

Inhalt

Vorwort	29
Über die Autoren	35
Über dieses Buch	37
Linux und BSD: Geschichte und Grundbegriffe	43

TEIL I: Einführung

1	Der Kernel	63
1.1	Grundlagen	64
1.1.1	Der Prozessor	64
1.1.2	Der Speicher	65
1.1.3	Fairness und Schutz	68
1.1.4	Die Programmierung	70
1.1.5	Die Benutzung	76
1.2	Aufgaben eines Betriebssystems	77
1.2.1	Abstraktion	78
1.2.2	Virtualisierung	78
1.2.3	Ressourcenverwaltung	80
1.3	Prozesse, Tasks und Threads	81
1.3.1	Definitionen	82
1.3.2	Lebenszyklen eines Prozesses	86
1.3.3	Die Implementierung	93
1.4	Das Speichermanagement	97
1.4.1	Das Paging	97
1.4.2	Die Hardware	99
1.4.3	Die Organisation des Adressraums	101
1.5	Eingabe und Ausgabe	110
1.5.1	Hardware und Treiber	111
1.5.2	Interaktion mit Geräten	114
1.5.3	Ein-/Ausgabe für Benutzerprogramme	119
1.5.4	Das Dateisystem	120
1.6	Zusammenfassung	122
1.7	Aufgaben	122

2	Die Grundlagen aus Anwendersicht	125
2.1	Die Unix-Philosophie	125
2.1.1	Kleine, spezialisierte Programme	126
2.1.2	Wenn du nichts zu sagen hast: Halt die Klappe	127
2.1.3	Die Shell	128
2.1.4	Die Administration	128
2.1.5	Netzwerktransparenz	130
2.2	Der erste Kontakt mit dem System	132
2.2.1	Booten	132
2.2.2	Das Login	133
2.2.3	Das Arbeiten am System	134
2.2.4	Das Herunterfahren	140
2.3	Bewegen in der Shell	141
2.3.1	Der Prompt	141
2.3.2	Absolute und relative Pfade	142
2.3.3	pwd	142
2.3.4	cd	142
2.4	Arbeiten mit Dateien	144
2.4.1	ls	144
2.4.2	more und less	145
2.4.3	Und Dateitypen?	145
2.5	Der Systemstatus	147
2.5.1	uname	147
2.5.2	uptime	147
2.5.3	date	147
2.6	Kernel, Treiber & Co.	148
2.6.1	modprobe	148
2.6.2	lsmod	149
2.6.3	insmod und rmmod	149
2.7	Hilfe	150
2.7.1	Die Manpages	150
2.7.2	GNU info	152
2.7.3	Die Programmdokumentation	152
2.8	Zusammenfassung	153
2.9	Aufgaben	153

TEIL II: Die Shell

3	Die Shell	157
3.1	Was ist eine Shell?	157
3.1.1	Eine Shell verlassen	158
3.1.2	nologin	159
3.1.3	Die Datei /etc/shells	159
3.1.4	Die Login-Shell wechseln	160
3.2	Welche Shells gibt es?	160
3.3	Welche Shell für dieses Buch?	162
3.4	Die Konsolen	163
3.5	screen	163
3.5.1	screen verwenden	164
3.6	Die Shell anwenden	165
3.6.1	Vor- und Nachteile der Shellskripts	166
3.7	Grundlagen der Shellnutzung	167
3.7.1	Programme starten	167
3.7.2	Kommandos aneinanderreihen	167
3.7.3	Mehrzeilige Kommandos	169
3.7.4	Alias, shell-intern oder -extern?	169
3.7.5	Shell-Aliase	171
3.7.6	Verzeichniswechsel	172
3.7.7	echo	174
3.7.8	Shellvariablen	175
3.7.9	Kommandosubstitution	182
3.8	Ein- und Ausgabeumlenkung	184
3.8.1	Die Ausgabeumlenkung	185
3.8.2	Die Fehlerumlenkung	185
3.8.3	Die Ausgabe an eine Umlenkung anhängen	186
3.8.4	Eine Ausgabe in eine bestehende Datei umlenken	186
3.8.5	Die Eingabeumlenkung	187
3.9	Pipes	188
3.9.1	Duplizierung der Ausgabe mit tee	189
3.9.2	Named Pipes (FIFOs)	189
3.10	Subshells und Kommandogruppen	191
3.11	Effektives Arbeiten mit der Bash	192
3.11.1	Die Kommando-History	192
3.11.2	Automatische Vervollständigung von Dateinamen	195
3.12	xargs	196
3.13	Zusammenfassung	197
3.14	Aufgaben	198

4	Reguläre Ausdrücke	199
4.1	Aufbau von regulären Ausdrücken	201
4.2	Der Stream-Editor sed	203
4.2.1	Was bringt mir sed?	204
4.2.2	Erste Schritte mit sed	204
4.2.3	sed-Befehle	205
4.2.4	Nach Zeilen filtern	209
4.2.5	Wiederholungen in regulären Ausdrücken	210
4.3	grep	211
4.3.1	grep -E und egrep	212
4.3.2	Geschwindigkeitsvergleich	212
4.3.3	Exkurs: PDF-Files mit grep durchsuchen	213
4.4	awk	214
4.4.1	Nutzen und Interpreter	214
4.4.2	Der Aufruf des Interpreters awk	215
4.4.3	Erste Gehversuche	215
4.4.4	Der Anweisungsblock	217
4.4.5	Variablen	221
4.4.6	Arrays	229
4.4.7	Bedingte Anweisungen	231
4.4.8	Schleifen	234
4.4.9	Funktionen in awk	239
4.4.10	Ein paar Worte zum Schluss	242
4.5	Zusammenfassung	242
4.6	Aufgaben	243
5	Konsolentools	245
5.1	head, tail und nl – den Dateiinhalt zeigen	245
5.2	cut, paste, tac und tr – den Dateiinhalt ändern	246
5.3	sort und uniq – sortiert und einzigartig	248
5.4	wc – Dateiinhalt zählen	249
5.5	Dateien finden mit find	249
5.5.1	Festlegung eines Auswahlkriteriums	250
5.5.2	Festlegung einer Aktion	252
5.6	split – Dateien aufspalten	253
5.7	Midnight Commander (mc)	253
5.7.1	Die Bedienung	254
5.7.2	Verschiedene Ansichten	255
5.8	Spezielle Tools	256

5.8.1	bc – der Rechner für die Konsole	256
5.8.2	dd – blockweises Kopieren	258
5.8.3	od und hexdump – Dateidumping	259
5.8.4	script – Terminal-Sessions aufzeichnen	259
5.9	Zusammenfassung	260
5.10	Aufgaben	261

6 Die Editoren 263

6.1	Anforderungen an Editoren	264
6.1.1	Zeilenorientiert versus bildschirmorientiert	265
6.2	vi	266
6.2.1	Den vi starten	266
6.2.2	Kommando- und Eingabemodus	267
6.2.3	Dateien speichern	267
6.2.4	Arbeiten mit dem Eingabemodus	267
6.2.5	Navigation	268
6.2.6	Löschen von Textstellen	269
6.2.7	Textbereiche ersetzen	269
6.2.8	Kopieren von Textbereichen	270
6.2.9	Shiften	270
6.2.10	Die Suchfunktion	271
6.2.11	Konfiguration	271
6.3	vim	272
6.3.1	gvim	272
6.4	Emacs	273
6.4.1	Konzepte	274
6.4.2	Grundlegende Kommandos	276
6.4.3	Arbeiten mit Puffern und Fenstern	277
6.4.4	Arbeiten mit Mark und Region	277
6.4.5	Das Menü nutzen	278
6.4.6	Den Emacs konfigurieren	278
6.5	Editoren in der Shell	278
6.5.1	Mausunterstützung	279
6.6	Zusammenfassung	279
6.7	Aufgaben	279

7 Shellskriptprogrammierung 281

7.1	Das erste Shellskript	282
7.2	Kommentare	283

7.3	Rechnen in der Shell	283
7.3.1	Integer-Variablen	283
7.3.2	expr	285
7.3.3	Den bc nutzen	285
7.4	Arrays	285
7.5	Bedingte Anweisungen	287
7.5.1	if	287
7.5.2	case	290
7.6	Schleifen	292
7.6.1	while	292
7.6.2	until	294
7.6.3	for	294
7.6.4	seq – Schleifen mit Aufzählungen	296
7.7	Menüs mit select	297
7.8	break	298
7.9	Funktionen	299
7.9.1	Eine simple Funktion	300
7.9.2	Funktionsparameter	301
7.9.3	Rückgabewerte	302
7.10	Temporäre Dateien	303
7.11	Syslog-Meldungen via Shell	305
7.12	Zusammenfassung	305
7.13	Aufgaben	306

TEIL III: System- & Netzwerkadministration

8	Benutzerverwaltung	311
8.1	Benutzer in Unix	311
8.1.1	UID und GID	311
8.1.2	Die Datei /etc/passwd	313
8.1.3	Die Shadowsuite	314
8.2	Benutzer anlegen, ändern und löschen	316
8.2.1	Benutzer anlegen	316
8.2.2	Benutzer ändern	321
8.2.3	Benutzer löschen	324
8.3	Benutzer und Gruppen	325
8.3.1	Gruppen anlegen	327
8.3.2	Benutzer zu Gruppen hinzufügen	327
8.3.3	Gruppenpasswörter und die Datei /etc/gshadow	328
8.3.4	Gruppenadministratoren	330

8.3.5	Gruppen löschen	331
8.4	Als anderer Benutzer arbeiten	331
8.4.1	Der Systemadministrator als User	332
8.4.2	su	332
8.4.3	sudo	333
8.4.4	SetUID/SetGID	334
8.5	NIS/NIS+	334
8.5.1	Die Funktion	334
8.5.2	Konfiguration der NIS-Clients	336
8.5.3	Konfiguration des NIS-Servers	337
8.5.4	Testen der Konfiguration	337
8.5.5	Sicherheit	337
8.6	LDAP	338
8.6.1	So funktioniert es	339
8.6.2	Einen LDAP-Server konfigurieren	339
8.6.3	Einträge hinzufügen, verändern und löschen	341
8.6.4	Die Benutzerverwaltung mit LDAP	345
8.7	Zusammenfassung	347
8.8	Aufgaben	348

9 Grundlegende Verwaltungsaufgaben 349

9.1	Rechteverwaltung	349
9.1.1	chmod	350
9.1.2	chown	352
9.1.3	Erweiterte Rechte	354
9.1.4	umask	356
9.1.5	Access Control Lists	357
9.2	Softwareinstallation	359
9.2.1	Paketverwaltung und Ports	361
9.2.2	APT – Advanced Packaging Tool	362
9.2.3	Pakete in Handarbeit: dpkg und rpm	370
9.2.4	.tgz Packages unter Slackware	375
9.2.5	Das Gentoo Portage System	380
9.2.6	BSD-Ports	381
9.2.7	Softwareinstallation ohne Pakete	385
9.3	Tätigkeiten automatisieren	388
9.3.1	Skripts & Co.	388
9.3.2	Cronjobs	388
9.3.3	Punktgenau mit at	393
9.4	Logging	395

9.4.1	Die Logdateien	395
9.4.2	Der syslogd	398
9.4.3	logrotate	404
9.4.4	logcheck	406
9.5	Dateisystemverwaltung	407
9.5.1	Die /etc/fstab	407
9.5.2	Das Tool mount	410
9.5.3	Platz beschränken: Quotas	411
9.5.4	du und df	414
9.5.5	SoftRAID und LVM	416
9.5.6	Backups, Archive & Co.	420
9.6	Kernel kompilieren	425
9.6.1	Die Kernel-Quellen besorgen	425
9.6.2	Die Konfiguration	427
9.6.3	Den Kernel übersetzen	427
9.6.4	Den Bootloader anpassen	428
9.6.5	BSD-Kernel kompilieren	429
9.7	Linux' SysRq	432
9.7.1	Aktivierung von SysRq	433
9.7.2	Tastenkombinationen	433
9.8	Lokalisierung	434
9.8.1	Die Tastaturbelegung	434
9.8.2	Die deutsche Sprache	437
9.8.3	Das Einstellen der Uhr	438
9.8.4	Texte von anderen Plattformen	439
9.9	Zusammenfassung	439
9.10	Aufgaben	440

10 Netzwerkgrundlagen 443

10.1	Grundlegendes zu TCP/IP	443
10.1.1	Network-Access-Layer	445
10.1.2	Internet-Layer	445
10.1.3	Transport-Layer	445
10.1.4	Application-Layer	446
10.2	Grundlegendes Netzwerk-Setup	447
10.2.1	Hostname setzen	447
10.2.2	Netzwerkadressen für alle	448
10.2.3	Wireless LAN	452
10.2.4	DHCP	453
10.2.5	/etc/hosts	454

10.2.6	/etc/networks	455
10.2.7	/etc/resolv.conf	456
10.2.8	Nun gibt es aber ein Problem	457
10.2.9	Windows und Namensauflösung	458
10.3	Grundlagen des Routings	459
10.3.1	Routing-Administration: route	462
10.3.2	Router aufsetzen	464
10.4	Netzwerkverbindungen	465
10.4.1	Datenaufkommen von Schnittstellen	465
10.4.2	Protokollstatistiken	466
10.4.3	Aktive TCP-Verbindungen	469
10.4.4	Listen-Ports	470
10.4.5	ARP-Cache	471
10.4.6	tcpdump	472
10.5	Mit Linux ins Internet	475
10.5.1	Das Point-to-Point Protocol	476
10.5.2	Einwahl mit einem Modem	478
10.5.3	Einwahl über DSL	483
10.6	Zusammenfassung	485
10.7	Aufgaben	485

11 Anwendersoftware für das Netzwerk 487

11.1	Telnet	487
11.1.1	Die erste Verbindung	488
11.1.2	HTTP, SMTP, POP3	488
11.2	Die R-Tools	490
11.3	FTP	491
11.3.1	Grafische FTP-Clients	493
11.4	Browser	494
11.5	Mailprogramme	496
11.5.1	mail	496
11.5.2	Mails löschen und weitere Aktionen	498
11.5.3	elm, pine, mutt und Co.	498
11.5.4	fetchmail	500
11.5.5	procmail	502
11.6	Client-NTP-Konfiguration	503
11.7	IRC-Clients	503
11.8	Das Usenet	504
11.8.1	Das Protokoll	506
11.8.2	Clients	507

11.9	RSS	510
11.9.1	Snownews	510
11.9.2	Liferea	511
11.10	Zusammenfassung	512
11.11	Aufgaben	512

12 Netzwerkdienste 513

12.1	inetd und xinetd	513
12.1.1	inetd	514
12.1.2	tcpd	516
12.1.3	xinetd	517
12.2	Standarddienste	518
12.2.1	Echo	519
12.2.2	Discard	519
12.2.3	Systat und Netstat	519
12.2.4	Daytime und Time	519
12.2.5	QotD	520
12.2.6	Chargen	520
12.2.7	Finger	520
12.2.8	Telnet und R-Dienste	520
12.3	DHCP	521
12.3.1	dhcpcd	521
12.3.2	Client-Konfiguration	523
12.4	NNTP-Server	524
12.4.1	Konfiguration	525
12.4.2	Server starten	526
12.4.3	Authentifizierung	527
12.4.4	WendelNNTPGUI	528
12.5	Network File System	528
12.5.1	Einen NFS-Server aufsetzen	529
12.5.2	Den Client konfigurieren	531
12.6	Der FTP-Dienst	532
12.6.1	Konfigurationsdateien	532
12.7	Samba	536
12.7.1	Windows-Freigaben mounten	536
12.7.2	Dateien freigeben	536
12.7.3	Die Konfigurationsdatei smb.conf	537
12.7.4	Samba, LDAP & Co.	540
12.8	Zusammenfassung	541
12.9	Aufgaben	542

13 Mailserver unter Linux 543

13.1	Mailserver in Theorie und Praxis	543
13.1.1	Funktionsweise von Internet-Mail	543
13.1.2	Virenschutz	547
13.1.3	Spamschutz	547
13.2	SMTP-Server mit Exim	550
13.2.1	Die Exim-Philosophie	550
13.2.2	Exim installieren und konfigurieren	552
13.2.3	Die Arbeit mit Exim-Tools	555
13.3	POP3/IMAP-Server mit Courier	558
13.4	Zusammenfassung	559

14 LAMP & Co. 561

14.1	Apache	561
14.1.1	Den Apache verwalten	565
14.2	MySQL	566
14.2.1	Administration	566
14.2.2	SQL	568
14.2.3	APIs	570
14.3	PHP	571
14.3.1	(X)HTML	571
14.3.2	PHP-Support im Apache aktivieren	573
14.3.3	PHP lernen	575
14.3.4	PHP und MySQL	576
14.4	Zusammenfassung	577
14.5	Aufgaben	577

15 DNS-Server 579

15.1	Die Serversoftware wählen	579
15.2	BIND aufsetzen	579
15.3	djbdns	582
15.3.1	Der djbdns Caching-only-Server dnscache	583
15.4	DNS-Tools	585
15.4.1	host	585
15.4.2	nslookup	587
15.4.3	dig	589
15.4.4	whois	589
15.5	Zusammenfassung	591

15.6 Aufgaben	591
---------------------	-----

16 Secure Shell 593

16.1 Das Protokoll	594
16.1.1 SSH-Protokoll 1	594
16.1.2 SSH-Protokoll 2	594
16.2 Konfiguration eines OpenSSH-Servers	595
16.2.1 Die /etc/ssh/sshd_config	595
16.3 SSH nutzen	599
16.3.1 Remote-Login	599
16.3.2 Secure Copy	599
16.3.3 Authentifizierung über Public-Key-Verfahren	600
16.3.4 Secure File Transfer	603
16.3.5 X11 Forwarding	604
16.3.6 SSH Port Forwarding	604
16.4 Zusammenfassung	606
16.5 Aufgaben	606

TEIL IV: Die grafische Oberfläche

17 Die grafische Oberfläche 609

17.1 Geschichtliches	609
17.2 Und so funktioniert's	610
17.2.1 Client, Server, Protokoll	610
17.2.2 Toolkit und XLib	611
17.2.3 Wohin soll die Reise gehen?	612
17.2.4 Zugriffskontrolle	612
17.2.5 xhost	612
17.2.6 Benutzer und xauth	613
17.2.7 Terminals	613
17.3 Weitere Standardtools für X11	615
17.4 Konfiguration	616
17.4.1 xorgconfig	616
17.5 /etc/X11/xorg.conf	620
17.5.1 Section »Module«	621
17.5.2 Section »Files«	622
17.5.3 Section »ServerFlags«	622
17.5.4 Section »InputDevice«	622
17.5.5 Section »Monitor«	624

17.5.6	Section »Device«	624
17.5.7	Section »Screen«	625
17.5.8	Section »ServerLayout«	626
17.5.9	Optionale Sections	626
17.6	Treiber für Nvidia- und ATI-Karten	627
17.6.1	Nvidia-Grafikkarten	627
17.6.2	ATI-Grafikkarten	627
17.6.3	Funktionstest	628
17.6.4	Welche Karte ist die beste?	629
17.7	3D-Desktop und Transparenz	630
17.8	Window-Manager und Desktops	630
17.8.1	Aufgaben	631
17.8.2	Konzepte	631
17.8.3	Was steht zur Auswahl?	632
17.9	Grafischer Login	633
17.10	Tuning	633
17.10.1	Xinerama und DualHead	633
17.10.2	X11 in einem Fenster	635
17.10.3	Mehrere X-Sessions	636
17.11	Becoming Root	636
17.12	Zusammenfassung	637
17.13	Aufgabe	637

18 Window-Manager und Desktops 639

18.1	Das KDE-Projekt	639
18.1.1	KDE starten und beenden	641
18.1.2	Das K-Panel	641
18.1.3	KDE-Tastenkürzel	643
18.1.4	Softwarekomponenten	644
18.2	GNOME	646
18.2.1	Softwarekomponenten	647
18.3	XFCE	647
18.4	LXDE	648
18.5	WindowMaker	649
18.5.1	Dock-Apps und Programmstart	649
18.6	Weitere Window-Manager	650
18.6.1	FVWM, FVWM2, FVWM95	650
18.6.2	Blackbox, Fluxbox und Co.	651
18.7	Zusammenfassung	654
18.8	Aufgaben	654

19 X11-Programme 655

19.1	Office-Umgebungen	655
19.1.1	OpenOffice.org	655
19.1.2	KOffice und KDE PIM	658
19.2	LaTeX	660
19.2.1	Ein erstes Dokument	661
19.2.2	Dokumente übersetzen	663
19.2.3	Das erste richtige Dokument	664
19.2.4	Weitere Funktionalitäten	665
19.2.5	Warum LaTeX?	669
19.3	Editoren	669
19.3.1	nedit und gedit	669
19.3.2	kate	671
19.4	Weitere populäre Tools	671
19.4.1	The GIMP – ein Grafikprogramm	672
19.4.2	xchat – ein IRC-Client	673
19.4.3	k3b – CDs/DVDs brennen	675
19.4.4	Krusader – ein Dateimanager	676
19.4.5	yakuake – ein Quake-Terminal für KDE	676
19.5	Zusammenfassung	677
19.6	Aufgaben	678

20 Multimedia und Spiele 679

20.1	Grundlagen zu »Multimedia«	679
20.1.1	Integration ins System	679
20.1.2	Die richtige Hardware kaufen	680
20.2	Audio	681
20.2.1	Bis Kernel 2.6 – OSS	681
20.2.2	Ab Kernel 2.6 – ALSA	683
20.3	Audiowiedergabe	684
20.3.1	Ausgabemöglichkeiten	684
20.3.2	MP3-Player und Co.	685
20.3.3	Text-to-Speech	687
20.4	Video	687
20.4.1	DVDs, DivX und Co.	687
20.4.2	MPlayer	689
20.4.3	XINE	691
20.4.4	VLC	691
20.5	Installation einer TV-Karte	692

20.6	Webcams und Webcam-Software	692
20.6.1	Beispiel: USB-IBM-Cam einrichten	693
20.6.2	Webcam-Software	693
20.7	Drucken mit CUPS	695
20.7.1	Das BSD-Printing-System	695
20.7.2	Installation	696
20.7.3	Konfiguration	696
20.8	Spiele	698
20.8.1	Professionell spielen unter Linux	698
20.8.2	Klassische Unix/Linux-Spiele	699
20.8.3	Freie Spiele	702
20.9	Zusammenfassung	705
20.10	Aufgaben	706

TEIL V: Programmierung und Sicherheit

21 Softwareentwicklung 709

21.1	Interpreter und Compiler	709
21.1.1	C und C++	710
21.1.2	Perl	712
21.1.3	Java	713
21.1.4	Tcl	714
21.1.5	Was es sonst noch gibt	716
21.2	Shared Libraries	716
21.2.1	Vorteile der Shared Libraries	717
21.2.2	Statisches Linken	717
21.2.3	Die Dateien	717
21.3	Debugging	718
21.3.1	Vorbereitung	718
21.3.2	Konsolenarbeit	719
21.3.3	ddd	722
21.4	Profiling	724
21.4.1	Compiler-Option	724
21.4.2	gprof verwenden	724
21.4.3	Profiling-Daten lesen	724
21.5	Tracing	726
21.6	Hilfe beim Finden von Bugs	728
21.6.1	ProPolice	729
21.6.2	flawfinder und RATS	730
21.6.3	Electric Fence	732

21.7	Integrierte Entwicklungsumgebungen	734
21.8	make	736
21.8.1	Makefile	737
21.8.2	Makefile-Makros	740
21.8.3	Shellvariablen in Makefiles	741
21.8.4	Einzelne Targets übersetzen	741
21.8.5	Spezielle Targets	741
21.8.6	Tipps im Umgang mit make	742
21.9	Die GNU Autotools	742
21.10	lex/flex und yacc/bison	746
21.10.1	flex grundlegend anwenden	746
21.10.2	bison/yacc grundlegend anwenden	749
21.11	Unix-Software veröffentlichen	751
21.11.1	Wichtige Dateien	752
21.12	Manpages erstellen	753
21.12.1	groff nutzen	753
21.12.2	Die Manpage installieren	755
21.13	Versionsmanagement	756
21.13.1	CVS	756
21.13.2	Subversion	760
21.14	Wichtige Bibliotheken	762
21.14.1	Entwicklung grafischer Oberflächen	762
21.14.2	Weitere Bibliotheken	764
21.15	Zusammenfassung	765
21.16	Aufgaben	767

22 Crashkurs in C und Perl 769

22.1	Die Programmiersprache C – ein Crashkurs	769
22.1.1	Hello World in C	771
22.1.2	Kommentare	773
22.1.3	Datentypen und Variablen	774
22.1.4	Operatoren	781
22.1.5	Bedingte Anweisungen	790
22.1.6	Schleifen	796
22.1.7	Funktionen	803
22.1.8	Präprozessor-Direktiven	806
22.1.9	Grundlagen der Zeiger (Pointer)	812
22.1.10	Grundlagen der Arrays	815
22.1.11	Strukturen	817
22.1.12	Arbeiten mit Zeichenketten (Strings)	819

22.1.13	Einlesen von Daten	822
22.1.14	FILE und das Arbeiten mit Dateien	823
22.1.15	Das war noch nicht alles!	827
22.2	Die Skriptsprache Perl	828
22.2.1	Aufbau eines Perl-Skripts	828
22.2.2	Variablen in Perl	829
22.2.3	Kontrollstrukturen	832
22.2.4	Subroutinen in Perl	838
22.2.5	Reguläre Ausdrücke in Perl	840
22.2.6	Arbeiten mit dem Dateisystem	843
22.3	Zusammenfassung	845
22.4	Aufgaben	846

23 Einführung in die Sicherheit 847

23.1	Sicherheitskonzepte	847
23.2	Unix und Sicherheit	847
23.2.1	Benutzer und Rechte	848
23.2.2	Logging	848
23.2.3	Netzwerkdienste	848
23.3	Grundlegende Absicherung	849
23.3.1	Nach der Installation	849
23.3.2	Ein einfaches Sicherheitskonzept	850
23.4	Backups und Datensicherungen	851
23.4.1	Die Backup-Strategie	851
23.4.2	Die Software	853
23.5	Updates	854
23.6	Firewalls	855
23.6.1	Grundlagen	856
23.6.2	Firewalling unter Linux: netfilter/iptables	859
23.6.3	Iptables im Detail	860
23.7	Proxyserver	868
23.7.1	Funktion	869
23.7.2	Einsatz	870
23.7.3	Beispiel: Squid unter Linux	871
23.8	Virtuelle private Netzwerke mit OpenVPN	875
23.8.1	Pre-shared Keys	876
23.8.2	Zertifikate mit OpenSSL	878
23.8.3	OpenVPN als Server einrichten	879
23.8.4	OpenVPN als Client	881
23.9	Mails verschlüsseln: PGP und S/MIME	881

23.9.1	PGP/GPG	881
23.9.2	S/MIME	888
23.10	Trojanische Pferde	889
23.11	Logging	889
23.11.1	Bei der Analyse Zeit sparen	890
23.12	Partitionierungen	890
23.13	Restricted Shells	891
23.14	chroot	892
23.15	Loadable Kernel Modules	892
23.16	Kernel-Erweiterungen und gcc-propolice	893
23.16.1	gcc propolice	893
23.16.2	SeLinux/SeBSD und AppArmor	895
23.16.3	OpenWall (OWL)	895
23.16.4	grsecurity	896
23.16.5	PaX	896
23.17	Sichere Derivate und Distributionen	897
23.17.1	Trusted Solaris (jetzt Teil von Solaris)	897
23.17.2	OpenBSD	897
23.17.3	TrustedBSD	898
23.17.4	Hardened Gentoo	898
23.17.5	OpenWall	898
23.17.6	Fedora Core	898
23.18	Zusammenfassung	899
23.19	Aufgaben	899

24 Netzwerksicherheit überwachen 901

24.1	Snort	902
24.1.1	Aufbau der Intrusion Detection	906
24.1.2	snort.conf	907
24.2	Netzwerkmonitoring mit Nagios	915
24.2.1	Die Installation	917
24.2.2	Die Konfiguration	920
24.2.3	Die Plugins	927
24.3	Nmap: Der wichtigste Portscanner	929
24.3.1	Prinzip eines Portscanners	930
24.3.2	Techniken des Scannens	931
24.3.3	Weiterer Informationsgewinn	937
24.3.4	Nmap in der Praxis	939
24.4	Nessus: Ein Security-Scanner	943
24.4.1	Die Installation	943

24.4.2	Die Konfiguration	944
24.4.3	Nessus benutzen	945
24.5	Sniffer	946
24.5.1	tcpdump	946
24.5.2	Wireshark (ehemals ethereal)	947
24.5.3	dsniff	948
24.6	Zusammenfassung	949

TEIL VI: Systeminterna

25 Prozesse und IPC 953

25.1	Prozessarten	954
25.1.1	Hintergrundprozesse	954
25.1.2	Dämonprozesse	954
25.2	Prozesse in der Shell	955
25.2.1	Wechseln zwischen Vorder- und Hintergrund	955
25.2.2	Jobs – behalten Sie sie im Auge	957
25.2.3	Hintergrundprozesse und Fehlermeldungen	958
25.2.4	Wann ist es denn endlich vorbei?	959
25.3	Prozesse und Signale	959
25.3.1	Das Syscall-Interface	959
25.3.2	Signale von der Kommandozeile senden: kill	960
25.3.3	Welche Signale gibt es?	961
25.3.4	Die Rechte	962
25.3.5	In der Praxis: Signale empfangen	962
25.4	Prozesse finden und verarbeiten	963
25.4.1	top und htop	964
25.4.2	ps und pstree	965
25.4.3	pgrep, pidof und pkill	970
25.5	Prozesse, Scheduling und Prioritäten	971
25.5.1	Das Scheduling	972
25.5.2	nice und renice	973
25.5.3	Echtzeit-Scheduling unter Linux	973
25.6	IPC im Detail	975
25.6.1	Pipes und FIFOs	975
25.6.2	Semaphore	977
25.6.3	Message Queues	979
25.6.4	Shared Memory	982
25.6.5	Unix-Domain-Sockets	983
25.7	Zusammenfassung	985

25.8 Aufgaben	986
---------------------	-----

26 Bootstrap und Shutdown 987

26.1 Was ist der Bootstrap-Vorgang?	987
26.2 Hardwareboot	987
26.3 Bootcode	988
26.3.1 Die Partitionstabelle	989
26.3.2 Ein Beispiel	990
26.4 Bootmanager	990
26.4.1 GRUB	991
26.4.2 LILO	993
26.5 Startphase des Kernels	994
26.6 init	999
26.6.1 Linux und init	1001
26.6.2 BSD und init	1008
26.7 Upstart	1011
26.7.1 Jobs	1011
26.8 getty	1013
26.9 login	1015
26.9.1 Shellstart	1015
26.9.2 Beenden einer Terminal-Sitzung	1016
26.10 System-Shutdown	1016
26.10.1 halt, reboot und poweroff	1017
26.10.2 shutdown	1017
26.11 Zusammenfassung	1019
26.12 Aufgaben	1019

27 Dateisysteme 1021

27.1 Der Aufbau von Speichermedien	1021
27.1.1 Die physikalische Struktur	1021
27.1.2 Die logische Struktur	1022
27.1.3 Integration ins VFS	1023
27.2 Dateisysteme	1024
27.2.1 ext2, ext3, ext4 und reiserfs	1024
27.2.2 FFS und UFS/UFS2	1025
27.2.3 ISO 9660	1026
27.2.4 Loop-Device und Ramdisk	1026
27.2.5 Swap	1029
27.2.6 DevFS und udev	1030

27.2.7	ProcFS	1030
27.2.8	NFS	1031
27.2.9	Ecryptfs	1031
27.2.10	Weitere Dateisysteme	1033
27.3	Dateitypen	1033
27.3.1	Reguläre Dateien	1034
27.3.2	Verzeichnisse	1034
27.3.3	Links	1035
27.3.4	Sockets	1037
27.3.5	Named Pipes	1037
27.3.6	Gerätedateien	1037
27.4	Inodes	1038
27.4.1	Die Metadaten	1038
27.4.2	Alternative Konzepte	1040
27.5	Administration	1040
27.5.1	qtparted und gparted	1040
27.5.2	disklabel	1041
27.5.3	hdparm	1044
27.5.4	fdisk und cfdisk	1045
27.5.5	Das Tool cfdisk	1048
27.5.6	mkfs	1048
27.5.7	tune2fs	1049
27.5.8	fsck	1050
27.6	Praktische Beispiele	1050
27.6.1	ZIP-Laufwerke	1050
27.6.2	Neue Festplatten integrieren	1051
27.6.3	USB-Sticks und -Platten, Digitalkameras und Co.	1052
27.6.4	Das Device ansprechen	1052
27.7	Zusammenfassung	1053
27.8	Aufgaben	1053

28 Virtualisierung und Emulatoren1055

28.1	WINE und Cedega	1055
28.2	Virtual Machine Software	1056
28.2.1	Qemu	1056
28.2.2	Weitere Lösungen	1059
28.3	Oldie-Emulatoren und Sonstiges	1059
28.4	Xen	1061
28.5	Zusammenfassung	1062

TEIL VII: Anhang

Anhang	1065
A Die Installation	1067
A.1 Grundlegendes	1067
A.1.1 Unterstützte Hardware	1067
A.1.2 Platz auf der Platte	1068
A.2 Linux: Debian-Installation	1069
A.2.1 Der Beginn der Installation	1069
A.2.2 Die Partitionierung	1069
A.2.3 Arbeiten nach der Installation	1070
A.3 Linux: Slackware-Installation	1072
A.3.1 Nach dem CD-Boot	1072
A.3.2 Setup	1073
A.3.3 Konfiguration	1074
A.4 Linux: OpenSUSE-Installation	1075
A.5 BSD: OpenBSD-Installation	1076
A.5.1 Booten	1076
B Lösungen zu den einzelnen Aufgaben	1081
B.1 Lösungen zu Kapitel 1	1081
B.2 Lösungen zu Kapitel 2	1081
B.3 Lösungen zu Kapitel 3	1082
B.4 Lösungen zu Kapitel 4	1083
B.5 Lösungen zu Kapitel 5	1084
B.6 Lösungen zu Kapitel 7	1084
B.7 Lösungen zu Kapitel 8	1086
B.8 Lösungen zu Kapitel 9	1087
B.9 Lösungen zu Kapitel 10	1089
B.10 Lösungen zu Kapitel 11	1090
B.11 Lösungen zu Kapitel 12	1090
B.12 Lösungen zu Kapitel 14	1091
B.13 Lösungen zu Kapitel 15	1092
B.14 Lösungen zu Kapitel 16	1094
B.15 Lösungen zu Kapitel 19	1095
B.16 Lösungen zu Kapitel 20	1095
B.17 Lösungen zu Kapitel 21	1096
B.18 Lösungen zu Kapitel 22	1097
B.19 Lösungen zu Kapitel 23	1099
B.20 Lösungen zu Kapitel 25	1099
B.21 Lösungen zu Kapitel 26	1100
B.22 Lösungen zu Kapitel 27	1101

C	Kommandoreferenz	1103
D	X11-InputDevices	1129
E	MBR	1131
F	Die Buch-DVDs	1133
	F.1 Was befindet sich auf welcher DVD?	1133
	F.2 Benutzung der DVDs	1134
G	Glossar	1135
H	Literatur	1139
	Index	1143