

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Hardware-Grundlagen</b>	<b>10</b>
1.1	Interrupts (IRQ) . . . . .	10
1.2	Direct Memory Access (DMA) . . . . .	11
1.3	IO-Ports . . . . .	12
1.4	Soundkarten . . . . .	13
1.5	Kommunikationsgeräte . . . . .	14
1.6	Das Wichtigste in Kürze . . . . .	15
1.7	Wissensfragen . . . . .	17
1.8	Lösungen . . . . .	19
1.9	Übungen . . . . .	21
1.10	Lösungen . . . . .	22
<b>2</b>	<b>Systemdiagnose</b>	<b>23</b>
2.1	Das /proc-Dateisystem . . . . .	23
2.1.1	Das Verzeichnis /proc . . . . .	23
2.1.2	Das Verzeichnis /proc/net/ . . . . .	26
2.1.3	Das Verzeichnis /proc/sys/ . . . . .	27
2.1.4	Die Prozessnummern-Verzeichnisse . . . . .	29
2.2	Kernel-Variablen dauerhaft verankern . . . . .	29
2.3	IDE- und SCSI-Geräte überwachen und steuern . . . . .	30
2.3.1	IDE-Geräte . . . . .	30
2.3.2	Festplatten-Tuning . . . . .	31
2.3.3	SCSI-Geräte . . . . .	34
2.4	Wissensfragen . . . . .	36
2.5	Übungen . . . . .	39
2.6	Lösungen . . . . .	40
<b>3</b>	<b>Linux-Prozessverwaltung</b>	<b>41</b>
3.1	Der Linux-Prozess . . . . .	41
3.1.1	Was ist ein Prozess? . . . . .	41

## INHALTSVERZEICHNIS

---

3.1.2	Die Linux-Prozesshierarchie . . . . .	42
3.1.3	Attribute eines Prozesses . . . . .	44
3.1.4	Wichtige <b>ps</b> -Optionen im System V-Stil . . . . .	45
3.1.5	Die wichtigsten <b>ps</b> -Optionen im BSD-Format . . . . .	46
3.1.6	Beschreibung wichtiger Prozessattribute . . . . .	46
3.1.7	Weitere Befehle zur Systeminformation . . . . .	47
3.2	Prozess-Prioritäten . . . . .	48
3.2.1	Prioritäten verändern mit <b>nice</b> , <b>snice</b> und <b>renice</b> . . . . .	48
3.3	Signale und der Befehl <b>kill</b> . . . . .	51
3.3.1	Signale im Allgemeinen . . . . .	51
3.3.2	Das Kommando <b>kill</b> . . . . .	52
3.4	Die Möglichkeiten der Jobverwaltung . . . . .	53
3.4.1	Die verschiedenen Prozesszustände . . . . .	53
3.4.2	Befehle zur Jobverwaltung . . . . .	54
3.5	Das Wichtigste in Kürze . . . . .	55
3.6	Tipps für die Praxis . . . . .	56
3.7	Übungen . . . . .	59
3.8	Lösungen . . . . .	60
<b>4</b>	<b>Starten und Anhalten des Systems</b> . . . . .	<b>63</b>
4.1	Überblick über den Boot-Vorgang . . . . .	63
4.2	Der Bootmanager LILO . . . . .	65
4.3	Der Bootmanager GRUB . . . . .	72
4.4	Runlevel . . . . .	78
4.5	/etc/inittab . . . . .	80
4.6	Verteilter Startup-Mechanismus . . . . .	82
4.7	Das Rescue-System . . . . .	86
4.7.1	Arbeiten mit dem Rettungssystem unter SuSE-Linux: . . . . .	86
4.7.2	Arbeiten mit dem Rettungssystem unter Fedora/RedHat-Linux: . . . . .	87
4.8	Wissensfragen . . . . .	89
4.9	Übungen . . . . .	91
4.10	Lösungen . . . . .	92

<b>5</b>	<b>Aufbau und Management des Dateisystems</b>	<b>95</b>
5.1	Partitionierung mit <b>fdisk</b> . . . . .	95
5.2	Das Dateisystem . . . . .	99
5.2.1	Bestandteile eines Dateisystems . . . . .	99
5.2.2	Von Linux unterstützte Dateisysteme . . . . .	100
5.2.3	Erstellen eines Dateisystems . . . . .	104
5.2.4	Erstellen eines Swap-Bereiches . . . . .	107
5.3	Mounten . . . . .	110
5.3.1	Manuelles Mounten . . . . .	110
5.3.2	Automatisches Mounten beim Hochfahren des Systems . . . .	111
5.3.3	Herausnehmen eines Filesystems . . . . .	112
5.4	Filesystem-Check . . . . .	113
5.5	Andere Dateisysteme . . . . .	115
5.6	Geräte auf defekte Blöcke überprüfen . . . . .	116
5.7	Übungen . . . . .	119
5.8	Lösungen . . . . .	120
<b>6</b>	<b>Journaling-Dateisysteme</b>	<b>125</b>
6.1	Grundlagen der Dateisysteme . . . . .	125
6.2	Arbeitsweise von binären Bäumen . . . . .	126
6.3	ReiserFS . . . . .	127
6.3.1	Anlegen des Dateisystems . . . . .	127
6.3.2	Überprüfen des Dateisystems . . . . .	128
6.3.3	Vergrößern des Dateisystems . . . . .	128
6.4	Das ext3-Dateisystem . . . . .	129
6.4.1	Anlegen des Dateisystems . . . . .	129
6.4.2	Überprüfen des Dateisystems . . . . .	130
6.4.3	Vergrößern bzw. Verkleinern . . . . .	130
6.5	Übungen . . . . .	131
6.6	Lösungen . . . . .	132
6.7	Querverweise . . . . .	133

## INHALTSVERZEICHNIS

---

<b>7</b>	<b>Software-RAID konfigurieren</b>	<b>135</b>
7.1	Einführung . . . . .	135
7.2	Die meistbenutzten RAID-Level . . . . .	136
7.3	RAID-Konfiguration mit <b>raidtools</b> . . . . .	139
7.4	RAID-Konfiguration mit <b>mdadm</b> . . . . .	141
7.5	Wissensfragen . . . . .	145
7.6	Übungen . . . . .	147
7.7	Lösungen . . . . .	148
<b>8</b>	<b>LVM — Professionelles Storage-Management</b>	<b>151</b>
8.1	Architektur und Grundbegriffe . . . . .	151
8.2	LVM einrichten . . . . .	153
8.3	LV vergrößern und verkleinern . . . . .	160
8.4	Volume Groups erweitern . . . . .	165
8.5	Platten austauschen . . . . .	165
8.6	Konsistente Backups erstellen durch Snapshots . . . . .	166
8.7	Striping („RAID-0“) auf LVs einrichten . . . . .	169
8.8	LVM-Tabellen nach Datenverlust wiederherstellen . . . . .	170
8.9	VGs auf ein anderes System exportieren . . . . .	170
8.10	Übersicht über die LVM-Administrationskommandos . . . . .	172
8.10.1	PV-Kommandos . . . . .	172
8.10.2	VG-Kommandos . . . . .	172
8.10.3	LV-Kommandos . . . . .	173
8.10.4	LVM-Kommandos . . . . .	173
8.11	Wissensfragen . . . . .	174
8.12	Übungen . . . . .	177
8.13	Lösungen . . . . .	178
8.14	Querverweise . . . . .	179
<b>9</b>	<b>Der Dateisystem-Hierarchie-Standard FHS 2.3</b>	<b>181</b>
9.1	Überblick . . . . .	181
9.2	Das Root-Dateisystem . . . . .	182

9.3	Die /usr-Hierarchie . . . . .	183
9.4	Die /var-Hierarchie . . . . .	184
9.5	Linux-spezifische Hinweise . . . . .	187
9.6	Querverweise . . . . .	188
<b>10</b>	<b>Installation von Software</b>	<b>189</b>
10.1	RPM-Pakete . . . . .	189
10.2	Debian-Paketverwaltung . . . . .	198
10.3	Tar-Archive . . . . .	207
10.4	Wissensfragen . . . . .	210
10.5	Übungen . . . . .	213
10.6	Lösungen . . . . .	214
<b>11</b>	<b>Datensicherung</b>	<b>217</b>
11.1	Lernziele . . . . .	217
11.2	Einführung in die Datensicherung . . . . .	217
11.3	Datensicherung mit <b>tar</b> . . . . .	218
11.3.1	Daten archivieren . . . . .	219
11.3.2	Restaurieren mit <b>tar</b> . . . . .	220
11.3.3	Inhaltsverzeichnis des Archivs anzeigen . . . . .	221
11.3.4	Rücksicherung von Archiven . . . . .	221
11.4	Datensicherung mit <b>dump</b> und <b>restore</b> . . . . .	222
11.4.1	Daten sichern, restaurieren, Archivinhalte anzeigen . . . . .	222
11.4.2	Inkrementale Backups . . . . .	223
11.4.3	Backup-Strategien . . . . .	227
11.5	Datensicherung mit <b>cpio</b> . . . . .	229
11.5.1	Daten mit <b>cpio</b> archivieren . . . . .	229
11.5.2	Restaurieren mit <b>cpio</b> . . . . .	230
11.5.3	Directorybäume mit <b>cpio</b> kopieren . . . . .	232
11.6	Verzeichnisse spiegeln mit <b>rsync</b> . . . . .	233
11.7	Das Wichtigste in Kürze . . . . .	235
11.8	Tipps für die Praxis . . . . .	237

## INHALTSVERZEICHNIS

---

11.9	Übungen . . . . .	241
11.10	Lösungen . . . . .	242
<b>12</b>	<b>Zeitgesteuerte Arbeiten mit cron</b>	<b>245</b>
12.1	<b>cron</b> -Daemon . . . . .	245
12.2	Benutzerinterface <b>crontab</b> . . . . .	248
12.3	anacron . . . . .	249
12.4	Wissensfragen . . . . .	251
12.5	Übungen . . . . .	253
12.6	Lösungen . . . . .	254
<b>13</b>	<b>Kommandos zu bestimmten Zeiten starten (at)</b>	<b>255</b>
13.1	Überblick . . . . .	255
13.2	Benutzung . . . . .	256
13.3	Wissensfragen . . . . .	259
13.4	Übungen . . . . .	261
13.5	Lösungen . . . . .	262
<b>14</b>	<b>Fehlerüberwachung</b>	<b>263</b>
14.1	Der <b>syslog</b> -Daemon . . . . .	263
14.2	Der <b>syslog</b> -Client <b>logger</b> . . . . .	266
14.3	Logging von Kernel-Meldungen mit <b>klogd</b> . . . . .	266
14.4	Andere Protokolldateien . . . . .	267
14.5	<b>syslog-ng</b> . . . . .	267
14.6	Remote-Logging . . . . .	270
14.7	Rotation von Logdateien . . . . .	271
14.8	Wissensfragen . . . . .	273
14.9	Übungen . . . . .	275
14.10	Lösungen . . . . .	276
<b>15</b>	<b>Grundlagen — Die TCP/IP-Protokollfamilie</b>	<b>277</b>
15.1	Übersicht über die Standard-Netzwerkprotokolle und -Dienste . . . . .	277
15.2	TCP/IP-Architektur . . . . .	283

15.2.1	Schichtenmodelle . . . . .	283
15.2.2	Die TCP/IP-Protokollfamilie . . . . .	288
15.2.3	Ausblick: IP Version 6 - Architektur und Features . . . . .	293
15.3	Wissensfragen . . . . .	295
15.4	Querverweise . . . . .	298
<b>16</b>	<b>Konfiguration des Netzwerks</b>	<b>299</b>
16.1	IP-Adressierung . . . . .	299
16.1.1	IP-Adressen und Standard-Adressklassen . . . . .	299
16.1.2	Subnetting, die Gliederung eines Netzes in Teilnetze . . . . .	304
16.1.3	Übersicht über Klasse-B- und Klasse-C-Subnetzmasken . . . . .	307
16.1.4	Regeln für die Adressierung von Rechnern in einem IP-Netzwerk	307
16.2	IP-Routing . . . . .	308
16.2.1	Routing zwischen zwei Subnetzen . . . . .	308
16.2.2	Routing in mehreren Subnetzen . . . . .	311
16.3	Wichtige Befehle . . . . .	314
16.3.1	<b>ifconfig</b> — Netzwerkkonfiguration flüchtig . . . . .	314
16.3.2	Dauerhafte Netzwerkkonfiguration mit den Administrationstools	320
16.3.3	Dauerhafte Netzwerkkonfiguration von Hand . . . . .	323
16.4	Lokale Namensauflösung: /etc/hosts . . . . .	325
16.5	IP-Version 6 . . . . .	326
16.5.1	Adresstypen und Interfaces . . . . .	326
16.5.2	Das IPv6-Adressformat . . . . .	327
16.5.3	Aufteilung des IPv6-Adressraumes . . . . .	329
16.5.4	IPv4-Adressen in IPv6-Adressen einbetten . . . . .	330
16.5.5	Vergabe von offiziellen IPv6-Adressen . . . . .	331
16.5.6	Einbindung ins System . . . . .	332
16.5.7	Private IPv6-Adressen . . . . .	332
16.5.8	Die IPv6-Tools unter Linux . . . . .	334
16.5.9	IPv6-unterstützte Netzwerkhardware . . . . .	335
16.6	Wissensfragen . . . . .	337
16.7	Übungen . . . . .	341

## INHALTSVERZEICHNIS

---

16.8	Lösungen . . . . .	342
16.9	Querverweise . . . . .	344
<b>17</b>	<b>Modems konfigurieren</b>	<b>345</b>
17.1	Übersicht über verschiedene Modemtypen . . . . .	345
17.1.1	Externe Modems . . . . .	346
17.1.2	Software-Modems, Interne Modems . . . . .	346
17.1.3	Bei folgenden internen Modems können Probleme auftreten .	346
17.1.4	Andere Modemtypen . . . . .	347
17.2	Die wichtigsten Modem-Befehle . . . . .	347
17.3	Konfiguration für Einwahl ins Internet ↔ PPP . . . . .	350
17.3.1	Konfiguration mit Hilfe des Programms <b>wvdial</b> . . . . .	351
17.3.2	Manuelle Konfiguration . . . . .	353
17.3.3	Fallstudie . . . . .	355
17.4	Konfiguration als Einwahlserver . . . . .	357
17.5	Konfiguration als Faxserver . . . . .	359
17.5.1	Konfiguration des Faxservers . . . . .	359
17.5.2	Client-Konfiguration . . . . .	360
17.6	Übungen . . . . .	363
17.7	Lösungen . . . . .	364
17.8	Querverweise . . . . .	366
<b>18</b>	<b>ISDN-Konfiguration</b>	<b>367</b>
18.1	Architektur des ISDN-Subsystems, Schichten und Module . . . . .	367
18.2	ISDN-Konfiguration mit YaST2 (SuSE) . . . . .	368
18.3	Grafische ISDN-Konfiguration unter Fedora/RedHat . . . . .	374
18.4	Flüchtige ISDN-Konfiguration mit <b>isdnctrl</b> . . . . .	377
18.5	Dauerhafte ISDN-Konfiguration von Hand . . . . .	379
18.6	ISDN-Einwahlverfahren . . . . .	381
18.7	Konfiguration eines Dial-In-Servers . . . . .	382
18.7.1	Server-Konfiguration . . . . .	382
18.7.2	Client-Konfiguration . . . . .	383

18.8	Übungen . . . . .	385
18.9	Lösungen . . . . .	386
<b>19</b>	<b>DSL konfigurieren</b>	<b>389</b>
19.1	Allgemeines zu DSL . . . . .	389
19.1.1	Benötigte Hardware . . . . .	390
19.1.2	Das Protokoll PPPoE . . . . .	390
19.2	PPPoE konfigurieren . . . . .	391
19.2.1	PPPoE unter SuSE Linux . . . . .	391
19.2.2	PPPoE unter Fedora/RedHat . . . . .	400
19.3	Die Verbindung herstellen . . . . .	406
19.4	Wissensfragen . . . . .	413
19.5	Übungen . . . . .	415
19.6	Lösungen . . . . .	416
19.7	Querverweise . . . . .	417
<b>I</b>	<b>Anhang</b>	<b>419</b>
<b>A</b>	<b>Literaturhinweise</b>	<b>420</b>
<b>B</b>	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>423</b>