

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b>	<b>17</b>
1.1 Die LPIC-1-Zertifizierung . . . . .	18
1.1.1 Grundlegendes . . . . .	18
1.1.2 Ablauf der Prüfungen . . . . .	19
1.1.3 Prüfungsvorbereitung . . . . .	21
1.2 Über dieses Buch . . . . .	24
1.2.1 Zielgruppe . . . . .	24
1.2.2 Aufbau und typografische Konventionen . . . . .	24
1.2.3 Web-Seiten für dieses Buch . . . . .	25
<b>2 Dokumentation</b>	<b>27</b>
2.1 Überblick . . . . .	28
2.2 Programminterne Hilfe . . . . .	28
2.3 Die Handbuchseiten . . . . .	28
2.4 Info-Seiten . . . . .	31
2.5 Die HOWTOs . . . . .	32
2.6 Weitere lokale Informationsquellen . . . . .	32
2.7 Informationsquellen im Internet . . . . .	33
<b>3 Kommandos: Überblick und Dateiverwaltung</b>	<b>35</b>
3.1 Einleitung: Der Linux-Werkzeugkasten . . . . .	36
3.2 Arbeit auf der Kommandozeile . . . . .	37
3.2.1 Der Kommandointerpreter – Die Shell . . . . .	37
3.2.2 Kommandos . . . . .	39
3.2.3 Die Shell als komfortables Werkzeug . . . . .	42
3.3 Umgang mit Dateien . . . . .	46
3.3.1 Dateien benennen . . . . .	46

3.3.2	Absolute und relative Pfadnamen . . . . .	47
3.3.3	Dateien und Verzeichnisse auflisten . . . . .	48
3.3.4	Kommandos für Verzeichnisse . . . . .	49
3.3.5	Grundlegender Umgang mit Dateien . . . . .	51
3.3.6	Aus eins mach zwei: Dateien verknüpfen . . . . .	55
3.4	Zugriffsrechte auf Dateien und Verzeichnisse . . . . .	58
3.4.1	Zugriffsrechte und ihre Bedeutung . . . . .	58
3.4.2	Die <i>umask</i> . . . . .	61
3.4.3	Dateieigentümer und Gruppe setzen. . . . .	63
3.4.4	Besondere Rechte für ausführbare Dateien . . . . .	64
3.4.5	Besondere Rechte für Verzeichnisse . . . . .	65
3.5	Suchen und Finden von Dateien. . . . .	67
3.5.1	Wo Dateien hingehören: Der <i>Filesystem Hierarchy Standard</i> . . . . .	67
3.5.2	Dateien finden . . . . .	69
3.5.3	Dateien finden – leicht gemacht . . . . .	72
3.5.4	Sonstige Kommandos . . . . .	73
3.6	Dateien archivieren und komprimieren . . . . .	75
3.6.1	Die Archivprogramme tar und cpio . . . . .	75
3.6.2	Komprimieren von Daten mit gzip und bzip2 . . . . .	80
3.6.3	Blockweises Kopieren von Dateien und Partitionen mit dd . . . . .	83
<b>4</b>	<b>Pipelines und Filter</b>	<b>85</b>
4.1	Ein-/Ausgabeumlenkung und Kommando-Pipelines . . . . .	86
4.1.1	Die Standardkanäle . . . . .	86
4.1.2	Standardkanäle umleiten . . . . .	87
4.1.3	Kommando-Pipelines . . . . .	90
4.1.4	Alternativen zu Pipelines . . . . .	92
4.2	Filter-Kommandos . . . . .	93
4.2.1	Mit Dateien arbeiten . . . . .	94
4.2.2	Zeichenmanipulation . . . . .	96
4.2.3	Spaltenmanipulation. . . . .	97
4.2.4	Zeilenmanipulation . . . . .	99
4.2.5	Formatierung und Druckvorbereitung . . . . .	103
<b>5</b>	<b>Reguläre Ausdrücke und Editoren</b>	<b>105</b>
5.1	Reguläre Ausdrücke . . . . .	106
5.1.1	Reguläre Ausdrücke: Die Grundlagen . . . . .	106
5.1.2	Reguläre Ausdrücke: Extras . . . . .	107

5.2	Dateien nach Textmustern durchsuchen – grep . . . . .	109
5.3	Automatisiertes Editieren mit sed . . . . .	111
5.3.1	Einsatzgebiete . . . . .	111
5.3.2	Zeilenspezifikation . . . . .	112
5.3.3	sed-Kommandos . . . . .	113
5.4	Texte editieren mit dem Standard-Editor vi . . . . .	115
5.4.1	Überblick: Warum ausgerechnet vi? . . . . .	115
5.4.2	Grundlegende Funktionen . . . . .	116
5.4.3	Erweiterte Funktionen . . . . .	119
5.4.4	Zusammengesetzte Kommandos . . . . .	121
<b>6</b>	<b>Prozesse</b>	<b>123</b>
6.1	Was ist ein Prozess? . . . . .	124
6.2	Prozessinformationen . . . . .	127
6.3	Prozesse erzeugen und beenden . . . . .	129
6.4	Prozesse beeinflussen . . . . .	132
6.4.1	Signale . . . . .	132
6.4.2	Prioritäten. . . . .	135
6.4.3	Die Prozess-Steuerzentrale: top . . . . .	136
6.5	Systeminformationen abfragen . . . . .	137
<b>7</b>	<b>Hardware</b>	<b>139</b>
7.1	Überblick . . . . .	140
7.2	Das BIOS . . . . .	140
7.2.1	Aufgaben des BIOS . . . . .	140
7.2.2	BIOS-Konfiguration . . . . .	141
7.3	PC-Busarchitekturen . . . . .	143
7.3.1	ISA, PCI & Co. . . . .	143
7.3.2	USB . . . . .	145
7.4	Massenspeicher . . . . .	148
7.4.1	IDE, ATA und SATA . . . . .	148
7.4.2	SCSI . . . . .	150
7.5	Peripheriegeräte. . . . .	153
7.5.1	Überblick . . . . .	153
7.5.2	Geräte und Treiber . . . . .	155
7.5.3	Das Verzeichnis /sys. . . . .	156
7.5.4	udev . . . . .	158
7.5.5	HAL und D-Bus . . . . .	159

<b>8</b>	<b>Plattenspeicher</b>	<b>163</b>
8.1	Partitionierung . . . . .	164
8.1.1	Überblick . . . . .	164
8.1.2	Entwurf einer Partitionsstruktur . . . . .	166
8.1.3	Partitionierungswerzeuge . . . . .	168
8.1.4	Auslagerungsspeicher (Swapspace) . . . . .	171
8.2	Anlegen von Dateisystemen . . . . .	173
8.2.1	Dateisysteme für Linux . . . . .	173
8.2.2	Werkzeuge . . . . .	175
8.3	Logical Volume Manager (LVM) . . . . .	177
8.4	Ein- und Aushängen von Dateisystemen . . . . .	178
8.4.1	mount und umount . . . . .	178
8.4.2	Die Datei /etc/fstab . . . . .	182
8.4.3	Wechselmedien. . . . .	185
8.5	Integritätsprüfung von Dateisystemen . . . . .	187
8.5.1	Freier und belegter Platz . . . . .	187
8.5.2	Integritätsprüfung. . . . .	190
8.5.3	Dateisystemwerkzeuge . . . . .	192
8.6	Plattenkontingentierung (Quota) . . . . .	193
8.6.1	Überblick . . . . .	193
8.6.2	Kontingentierung einrichten. . . . .	194
<b>9</b>	<b>Systemstart und Init-System</b>	<b>197</b>
9.1	Der Systemstart . . . . .	198
9.1.1	BIOS, Bootlader und Kernel . . . . .	198
9.1.2	Der Init-Prozess . . . . .	198
9.2	Bootlader und Bootmanager . . . . .	199
9.2.1	Was ist ein Bootlader? . . . . .	199
9.2.2	GRUB Legacy . . . . .	201
9.2.3	GRUB 2 . . . . .	204
9.3	Kernel-Parameter . . . . .	206
9.4	Runlevel. . . . .	207
9.4.1	Grundlagen . . . . .	207
9.4.2	Konfiguration der Runlevel . . . . .	208
9.5	Problembehandlung beim Systemstart . . . . .	210
9.6	Anhalten des Systems . . . . .	211
9.7	Alternative Init-Systeme. . . . .	213
9.7.1	Überblick . . . . .	213
9.7.2	Upstart . . . . .	214
9.7.3	Systemd . . . . .	217

<b>10 Software- und Paketverwaltung</b>	<b>221</b>
10.1 Programmhbibliotheken . . . . .	222
10.1.1 Wofür Bibliotheken? . . . . .	222
10.1.2 Suche nach Bibliotheken . . . . .	225
10.1.3 Individuelle Anpassungen. . . . .	226
10.1.4 Bibliotheksversionen. . . . .	226
10.2 Paketverwaltung mit Debian-Werkzeugen . . . . .	227
10.2.1 Einleitung. . . . .	227
10.2.2 Das Fundament: dpkg . . . . .	228
10.2.3 Informationen über Pakete . . . . .	232
10.2.4 Verifikation von Paketen . . . . .	234
10.2.5 Paketverwaltung der nächsten Generation. . . . .	235
10.2.6 aptitude . . . . .	239
10.2.7 Integrität von Debian-Paketen . . . . .	240
10.2.8 Die debconf-Infrastruktur . . . . .	242
10.2.9 alien: Pakete aus fremden Welten. . . . .	243
10.3 Paketverwaltung mit RPM und YUM . . . . .	243
10.3.1 Einleitung. . . . .	244
10.3.2 Installation und Aktualisierung von Paketen. . . . .	245
10.3.3 Deinstallation von Paketen . . . . .	246
10.3.4 Datenbank- und Paketanfragen. . . . .	247
10.3.5 Verifikation von Paketen . . . . .	250
10.3.6 Das Programm rpm2cpio . . . . .	251
10.3.7 YUM. . . . .	252
10.3.8 Pakete installieren und entfernen mit YUM . . . . .	253
<b>11 Shells und Skripte</b>	<b>257</b>
11.1 Die Shell als Arbeitsplatz . . . . .	258
11.1.1 Einleitung. . . . .	258
11.1.2 Shell-Variable . . . . .	258
11.1.3 Ad-hoc-Konfiguration der Shell. . . . .	262
11.1.4 Aliase und Funktionen . . . . .	263
11.1.5 Tastaturlayout und Shortcuts. . . . .	264
11.1.6 Anmelde-Shells und interaktive Shells . . . . .	265
11.1.7 Änderungen dauerhaft machen. . . . .	267
11.2 Einfache Shell-Skripte . . . . .	269
11.2.1 Warum überhaupt Shell-Skripte? . . . . .	269
11.2.2 Shell-Skripte richtig zum Laufen bringen . . . . .	269
11.2.3 Rückgabewert als Steuergröße . . . . .	270
11.2.4 Bedingte Ausführung . . . . .	273

11.2.5 Schleifen . . . . .	274
11.2.6 Iteration . . . . .	275
11.2.7 Weg ohne Wiederkehr – exec . . . . .	277
<b>12 SQL</b>	<b>279</b>
12.1 Warum SQL? . . . . .	280
12.2 Tabellen definieren. . . . .	283
12.3 Datenmanipulation und Abfragen . . . . .	284
12.4 Relationen . . . . .	288
<b>13 Die Grafikoberfläche X11</b>	<b>291</b>
13.1 Grundlagen von X11 . . . . .	292
13.1.1 Überblick . . . . .	292
13.1.2 Arbeitsweise des X-Protokolls . . . . .	292
13.1.3 Fenster-Manager . . . . .	293
13.1.4 Display-Manager . . . . .	294
13.1.5 Server und Display . . . . .	294
13.2 Installation und Konfiguration von X11 . . . . .	295
13.2.1 Installation . . . . .	295
13.2.2 Die Datei xorg.conf . . . . .	297
13.3 X11 starten. . . . .	304
13.3.1 Grundlegendes . . . . .	304
13.3.2 Start des X-Servers mit startx . . . . .	304
13.3.3 Informationen anzeigen . . . . .	305
13.4 Display-Manager . . . . .	308
13.4.1 Grundlagen . . . . .	308
13.4.2 Verschiedene Display-Manager . . . . .	309
13.4.3 X-Terminals . . . . .	310
13.5 Schriften unter X11 . . . . .	313
13.5.1 Überblick . . . . .	313
13.5.2 Lokale Schrifteninstallation . . . . .	313
13.5.3 Aufsetzen eines Schriftenservers . . . . .	315
13.6 Fernzugriff und Zugriffskontrolle . . . . .	316
13.7 Linux für Behinderte . . . . .	317
13.7.1 Einführung . . . . .	317
13.7.2 Tastatur, Maus und Joystick . . . . .	317
13.7.3 Die Bildschirmdarstellung . . . . .	318
<b>14 Systemverwaltung</b>	<b>321</b>
14.1 Benutzerkonten und Gruppen . . . . .	322

14.1.1 Einführung . . . . .	322
14.1.2 Benutzer- und Gruppendaten . . . . .	323
14.1.3 Benutzerkonten und Gruppeninformationen verwalten . . . . .	328
14.2 Protokolldateien . . . . .	335
14.2.1 Das Problem . . . . .	335
14.2.2 Der Syslog-Daemon . . . . .	335
14.2.3 Die Protokolldateien . . . . .	339
14.3 Zeitgesteuerte Vorgänge . . . . .	340
14.3.1 Das Problem . . . . .	340
14.3.2 Einmalige Ausführung von Kommandos . . . . .	340
14.3.3 Wiederholte Ausführung von Kommandos . . . . .	343
14.4 Zeitverwaltung . . . . .	348
14.4.1 Uhren und Zeit unter Linux . . . . .	348
14.4.2 Zeitsynchronisation . . . . .	349
<b>15 Drucken</b>	<b>353</b>
15.1 Überblick . . . . .	354
15.2 CUPS . . . . .	355
15.3 Kommandos zum Drucken . . . . .	356
15.3.1 Dateien drucken: <code>lpr</code> und <code>lp</code> . . . . .	356
15.3.2 Verfolgen von Aufträgen . . . . .	359
15.3.3 Stornieren von Aufträgen . . . . .	360
15.3.4 Standardwerte für Druckoptionen . . . . .	361
15.4 CUPS-Konfiguration . . . . .	361
15.4.1 Grundlagen . . . . .	361
15.4.2 Installation und Konfiguration eines CUPS-Servers . . . . .	364
<b>16 Internationalisierung und Lokalisierung</b>	<b>367</b>
16.1 Überblick . . . . .	368
16.2 Zeichencodierungen . . . . .	368
16.3 Spracheneinstellung unter Linux . . . . .	373
16.4 Lokalisierungs-Einstellungen . . . . .	374
16.5 Zeitzonen . . . . .	379
<b>17 Netzwerkgrundlagen</b>	<b>383</b>
17.1 Grundlagen von TCP/IP . . . . .	384
17.1.1 Das <i>Internet Protocol</i> – IP . . . . .	384
17.1.2 Das <i>Internet Control Message Protocol</i> – ICMP . . . . .	385
17.1.3 Das <i>Transmission Control Protocol</i> – TCP . . . . .	385
17.1.4 Das <i>User Datagram Protocol</i> – UDP . . . . .	387

17.1.5 IP-Adressen . . . . .	387
17.1.6 Ports und Dienste . . . . .	390
<b>17.2 TCP/IP-Konfiguration . . . . .</b>	<b>392</b>
17.2.1 Netzwerkschnittstellen . . . . .	392
17.2.2 Netzwerk-Routen . . . . .	395
17.2.3 Netzkonfiguration mit ip . . . . .	398
17.2.4 DHCP . . . . .	400
17.2.5 Namensauflösung und DNS . . . . .	400
17.2.6 Der Rechnername . . . . .	403
<b>17.3 Fehlersuche bei Netzproblemen . . . . .</b>	<b>404</b>
17.3.1 Lokale Probleme . . . . .	404
17.3.2 ping . . . . .	405
17.3.3 traceroute und tracepath . . . . .	406
17.3.4 Dienste überprüfen mit netstat und nmap . . . . .	411
17.3.5 DNS testen mit host und dig . . . . .	414
17.3.6 Andere nützliche Diagnosewerkzeuge . . . . .	416
<b>17.4 IPv6 . . . . .</b>	<b>417</b>
17.4.1 Überblick . . . . .	417
17.4.2 IPv6-Adressierung . . . . .	418
17.4.3 IPv6-Konfiguration . . . . .	421
17.4.4 IPv6-Fehlersuche . . . . .	423
<b>18 Wichtige Netzdienste . . . . .</b>	<b>427</b>
<b>18.1 Dienste starten mit inetd und xinetd . . . . .</b>	<b>428</b>
18.1.1 Überblick . . . . .	428
18.1.2 Die Konfiguration des inetd . . . . .	428
18.1.3 Der TCP-Wrapper tcpd . . . . .	429
18.1.4 Der xinetd . . . . .	431
<b>18.2 Elektronische Post . . . . .</b>	<b>432</b>
18.2.1 Grundlagen . . . . .	432
18.2.2 MTAs für Linux . . . . .	432
18.2.3 Grundlegende Funktionen . . . . .	433
18.2.4 Verwaltung der Nachrichtenwarteschlange . . . . .	435
18.2.5 Lokale Zustellung, Aliase und benutzerspezifische Weiterleitung . . . . .	436
<b>18.3 Die Secure Shell . . . . .</b>	<b>438</b>
18.3.1 Anmelden auf entfernten Rechnern mit ssh . . . . .	439
18.3.2 Andere nützliche Anwendungen: scp und sftp . . . . .	441
18.3.3 Client-Authentisierung über Schlüsselpaare . . . . .	442
18.3.4 Portweiterleitung über SSH . . . . .	445

<b>19 Sicherheit</b>	<b>447</b>
19.1 Einführung . . . . .	448
19.2 Sicherheit im Dateisystem . . . . .	448
19.3 Ressourcenlimits . . . . .	452
19.4 Administratorprivilegien mit sudo . . . . .	454
19.5 Grundlegende Netzsicherheit. . . . .	458
19.6 Grundlagen von GnuPG. . . . .	460
19.6.1 Einführung . . . . .	460
19.6.2 GnuPG-Schlüssel generieren und verwalten . . . . .	462
19.6.3 Daten verschlüsseln und entschlüsseln . . . . .	466
19.6.4 Dateien signieren und Signaturen prüfen . . . . .	468
19.6.5 GnuPG-Konfiguration . . . . .	469
<b>A Prüfungsziele</b>	<b>471</b>
A.1 Vorbemerkung . . . . .	472
A.2 Thema 101: Systemarchitektur . . . . .	472
A.3 Thema 102: Linux-Installation und -Paketverwaltung . . . . .	473
A.4 Thema 103: GNU- und Unix-Kommandos . . . . .	474
A.5 Thema 104: Geräte, Dateisysteme, FHS . . . . .	475
A.6 Thema 105: Shells, Skripte und Datenverwaltung . . . . .	476
A.7 Thema 106: Oberflächen und Desktops . . . . .	476
A.8 Thema 107: Administrative Aufgaben. . . . .	477
A.9 Thema 108: Grundlegende Systemdienste . . . . .	477
A.10 Thema 109: Netz-Grundlagen. . . . .	478
A.11 Thema 110: Sicherheit . . . . .	478
<b>Index</b>	<b>479</b>