

Inhalt

1	Grundlagen	1
1.1	/bin/sh	2
1.2	Die Benutzung der Shell	3
1.3	Grundlegende Unix-Befehle	5
1.3.1	ls	5
1.3.2	cp	6
1.3.3	mv	6
1.3.4	touch	6
1.3.5	rm	6
1.3.6	echo	6
1.4	Kommandos für Dateiverzeichnisse	7
1.4.1	cd	7
1.4.2	mkdir	7
1.4.3	rmdir	7
1.4.4	Jokerzeichen der Shell	8
1.5	Weitere Unix-Kommandos	9
1.5.1	grep	9
1.5.2	more und less	10
1.5.3	pwd	10
1.5.4	diff	10
1.5.5	file	11
1.5.6	find	11
1.5.7	head und tail	11
1.5.8	sort	12
1.6	Ändern Ihres Passwortes und der Shell	12
1.6.1	chsh	12
1.7	Punktdateien	12
1.8	Umgebungs- und Shell-Variablen	13
1.9	Der Kommandopfad	14
1.10	Sonderzeichen	14
1.11	Editieren der Kommandozeile	16

1.12	Texte editieren	16
1.13	Aufrufen der Hilfeseiten	18
1.14	Shell-Ein- und Ausgabe	20
1.14.1	Standardfehlerausgabe	21
1.14.2	Standardeingabe-Umlenkung	21
1.15	Fehlermeldungen verstehen	22
1.15.1	Häufige Fehler	23
1.16	Prozesse	24
1.16.1	Prozesse beenden	25
1.16.2	Jobkontrolle	26
1.16.3	Hintergrundprozesse	27
1.17	Dateizugriffsrechte	28
1.17.1	Ändern der Zugriffsrechte	29
1.17.2	Symbolische Links	31
1.18	Dateien archivieren und komprimieren	32
1.18.1	Komprimierte Archive	34
1.18.2	Weitere Kompressionsprogramme	35
2	Festplatten, Dateisysteme, Gerätedateien und der Linux-Kernel	37
2.1	Verzeichnishierarchie	37
2.1.1	Unterverzeichnisse der ersten Ebene	38
2.1.2	Weitere Unterverzeichnisse der ersten Ebene	39
2.1.3	Das /usr-Verzeichnis	39
2.2	Der Kernel	40
2.3	Gerätedateien	41
2.3.1	dd und Gerätedateien	43
2.3.2	Namen von Gerätedateien	44
2.3.3	Gerätedateien erzeugen	47
2.3.4	Festplatten partitionieren	48
2.4	Dateisysteme	51
2.4.1	Dateisystemtypen	51
2.4.2	Ein Dateisystem anlegen	52
2.4.3	Ein Dateisystem einhängen	53
2.4.4	Dateisystempuffer	55
2.4.5	Optionen des mount-Befehls	55
2.4.6	/etc/fstab: Dateisystemtabelle	57
2.4.7	Größe des Dateisystems	59
2.4.8	Dateisysteme überprüfen und reparieren	60
2.4.9	»Spezielle« Dateisysteme	63

2.5	Virtueller Speicher, Paging und Swapping	64
2.5.1	Auslagerungspartitionen	65
2.5.2	Auslagerungsdatei	65
2.5.3	Wie viel Swap tut Not?	66
3	Wie Linux bootet	67
3.1	init	68
3.1.1	Runlevel	68
3.1.2	Wie Prozesse in einem Runlevel gestartet werden	70
3.1.3	Hinzufügen und Entfernen von Diensten	71
3.1.4	Die Kontrolle über init	73
3.1.5	Herunterfahren des Systems	73
3.2	Boot-Ladeprogramm	75
3.2.1	LILO	75
3.2.2	GRUB	76
3.2.3	Andere Boot-Ladeprogramme	77
3.2.4	Einbenutzermodus, Notstart und Rettungs-CD-ROM	78
3.3	Virtuelle Konsolen	79
4	Wesentliche Systemdateien, Dämonen und andere nützliche Werkzeuge	81
4.1	Systemprotokollierung	81
4.2	Ein Blick in /etc	84
4.3	Dateien zur Benutzerverwaltung	84
4.3.1	Änderung der Benutzerdaten und Passwörter	86
4.3.2	Gruppen unter Unix	87
4.3.3	Nicht lokale Benutzer und Gruppen	88
4.4	getty und login	89
4.5	Die Uhrzeit stellen	89
4.5.1	Zeitzone	90
4.5.2	NTP	91
4.6	Wiederkehrende Aufgaben mit Cron erledigen	92
4.6.1	Eine Crontab installieren	93
4.6.2	Crontab-Einträge des Systems	94
4.7	at für einmalige Aufgaben	94
4.8	Prozesse analysieren	95
4.8.1	Offene Dateien finden mit lsof	96
4.8.2	Abläufe mittels trace und strace verfolgen	98

4.9	Prozessprioritäten abstimmen	100
4.10	Das Leistungsverhalten des Systems kontrollieren	101
4.11	Kommandos mit Root-Rechten ausführen	105
5	Netzwerkconfiguration	107
5.1	Die Schichten eines Netzes	108
5.2	Internetschicht	110
5.2.1	Mehr über Subnetze	111
5.3	ping und traceroute	112
5.4	Netzwerkschnittstellen konfigurieren	114
5.5	Default-Route	116
5.6	Namensauflösung	118
5.7	DHCP auf der Clientseite	120
5.8	PPP-Verbindungen	121
5.8.1	Seriellen Port und Modem testen	123
5.8.2	pppd mit Optionendatei starten	125
5.8.3	Chat-Skripte	127
5.8.4	PAP und CHAT	128
5.8.5	Optionendateien	129
5.8.6	Verzeichnis- und Dateirechte	131
5.8.7	wvdial: pppd für Eilige	131
5.9	Breitbandanschlüsse	132
5.9.1	DSL-Router	134
5.9.2	PPP über Ethernet (PPPoE)	135
5.10	Ethernet	136
5.10.1	Ethernet und IP	137
5.10.2	»Private« Netze	139
5.11	Routen definieren	140
5.12	Transportschicht: TCP, UDP, /etc/services	142
5.13	Linux-Firewall	144
5.13.1	Firewallstrategien	147
5.13.2	Referenz für iptables	149
5.14	NAT, IP-Masquerading	150
5.15	WLAN	152
5.15.1	Eine Lektion in Sachen WLAN-Sicherheit	155

6	Netzwerkdienste	159
6.1	Grundlagen der Netzwerkdienste	159
6.2	Eigenständige Netzwerkdienste	160
6.3	inetd-Dämonen	161
6.3.1	TCP-Wrapper	162
6.3.2	xinetd	163
6.4	SSH	164
6.4.1	OpenSSH konfigurieren	165
6.4.2	OpenSSH-Server	165
6.4.3	SSH-Client	167
6.5	Diagnosewerkzeuge	169
6.5.1	lsof	170
6.5.2	tcpdump	171
6.5.3	netcat	172
6.6	RPCs: Funktionsaufrufe übers Netz	173
6.7	Netzwerksicherheit	174
6.7.1	Wo Linux heute einzuordnen ist	177
6.7.2	Typische Verwundbarkeiten	177
6.7.3	Port- und Verwundbarkeits-Scanner	179
6.7.4	Ressourcen im Internet	180
7	Einführung in die Shell-Programmierung	181
7.1	Grundlagen von Shell-Skripten	181
7.1.1	Beschränkungen der Shell-Skripte	182
7.2	Quoting	182
7.3	Sondervariablen der Shell	184
7.3.1	\$1, \$2, ... meins	184
7.3.2	\$#	185
7.3.3	\$\$ / \$*	185
7.3.4	\$0	186
7.3.5	\$\$	186
7.3.6	\$?	186
7.4	Rückgabewerte	186
7.5	Bedingte Programmverzweigungen	187
7.5.1	Die logischen Konstrukte && und 	189
7.5.2	Testanweisungen	190
7.5.3	Zeichenkettenüberprüfung mit case	193

7.6	Programmschleifen	194
7.7	Kommandosubstitution	195
7.8	Temporäre Dateien in Skripten	196
7.9	Here-Document	198
7.10	Wichtige Hilfsprogramme zur Shell-Programmierung	198
7.10.1	basename	199
7.10.2	awk	199
7.10.3	sed	200
7.10.4	xargs	201
7.10.5	expr	202
7.10.6	exec	202
7.11	Sub-Shell	202
7.12	Include-Dateien im Shell-Skript	203
7.13	Benutzereingaben lesen	204
7.14	Lust auf mehr?	204
8	Werkzeuge zur Softwareentwicklung	205
8.1	Der C-Compiler	205
8.1.1	Mehrere Quellcodedateien	206
8.1.2	Header-Dateien und Verzeichnisse	207
8.1.3	Gegen Bibliotheken linken	210
8.1.4	Dynamische und statische Bibliotheken	211
8.1.5	Make	216
8.2	Wanzenjagd	222
8.3	Lex und Yacc	223
8.4	Skriptsprachen	224
8.4.1	Perl	225
8.4.2	Python	226
8.4.3	Weitere Skriptsprachen	227
8.5	Java	227
8.6	Assembler-Code und wie ein Compiler funktioniert	228
9	Software aus dem Quellcode übersetzen	231
9.1	Das Entpacken des Archivs	232
9.1.1	Wo fängt man an?	234

9.2	GNU Autoconf	235
9.2.1	Optionen von configure	236
9.2.2	Umgebungsvariablen	237
9.2.3	Autoconf-Ziele	238
9.2.4	Autoconf-Log-Dateien	239
9.3	Andere Systeme	240
9.3.1	Anzupassendes Makefile	240
9.3.2	Imake	241
9.3.3	pkg-config	242
9.4	Tipps und Faustregeln zur Installation	244
9.4.1	Wo installier ich's?	245
9.5	Einen Patch einpflegen	248
9.6	Fehler beim Übersetzen von Software aufspüren	249
9.6.1	Spezifische Fehler	250
10	Operation am offenen Herzen: Der Kernel	253
10.1	Muss man seinen Kernel selbst übersetzen?	253
10.2	Werkzeuge zum Übersetzen des Kernels	254
10.3	Woher bekomme ich den Quellcode?	255
10.3.1	Entpacken der Kernel-Quellen	256
10.3.2	Ein kurzer Blick in die Kernel-Quellen	256
10.3.3	Kernel vom Distributor	257
10.4	Kernel-Konfiguration und -Übersetzung	257
10.4.1	Konfigurationsparameter	262
10.4.2	Kernel und Module übersetzen	272
10.4.3	Installation des Kernels und der Module	273
10.4.4	Kernel-Parameter beim Start	274
10.5	Konfiguration der Boot-Ladeprogramme	275
10.5.1	Welchen Boot-Lader hätten S' denn gern?	276
10.5.2	GRUB	277
10.5.3	LILO	279
10.5.4	initrd: Die initiale Ramdisk	281
10.6	Testen des Kernels	282
10.7	Boot-Disketten	283
10.8	Der Umgang mit Kernel-Modulen	283
10.8.1	Der Kernel-Modullader	285
10.8.2	Konfiguration von modprobe	285

11	Weitere »Datenschleudern«	289
11.1	Disketten	289
11.1.1	Abbild einer Diskette	290
11.1.2	Low-Level-Formatierung einer Diskette	291
11.2	CD- und DVD-Brenner	291
11.2.1	Den Brenner identifizieren	291
11.2.2	Erstellen eines Abbilds und das Brennen einer CD	293
11.2.3	Brennen von DVDs	294
11.3	USB-Geräte unter Linux	294
11.3.1	Das USB-Gerätedateisystem und Diagnosewerkzeuge	295
11.3.2	USB-Eingabegeräte	296
11.3.3	Digitalkameras, Speicherkarten und externe Festplatten unter/mit USB	297
11.4	IEEE- 1394- bzw. FireWire-Festplatten	298
11.5	Die alte Hotplug-Unterstützung	299
11.6	PC-Card-Unterstützung (PCMCIA)	300
11.6.1	Aktionen beim Einschieben einer PCMCIA-Karte	302
11.6.2	cardctl	304
11.7	Das neue Linux-Hotplug-System	305
11.7.1	udev	306
11.7.2	sysfs	308
11.7.3	HAL / D-BUS	309
11.7.4	fdi-Dateien	312
11.8	Herangehensweise bei anderen Geräten	312
12	Drucken	315
12.1	PostScript	316
12.2	Druckerdämonen	317
12.3	Druckfilter	318
12.4	Druckbefehle	318
12.4.1	Drucken im Netz	319
12.5	CUPS	320
12.5.1	Konfiguration von cupsd	320
12.5.2	Sicherheit von cupsd	321
12.5.3	CUPS starten	323
12.5.4	Drucker hinzufügen und ändern	323
12.5.5	Anschlusskennungen / URI	326

12.5.6	PPD-Dateien	328
12.5.7	Filter editieren	330
12.5.8	Der Filter Foomatic	332
12.5.9	Übersicht der administrativen Kommandos	334
12.5.10	Mehr über Zugriffsrechte	335
12.5.11	»Browsing«: Drucker automatisch finden	336
12.5.12	Der LPD-kompatible Dämon unter CUPS	337
12.5.13	Fehlersuche	338
12.5.14	Fehlermeldungen	338
12.6	Ghostscript	341
12.6.1	Kommandozeilenparameter	341
12.6.2	Weitere Kniffe für Ghostscript	342
12.6.3	HP-Inkjet-Treiber	343
12.7	Weiterführendes zum Thema Drucken	343
13	Datensicherung	345
13.1	Was sollte man sichern?	345
13.2	Hardware fürs Backup	346
13.3	Vollständiges, inkrementelles und differenzielles Backup	347
13.4	tar für Backup und Wiederherstellung	347
13.4.1	Archive erstellen	348
13.4.2	Inkrementelle/differenzielle Backups mit tar	349
13.4.3	Die Archive auspacken	350
13.5	Backups auf nicht traditionellen Medien	350
13.6	Bandlaufwerke	351
13.6.1	Arbeiten mit Bandlaufwerken	352
13.6.2	Schreiben von Datenarchiven	354
13.6.3	Vom Band lesen	355
13.6.4	Auspacken der Archive vom Band	357
13.6.5	Vorwärts und Rückwärts	357
13.6.6	Kommandos von mt und Statusangaben	358
13.6.7	Direkter Zugriff aufs Band	359
13.7	Weitere Backup-Werkzeuge	360
13.7.1	Dump und Restore	360
13.7.2	cpio	362
13.7.3	Bänder von Amanda	364
13.8	Sicherheit der Backup-Medien	365
13.9	Weiterführendes zum Thema Backup	366

14	Datenaustausch mit Samba	367
14.1	Den Samba-Server konfigurieren	368
14.1.1	Zugriffsberechtigungen	368
14.1.2	Passwörter	369
14.2	Start des Samba-Servers	371
14.3	Log-Dateien	372
14.4	Verzeichnisfreigabe	372
14.4.1	Heimatverzeichnisse	373
14.5	Druckerfreigabe	373
14.5.1	Einen einzelnen Drucker freigeben	374
14.6	Samba-Programme auf der Clientseite	374
14.6.1	Zugriff auf Dateien	375
14.6.2	Benutzen der freigegebenen Drucker	376
15	NFS: Verteiltes Unix-Dateisystem	379
15.1	Konfigurieren der NFS-Server-Dienste	380
15.2	Maßnahmen auf dem NFS-Client	381
15.3	/etc/fstab und Automounter	384
15.3.1	/etc/fstab	384
15.3.2	Automounter	385
15.4	Mehr gefällig?	387
16	Datentransfer übers Netz mit rsync	389
16.1	Grundlagen von rsync	390
16.1.1	Exaktes Kopieren einer Verzeichnisstruktur	392
16.1.2	Der Schrägstrich am Ende	392
16.1.3	Dateien und Verzeichnisse vom Transfer ausnehmen	393
16.2	Prüfsummen und Gesprächigkeit	394
16.3	Bandbreite drosseln	395
16.4	Weiterführendes zum Thema rsync	395
17	Die Shell-Umgebung	397
17.1	Einige Gedanken vorab	397
17.2	Was gehört in die Initialisierungsdateien?	398
17.2.1	PATH	398
17.2.2	MANPATH	400

17.2.3	Shell-Prompt	400
17.2.4	Shell: Aliase und Funktionen	401
17.2.5	umask	403
17.3	Abarbeitungsreihenfolge und Beispiele zu Punktdateien	403
17.3.1	Punktdateien von bash	404
17.3.2	Punktdateien von tcsh	406
17.4	Standard-Benutzereinstellungen	407
17.4.1	Shell	408
17.4.2	Editor	409
17.4.3	Dateianzeigeprogramm – PAGER	409
17.5	Typische Fallen	409
17.6	Weiterführendes zum Thema Start der Shell	410
17.6.1	Vereinfachungen in diesem Kapitel	410
17.6.2	Startdateien für X-Window	410
18	Hardwarekauf für Linux	413
18.1	Kernkomponenten	414
18.1.1	CPU und Hauptplatine	415
18.1.2	Arbeitsspeicher	418
18.1.3	Festplatten	419
18.1.4	Ethernet-Karten und mehr für Ihr Netz	421
18.1.5	Grafikkarten	422
18.2	Weitere Hardwarekomponenten	423
18.2.1	Monitor	424
18.2.2	Tastatur	425
18.2.3	Maus	426
18.2.4	Modem	426
18.2.5	Drucker	427
18.2.6	Optische Laufwerke	427
18.3	Verjüngungskur Ihrer alten Hardware	428
18.4	Geld sparen	429
18.4.1	CPU	429
18.4.2	Festplatte	432
18.4.3	Computergehäuse	432
18.4.4	Grafikkarte	433
18.5	Laptop	433
18.6	Kleine PCs	433

19	Weiterführendes	435
19.1	Weitere Themen	435
19.2	Gedanken zum Schluss	438
A	Kommandoklassifizierungen	439
B	Literaturverzeichnis	445
Index		449