallation ohne Pakete	451
14.3	Tätigkeiten automatisieren	454
14.3.1	Skripte & Co.	454
14.3.2	Cronjobs	454
14.3.3	Punktgenau mit »at«	458
14.4	Logging	461
14.4.1	Logdateien	461
14.4.2	syslogd	464
14.4.3	logrotate	471
14.4.4	logcheck	472
14.5	Dateisystemverwaltung	473
14.5.1	/etc/fstab	473
14.5.2	mount	477
14.5.3	Platz beschränken: Quotas	478
14.5.4	du und df	481
14.5.5	SoftRAID und LVM	482
14.5.6	Backups, Archive & Co.	487
14.6	Kernel kompilieren	492
14.6.1	Kernel-Quellen besorgen	492
14.6.2	Konfiguration	493
14.6.3	Den Kernel übersetzen	494
14.6.4	Den Bootloader anpassen	494
14.6.5	BSD-Kernel kompilieren	495
14.7	Kernelmodule verwalten	498
14.7.1	modprobe	499
14.7.2	lsmod	500
14.7.3	insmod und rmmod	501
14.7.4	/etc/modules und Co.	501
14.7.5	modconf	503

14.8	Magic SysRq	504
14.8.1	Aktivierung von SysRq	504
14.8.2	Tastenkombinationen	505
14.9	Lokalisierung	506
14.9.1	Tastaturbelegung	506
14.9.2	Deutsche Sprache	508
14.9.3	Einstellen der Uhr	509
14.9.4	Texte von anderen Plattformen	510
14.10	Zusammenfassung	511
14.11	Aufgaben	512
15.1	Grundlegendes zu TCP/IP	513
15.1.1	Network Access Layer	515
15.1.2	Internet Layer	515
15.1.3	Transport Layer	515
15.1.4	Application Layer	516
15.2	Grundlegendes Netzwerk-Setup	517
15.2.1	Hostname setzen	517
15.2.2	Netzwerkadressen für alle	518
15.2.3	Wireless LAN	522
15.2.4	DHCP	523
15.2.5	/etc/hosts	524
15.2.6	/etc/networks	525
15.2.7	/etc/resolv.conf	526
15.2.8	Nun gibt es aber ein Problem	527
15.2.9	Windows und Namensauflösung	528
15.3	Grundlagen des Routings	529
15.3.1	Routing-Administration: route	532
15.3.2	Router aufsetzen	534
15.4	Netzwerkverbindungen	535
15.4.1	Datenaufkommen von Schnittstellen	535
15.4.2	Protokollstatistiken	536
15.4.3	Aktive TCP-Verbindungen	539
15.4.4	Listen-Ports	540
15.4.5	ARP-Cache	541
15.4.6	tcpdump	542
15.5	Mit Linux ins Internet	545
15.5.1	Point-to-Point Protocol	546
15.5.2	Einwahl mit einem Modem	548

15.5.3	Einwahl über DSL	553
15.6	Zusammenfassung	554
15.7	Aufgaben	555
16.1	Telnet	557
16.1.1	Die erste Verbindung	558
16.1.2	HTTP, SMTP, POP3	558
16.2	Die R-Tools	560
16.3	FTP	561
16.4	Browser für die Konsole	564
16.5	Mailprogramme	565
16.5.1	mail	565
16.5.2	Mails löschen und weitere Aktionen	568
16.5.3	Elm, Mutt und Co.	568
16.5.4	Fetchmail	569
16.5.5	Procmail	571
16.6	Client-NTP-Konfiguration	572
16.7	IRC-Clients	573
16.8	Usenet	573
16.8.1	Das Protokoll	575
16.8.2	Clients	577
16.9	RSS	579
16.9.1	Snownews	579
16.9.2	Liferea	580
16.10	Zusammenfassung	581
16.11	Aufgaben	581
17.1	inetd und xinetd	583
17.1.1	inetd	584
17.1.2	tcpd	586
17.1.3	xinetd	587
17.2	Standarddienste	588
17.2.1	Echo	589
17.2.2	Discard	589
17.2.3	Systat und Netstat	589
17.2.4	Daytime und Time	589
17.2.5	QotD	590

17.2.6	Chargen	590
17.2.7	Finger	590
17.2.8	Telnet und R-Dienste	590
17.3	DHCP	591
17.3.1	dhcpcd	591
17.3.2	Client-Konfiguration	593
17.4	NNTP-Server (WendelNNTPd 2)	594
17.4.1	Konfiguration	595
17.4.2	Server starten	596
17.4.3	Authentifizierung	597
17.4.4	Anonyme Message-IDs	598
17.5	Network File System	598
17.5.1	NFS-Server aufsetzen	599
17.5.2	Clients konfigurieren	601
17.6	FTP	602
17.6.1	Konfigurationsdateien	602
17.7	Samba	605
17.7.1	Windows-Freigaben mounten	606
17.7.2	Dateien freigeben	606
17.7.3	smb.conf	606
17.7.4	Samba, LDAP & Co.	610
17.8	Zusammenfassung	611
17.9	Aufgaben	611
18.1	Mailserver in Theorie und Praxis	613
18.1.1	Funktionsweise von Internet-Mail	613
18.1.2	Virenschutz	617
18.1.3	Spamschutz	617
18.2	SMTP-Server mit Exim	620
18.2.1	Die Exim-Philosophie	620
18.2.2	Exim installieren und konfigurieren	622
18.2.3	Die Arbeit mit Exim-Tools	625
18.3	POP3/IMAP-Server mit Courier	628
18.4	Zusammenfassung	629
19.1	Apache	631
19.1.1	Apache verwalten	638

19.2	MySQL	641
19.2.1	Administration	641
19.2.2	SQL	642
19.2.3	APIs	645
19.3	PHP	645
19.3.1	(X)HTML	646
19.3.2	PHP-Support im Apache aktivieren	648
19.3.3	PHP lernen	648
19.3.4	PHP und MySQL	651
19.4	Zusammenfassung	655
19.5	Aufgaben	655
20.1	Die Serversoftware wählen	657
20.2	BIND aufsetzen	657
20.3	djbdns	661
20.4	DNS-Tools	663
20.4.1	host	663
20.4.2	nslookup	665
20.4.3	dig	667
20.4.4	whois	667
20.5	Zusammenfassung	669
20.6	Aufgaben	669
21.1	Das Protokoll	672
21.1.1	SSH-Protokoll 1	672
21.1.2	SSH-Protokoll 2	672
21.2	Konfiguration eines OpenSSH-Servers	673
21.3	SSH nutzen	676
21.3.1	Remote-Login	676
21.3.2	Secure Copy	677
21.3.3	Authentifizierung über Public-Key-Verfahren	678
21.3.4	Secure File Transfer	681
21.3.5	X11-Forwarding	681
21.3.6	SSH-Port-Forwarding	682
21.4	Zusammenfassung	683
21.5	Aufgaben	684

TEIL V: Die grafische Oberfläche

22.1	Geschichtliches	687
22.2	Und so funktioniert's	688
22.2.1	Client, Server, Protokoll	688
22.2.2	Toolkit und XLib	689
22.2.3	Wohin soll die Reise gehen?	690
22.2.4	Zugriffskontrolle	690
22.2.5	xhost	690
22.2.6	Benutzer und xauth	691
22.2.7	Terminals	691
22.3	Weitere Standardtools für X11	693
22.4	Schnellstart	694
22.5	/etc/X11/xorg.conf	695
22.5.1	Sektion »Module«	696
22.5.2	Sektion »Files«	697
22.5.3	Sektion »ServerFlags«	697
22.5.4	Sektion »InputDevice«	697
22.5.5	Section »Monitor«	699
22.5.6	Section »Device«	699
22.5.7	Sektion »Screen«	700
22.5.8	Sektion »ServerLayout«	701
22.5.9	Optionale Sektionen	701
22.6	Treiber für NVIDIA- und ATI-Karten	702
22.6.1	NVIDIA-Grafikkarten	702
22.6.2	ATI-Grafikkarten	702
22.6.3	Funktionstest	703
22.7	Window-Manager und Desktops	704
22.7.1	Aufgaben	705
22.7.2	Konzepte	705
22.7.3	Was steht zur Auswahl?	706
22.8	Grafischer Login	706
22.9	Tuning	707
22.9.1	Xinerama und Dual-Head	707
22.9.2	X11 in einem Fenster	709
22.9.3	Mehrere X-Sessions	710
22.10	Root werden	710
22.11	Zusammenfassung	711
22.12	Aufgabe	711

23.1	KDE	713
23.1.1	KDE starten und beenden	715
23.1.2	Das K-Menü editieren	716
23.1.3	KDE System Settings	716
23.1.4	KDE-Tastenkürzel	716
23.1.5	Softwarekomponenten	717
23.2	GNOME	719
23.3	Unity	720
23.4	XFCE	721
23.5	LXDE	722
23.6	Window Maker	723
23.7	Weitere Window-Manager	724
23.7.1	FVWM, FVWM2, FVWM95	724
23.7.2	Blackbox, Fluxbox und Co.	725
23.8	Zusammenfassung	728
23.9	Aufgaben	728
24.1	Textsatz mit \LaTeX	729
24.1.1	Ein erstes Dokument	730
24.1.2	Dokumente übersetzen	732
24.1.3	Das erste richtige Dokument	733
24.1.4	Weitere Funktionalität	734
24.1.5	Warum \LaTeX ?	740
24.2	Editoren	740
24.2.1	NEdit und gedit	741
24.2.2	Kate	741
24.3	Grafikprogramme	742
24.3.1	The GIMP	743
24.3.2	Freemind	744
24.3.3	OpenOffice.org/LibreOffice Draw	745
24.3.4	Dia	745
24.4	Bild- und Dokumentbetrachter	746
24.4.1	PDF- und PS-Dateien anzeigen	746
24.4.2	CHM-Dateien anzeigen	747
24.4.3	Bilddateien anzeigen	747
24.5	Chatprogramme	748
24.5.1	XChat – ein IRC-Client	748

24.5.2	Exkurs: Instant Messenger	748
24.6	Weitere nützliche Programme	749
24.6.1	K3b – CDs/DVDs brennen	749
24.6.2	Krusader – ein Dateimanager	750
24.6.3	yakuake – ein Quake-Terminal für KDE	751
24.6.4	Wörterbuch mit dict und StarDict	751
24.6.5	KWordQuiz – der Vokabeltrainer	753
24.6.6	JabRef	754
24.7	Zusammenfassung	754
24.8	Aufgaben	754
25.1	Grundlagen zu »Multimedia«	757
25.1.1	Integration ins System	757
25.1.2	Die richtige Hardware kaufen	758
25.2	Audio	758
25.2.1	Bis Kernel 2.6 – OSS	759
25.2.2	Ab Kernel 2.6 – ALSA	761
25.3	Audiowiedergabe	762
25.3.1	Ausgabemöglichkeiten	762
25.3.2	MP3-Player und Co.	763
25.3.3	Text-to-Speech	766
25.4	Video	766
25.4.1	DVDs, DivX und Co.	766
25.4.2	MPlayer	768
25.4.3	xine	770
25.4.4	VLC	770
25.5	Flash	771
25.5.1	SWF, Flash-Player und Co.	771
25.5.2	Flash und freie Software	771
25.6	Installation einer TV-Karte	772
25.7	Webcams und Webcam-Software	773
25.7.1	Beispiel: IBM-USB-Cam einrichten	773
25.7.2	Webcam-Software	774
25.8	Drucken mit CUPS	776
25.8.1	Das BSD-Printing-System	776
25.8.2	Installation	777
25.8.3	Konfiguration	778
25.9	Scannen mit SANE	780
25.9.1	Backends und Frontends	780

25.9.2	Scanning-Tools	780
25.10	Spiele	781
25.10.1	Professionell spielen unter Linux	782
25.10.2	Klassische Unix/Linux-Spiele	783
25.10.3	Freie Spiele	786
25.11	Zusammenfassung	789
25.12	Aufgaben	789

TEIL VI: Systeminterna

26.1	Prozessarten	794
26.1.1	Hintergrundprozesse	794
26.1.2	Dämonprozesse	794
26.2	Prozesse in der Shell	795
26.2.1	Wechseln zwischen Vorder- und Hintergrund	795
26.2.2	Jobs – behalten Sie sie im Auge	797
26.2.3	Hintergrundprozesse und Fehlermeldungen	798
26.2.4	Wann ist es denn endlich vorbei?	799
26.3	Prozesse und Signale	799
26.3.1	Das Syscall-Interface	799
26.3.2	Signale von der Kommandozeile senden: kill	800
26.3.3	Welche Signale gibt es?	801
26.3.4	Rechte	802
26.3.5	In der Praxis: Signale empfangen	802
26.4	Prozesse finden und beeinflussen	803
26.4.1	top und htop	804
26.4.2	ps und pstree	805
26.4.3	pgrep, pidof und pkill	810
26.5	Prozesse, Scheduling und Prioritäten	811
26.5.1	Das Scheduling	812
26.5.2	nice und renice	813
26.5.3	Echtzeit-Scheduling unter Linux	813
26.6	IPC im Detail	815
26.6.1	Pipes und FIFOs	815
26.6.2	Semaphore	817
26.6.3	Message Queues	819
26.6.4	Shared Memory	822
26.6.5	Unix-Domain-Sockets	824

26.7	Zusammenfassung	825
26.8	Aufgaben	826
27.1	Was ist der Bootstrap-Vorgang?	827
27.2	Hardware-Booten	827
27.3	Bootcode	828
27.3.1	Die Partitionstabelle	829
27.3.2	Ein Beispiel	830
27.4	Bootmanager	830
27.4.1	GRUB (alte Version)	831
27.4.2	GRUB Version 2	833
27.4.3	LILLO	835
27.5	Startphase des Kernels	837
27.6	init	841
27.6.1	Linux und init	842
27.6.2	BSD und init	849
27.7	Upstart	852
27.8	getty	855
27.9	login	857
27.9.1	Shellstart	857
27.9.2	Beenden einer Terminal-Sitzung	858
27.10	System-Shutdown	858
27.10.1	halt, reboot und poweroff	859
27.10.2	shutdown	859
27.11	Zusammenfassung	861
27.12	Aufgaben	861
28.1	Aufbau von Speichermedien	863
28.1.1	Physische Struktur	863
28.1.2	Logische Struktur	864
28.1.3	Integration ins VFS	865
28.2	Dateisysteme	866
28.2.1	ext2, ext3, ext4 und reiserfs	866
28.2.2	btrfs und ZFS	867
28.2.3	FUSE – Filesystem in Userspace	868
28.2.4	FFS und UFS/UFS2	869
28.2.5	ISO 9660	869

28.2.6	Loop-Device und Ramdisk	870
28.2.7	Swap	872
28.2.8	DevFS und udev	875
28.2.9	ProcFS	875
28.2.10	NFS	875
28.2.11	Ecryptfs	876
28.2.12	Weitere Dateisysteme	877
28.3	Dateitypen	877
28.3.1	Reguläre Dateien	878
28.3.2	Verzeichnisse	878
28.3.3	Links	879
28.3.4	Sockets	881
28.3.5	Named Pipes	881
28.3.6	Geräte-dateien	881
28.4	Inodes	882
28.4.1	Metadaten	882
28.4.2	Alternative Konzepte	884
28.5	Administration	884
28.5.1	QtParted und GParted	884
28.5.2	palimpsest	885
28.5.3	disklabel	886
28.5.4	hdparm	889
28.5.5	fdisk und cfdisk	890
28.5.6	cfdisk	892
28.5.7	mkfs	893
28.5.8	tune2fs	894
28.5.9	fsck	895
28.6	Neue Festplatten integrieren	895
28.6.1	Formatieren	896
28.6.2	Mountpoint festlegen	896
28.7	USB-Sticks und -Platten, Digitalkameras und Co.	896
28.8	Zusammenfassung	897
28.9	Aufgaben	897
29.1	Einführung	899
29.1.1	Betriebssystem-Virtualisierung	899
29.1.2	Emulation	901
29.2	Wine, Cedega und Crossover	902
29.2.1	Cedega	902

29.2.2	CrossOver	904
29.2.3	Wine	904
29.3	ScummVM	907
29.3.1	Klassiker und Open-Source-Spiele	908
29.3.2	Spiele installieren	908
29.4	Oldie-Emulatoren und Nostalgie	909
29.4.1	DOSBox	909
29.4.2	UAE	910
29.4.3	Weitere Emulatoren	911
29.5	Hardware-Virtualisierung mit Xen	913
29.5.1	Die Xen-Architektur	913
29.5.2	Administration via xm	917
29.6	Hardware-Virtualisierung mit KVM	919
29.6.1	Die KVM-Architektur	919
29.6.2	Administration via QEMU	920
29.6.3	KVM vs. Xen	922
29.6.4	Weitere Lösungen	922
29.7	Zusammenfassung	923
29.8	Aufgaben	923

TEIL VII: Programmierung und Sicherheit

30.1	Interpreter und Compiler	927
30.1.1	C und C++	928
30.1.2	Perl	930
30.1.3	Java	931
30.1.4	Tcl	932
30.1.5	Was es sonst noch gibt	934
30.2	Shared Libraries	934
30.2.1	Vorteile der Shared Libraries	935
30.2.2	Statisches Linken	935
30.2.3	Dateien	935
30.3	Debugging	936
30.3.1	Vorbereitung	936
30.3.2	Konsolenarbeit	937
30.3.3	DDD	940
30.4	Profiling	942
30.4.1	Compiler-Option	942

30.4.2	gprof verwenden	942
30.4.3	Profiling-Daten lesen	943
30.5	Tracing	944
30.6	Hilfe beim Finden von Bugs	946
30.6.1	ProPolice	947
30.6.2	Flawfinder und RATS	948
30.6.3	Electric Fence	950
30.7	Integrierte Entwicklungsumgebungen	952
30.8	Make	954
30.8.1	Makefile	955
30.8.2	Makros	958
30.8.3	Shellvariablen in Makefiles	959
30.8.4	Einzelne Targets übersetzen	959
30.8.5	Spezielle Targets	959
30.8.6	Tipps im Umgang mit Make	960
30.9	Die GNU Autotools	960
30.10	lex/flex und yacc/bison	964
30.10.1	flex grundlegend anwenden	964
30.10.2	bison/yacc grundlegend anwenden	967
30.11	Unix-Software veröffentlichen	969
30.12	Manpages erstellen	970
30.12.1	groff nutzen	971
30.12.2	Manpages installieren	972
30.13	Versionsmanagement	973
30.13.1	CVS	974
30.13.2	Subversion	978
30.13.3	Git	980
30.14	Wichtige Bibliotheken	982
30.14.1	Entwicklung grafischer Oberflächen	982
30.14.2	Weitere Bibliotheken	985
30.15	Zusammenfassung	986
30.16	Aufgaben	987
31.1	Die Programmiersprache C – ein Crashkurs	989
31.1.1	Hello, World in C	991
31.1.2	Kommentare	993
31.1.3	Datentypen und Variablen	994
31.1.4	Operatoren	1001

31.1.5	Bedingte Anweisungen	1010
31.1.6	Schleifen	1016
31.1.7	Funktionen	1023
31.1.8	Präprozessor-Direktiven	1025
31.1.9	Zeiger-Grundlagen	1032
31.1.10	Array-Grundlagen	1035
31.1.11	Strukturen	1037
31.1.12	Arbeiten mit Zeichenketten (Strings)	1039
31.1.13	Einlesen von Daten	1041
31.1.14	FILE und das Arbeiten mit Dateien	1043
31.1.15	Das war noch nicht alles!	1047
31.2	Die Skriptsprache Perl	1047
31.2.1	Aufbau eines Skripts	1047
31.2.2	Variablen	1049
31.2.3	Kontrollstrukturen	1052
31.2.4	Subroutinen	1057
31.2.5	Reguläre Ausdrücke	1059
31.2.6	Arbeiten mit dem Dateisystem	1062
31.3	Zusammenfassung	1065
31.4	Aufgaben	1065
32.1	Sicherheitskonzepte	1067
32.2	Unix und Sicherheit	1067
32.2.1	Benutzer und Rechte	1068
32.2.2	Logging	1068
32.2.3	Netzwerkdienste	1068
32.3	Grundlegende Absicherung	1069
32.3.1	Nach der Installation	1069
32.3.2	Ein einfaches Sicherheitskonzept	1070
32.4	Backups und Datensicherungen	1071
32.4.1	Backup-Strategien	1071
32.4.2	Software	1073
32.5	Updates	1074
32.6	Firewalls	1075
32.6.1	Grundlagen	1076
32.6.2	Firewalling unter Linux: Netfilter/iptables	1079
32.6.3	iptables im Detail	1080
32.7	Proxyserver	1088
32.7.1	Funktion	1089

32.7.2	Einsatz	1090
32.7.3	Beispiel: Squid unter Linux	1091
32.8	Virtuelle private Netzwerke mit OpenVPN	1095
32.8.1	Pre-shared Keys	1096
32.8.2	Zertifikate mit OpenSSL	1098
32.8.3	OpenVPN als Server einrichten	1099
32.8.4	OpenVPN als Client	1101
32.9	Verdeckte Kanäle und Anonymität	1101
32.10	Mails verschlüsseln: PGP und S/MIME	1103
32.10.1	PGP/GPG	1103
32.10.2	S/MIME	1110
32.11	Trojanische Pferde	1110
32.12	Logging	1111
32.13	Partitionierungen	1112
32.14	Restricted Shells	1112
32.15	Loadable Kernel Modules	1113
32.16	chroot	1114
32.17	Kernel-Erweiterungen und ProPolice	1114
32.17.1	ProPolice	1114
32.17.2	SELinux/SEBSD und AppArmor	1116
32.17.3	Openwall (OWL)	1116
32.17.4	grsecurity	1116
32.17.5	PaX	1117
32.18	Sichere Derivate und Distributionen	1117
32.18.1	Trusted Solaris (jetzt Teil von Solaris)	1118
32.18.2	OpenBSD	1118
32.18.3	TrustedBSD	1118
32.18.4	Hardened Gentoo	1119
32.18.5	Openwall	1119
32.18.6	Fedora Core	1119
32.19	Zusammenfassung	1119
32.20	Aufgaben	1120
33.1	Snort	1122
33.1.1	Aufbau der Intrusion Detection	1126
33.1.2	snort.conf	1127
33.2	Netzwerkmonitoring mit Nagios	1135
33.2.1	Installation	1137
33.2.2	Konfiguration	1140

33.2.3	Plugins	1147
33.3	Nmap: Der wichtigste Portscanner	1149
33.3.1	Prinzip eines Portscanners	1150
33.3.2	Techniken des Scannens	1151
33.3.3	Weiterer Informationsgewinn	1156
33.3.4	Nmap in der Praxis	1158
33.4	Sniffer	1162
33.4.1	tcpdump	1162
33.4.2	Wireshark (ehemals Ethereal)	1164
33.4.3	dsniff	1164
33.5	Zusammenfassung	1165

TEIL VIII: Anhang

A	Lösungen zu den einzelnen Aufgaben	1171
A.1	Lösungen zu Kapitel 1	1171
A.2	Lösungen zu Kapitel 5	1171
A.3	Lösungen zu Kapitel 6	1172
A.4	Lösungen zu Kapitel 7	1173
A.5	Lösungen zu Kapitel 8	1174
A.6	Lösungen zu Kapitel 9	1175
A.7	Lösungen zu Kapitel 11	1175
A.8	Lösungen zu Kapitel 12	1177
A.9	Lösungen zu Kapitel 13	1179
A.10	Lösungen zu Kapitel 14	1180
A.11	Lösungen zu Kapitel 15	1184
A.12	Lösungen zu Kapitel 16	1185
A.13	Lösungen zu Kapitel 17	1186
A.14	Lösungen zu Kapitel 19	1187
A.15	Lösungen zu Kapitel 20	1188
A.16	Lösungen zu Kapitel 21	1190
A.17	Lösungen zu Kapitel 24	1191
A.18	Lösungen zu Kapitel 25	1193
A.19	Lösungen zu Kapitel 26	1193
A.20	Lösungen zu Kapitel 27	1194
A.21	Lösungen zu Kapitel 28	1195
A.22	Lösungen zu Kapitel 29	1196
A.23	Lösungen zu Kapitel 30	1196

A.24	Lösungen zu Kapitel 31	1198
A.25	Lösungen zu Kapitel 32	1200
B	Kommandoreferenz	1203
C	X11-InputDevices	1243
D	MBR	1245
E	Buch-DVDs	1247
E.1	Was befindet sich auf welcher DVD?	1247
E.2	Benutzung der DVDs	1248
F	Glossar	1249
G	Literatur	1253
Index		1257