

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>19</b>
----------------------	-----------

## **TEIL I    Installation**

---

<b>1    Was ist Linux?</b> .....	<b>25</b>
1.1    Einführung .....	25
1.2    Hardware-Unterstützung .....	26
1.3    Distributionen .....	28
1.4    Open-Source-Lizenzen (GPL & Co.) .....	32
1.5    Die Geschichte von Linux .....	35
1.6    Software-Patente und andere Ärgernisse .....	36
<b>2    Installationsgrundlagen</b> .....	<b>39</b>
2.1    Voraussetzungen .....	39
2.2    BIOS und EFI .....	41
2.3    Installationsvarianten .....	44
2.4    Überblick über den Installationsprozess .....	47
2.5    Start der Linux-Installation .....	49
2.6    Grundlagen der Festplattenpartitionierung .....	50
2.7    RAID, LVM und Verschlüsselung .....	57
2.8    Partitionierung der Festplatte .....	64
2.9    Installationsumfang festlegen (Paketauswahl) .....	70
2.10    Grundkonfiguration .....	72
2.11    Probleme beheben .....	75
2.12    Systemveränderungen, Erweiterungen, Updates .....	78
2.13    Linux wieder entfernen .....	81
<b>3    Installationsanleitungen</b> .....	<b>83</b>
3.1    CentOS .....	84
3.2    Debian .....	91

3.3	Fedora .....	99
3.4	Linux Mint .....	106
3.5	openSUSE .....	110
3.6	Ubuntu .....	120
3.7	Ubuntu Server .....	131

## TEIL II Linux anwenden

---

<b>4</b>	<b>Linux-Schnelleinstieg .....</b>	<b>139</b>
4.1	Linux starten und beenden .....	139
4.2	Tastatur, Maus und Zwischenablage .....	141
4.3	Umgang mit Dateien, Zugriff auf externe Datenträger .....	144
4.4	Dokumentation zu Linux .....	145
<b>5</b>	<b>Gnome .....</b>	<b>147</b>
5.1	Erste Schritte .....	148
5.2	Dateimanager .....	153
5.3	Systemkonfiguration .....	162
5.4	Schriften (Fonts) .....	173
5.5	Gnome Tweak Tool .....	174
5.6	Gnome-Shell-Erweiterungen .....	176
5.7	Gnome Shell Themes .....	179
5.8	Gnome-Interna .....	181
5.9	Der Gnome-Klassikmodus .....	184
5.10	MATE .....	185
5.11	Cinnamon .....	186
<b>6</b>	<b>KDE und Unity .....</b>	<b>189</b>
6.1	KDE .....	190
6.2	KDE-Dateimanager .....	196
6.3	KDE-Konfiguration .....	199
6.4	Unity .....	204
<b>7</b>	<b>Desktop-Apps .....</b>	<b>213</b>
7.1	Firefox .....	214
7.2	Google Chrome .....	220
7.3	Thunderbird .....	222
7.4	Evolution, KMail und Geary .....	229

7.5	Dropbox .....	235
7.6	FileZilla und BitTorrent .....	237
7.7	Shotwell .....	238
7.8	digiKam .....	240
7.9	GIMP .....	242
7.10	RawTherapee, Darktable und Luminance (RAW- und HDR-Bilder) .....	246
7.11	Multimedia-Grundlagen .....	248
7.12	Rhythmbox, Amarok & Co .....	251
7.13	Spotify .....	254
7.14	VLC .....	255
7.15	Audio- und Video-Tools .....	256
7.16	Screenshots und Screencasts .....	264
<b>8</b>	<b>Raspberry Pi .....</b>	<b>267</b>
8.1	Grundlagen .....	268
8.2	Raspbian installieren und konfigurieren .....	272
8.3	Kodi und LibreELEC .....	283
8.4	Hardware-Basteleien .....	298
8.5	Interneta und Backups .....	317
8.6	Wenn es Probleme gibt .....	324

## TEIL III Linux-Grundlagen

---

<b>9</b>	<b>Terminalfenster und Konsolen .....</b>	<b>329</b>
9.1	Textkonsolen und Terminalfenster .....	330
9.2	Textdateien anzeigen und editieren .....	334
9.3	man und info .....	338
<b>10</b>	<b>bash (Shell) .....</b>	<b>341</b>
10.1	Was ist eine Shell? .....	341
10.2	Basiskonfiguration .....	343
10.3	Kommandoingabe .....	344
10.4	Ein- und Ausgabeumleitung .....	349
10.5	Kommandos ausführen .....	352
10.6	Substitutionsmechanismen .....	354
10.7	Shell-Variablen .....	359
10.8	bash-Script-Beispiele .....	363
10.9	bash-Script-Grundregeln .....	370

10.10	Variablen in bash-Scripts .....	371
10.11	Codestrukturierung in bash-Scripts .....	378
10.12	Referenz wichtiger bash-Sonderzeichen .....	386
<b>11</b>	<b>Dateien und Verzeichnisse .....</b>	<b>389</b>
11.1	Umgang mit Dateien und Verzeichnissen .....	389
11.2	Links .....	400
11.3	Dateitypen (MIME) .....	402
11.4	Dateien suchen (find, grep, locate) .....	404
11.5	Zugriffsrechte, Benutzer und Gruppenzugehörigkeit .....	409
11.6	Spezialbits und die umask-Einstellung .....	415
11.7	Access Control Lists und Extended Attributes .....	420
11.8	Die Linux-Verzeichnisstruktur .....	425
11.9	Device-Dateien .....	429
<b>12</b>	<b>Prozessverwaltung .....</b>	<b>433</b>
12.1	Prozesse starten, verwalten und stoppen .....	433
12.2	Prozesse unter einer anderen Identität ausführen (su) .....	441
12.3	Prozesse unter einer anderen Identität ausführen (sudo) .....	443
12.4	Prozesse unter einer anderen Identität ausführen (PolicyKit) .....	447
12.5	Systemprozesse (Dämonen) .....	450
12.6	Prozesse automatisch starten (Cron) .....	454
12.7	Prozesse automatisch starten (systemd-Timer) .....	459
<b>13</b>	<b>Konverter für Grafik, Text und Multimedia .....</b>	<b>463</b>
13.1	Grafik-Konverter .....	463
13.2	Audio- und Video-Konverter .....	465
13.3	Textkonverter (Zeichensatz und Zeilentrennung) .....	468
13.4	Dateinamenkonverter (Zeichensatz) .....	469
13.5	Dokumentkonverter (PostScript, PDF, HTML, LaTeX) .....	469
13.6	Markdown und Pandoc .....	477
<b>14</b>	<b>Netzwerk-Tools .....</b>	<b>481</b>
14.1	Netzwerkstatus ermitteln .....	481
14.2	Auf anderen Rechnern arbeiten (SSH) .....	485
14.3	Dateien übertragen (FTP) .....	491
14.4	Lynx .....	496
14.5	Mutt .....	497

## TEIL IV Text- und Code-Editoren

---

<b>15</b>	<b>Vim</b> .....	501
15.1	Schnelleinstieg .....	503
15.2	Cursorbewegung .....	505
15.3	Text bearbeiten .....	506
15.4	Suchen und Ersetzen .....	510
15.5	Mehrere Dateien gleichzeitig bearbeiten .....	511
15.6	Interna .....	513
15.7	Tipps und Tricks .....	516
<b>16</b>	<b>Emacs</b> .....	519
16.1	Schnelleinstieg .....	519
16.2	Grundlagen .....	523
16.3	Cursorbewegung .....	525
16.4	Text markieren, löschen und einfügen .....	527
16.5	Text bearbeiten .....	528
16.6	Fließtext .....	531
16.7	Suchen und Ersetzen .....	534
16.8	Puffer und Fenster .....	537
16.9	Besondere Bearbeitungsmodi .....	539
16.10	Konfiguration .....	541
16.11	MELPA .....	544
16.12	Unicode .....	545
<b>17</b>	<b>Atom und VSCode</b> .....	547
17.1	Atom .....	548
17.2	VSCode .....	555

## TEIL V Systemkonfiguration und Administration

---

<b>18</b>	<b>Basiskonfiguration</b> .....	563
18.1	Einführung .....	563
18.2	Konfiguration der Textkonsolen .....	567
18.3	Datum und Uhrzeit .....	570
18.4	Datum und Uhrzeit via NTP synchronisieren .....	572
18.5	Benutzer und Gruppen, Passwörter .....	576

18.6	PAM, NSS und nscd .....	587
18.7	Spracheinstellung, Internationalisierung, Unicode .....	592
18.8	Hardware-Referenz .....	598
18.9	Logging (Syslog) .....	611
18.10	Logging (Journal) .....	619
<b>19</b>	<b>Software- und Paketverwaltung .....</b>	<b>623</b>
19.1	Einführung .....	623
19.2	RPM-Paketverwaltung .....	627
19.3	Yum .....	631
19.4	DNF .....	636
19.5	ZYpp .....	638
19.6	Debian-Paketverwaltung (dpkg) .....	640
19.7	APT .....	643
19.8	PackageKit .....	655
19.9	tar .....	656
19.10	Umwandlung zwischen Paketformaten (alien) .....	656
19.11	Verwaltung von Parallelinstallationen (alternatives) .....	657
19.12	Flatpak und Snap .....	659
19.13	Distributionsspezifische Eigenheiten .....	665
<b>20</b>	<b>Bibliotheken und Java .....</b>	<b>677</b>
20.1	Bibliotheken .....	677
20.2	Programme selbst kompilieren .....	682
20.3	Java .....	687
<b>21</b>	<b>Grafiksystem .....</b>	<b>689</b>
21.1	Grundlagen .....	690
21.2	Grafiktreiber .....	694
21.3	NVIDIA-Treiberinstallation .....	700
21.4	Status des Grafiksystems feststellen .....	702
21.5	Start des Grafiksystems .....	705
21.6	Konfiguration von X (xorg.conf) .....	710
21.7	Dynamische Konfigurationsänderungen mit RandR .....	716
<b>22</b>	<b>Administration des Dateisystems .....</b>	<b>721</b>
22.1	Wie alles zusammenhängt .....	723
22.2	USB-Datenträger formatieren und nutzen .....	725

22.3	Device-Namen für Festplatten und andere Datenträger .....	728
22.4	Partitionierung der Festplatte oder SSD .....	733
22.5	parted-Kommando .....	737
22.6	Partitionierungswerkzeuge mit grafischer Benutzeroberfläche .....	742
22.7	Dateisystemtypen .....	744
22.8	Verwaltung des Dateisystems (mount und /etc/fstab) .....	749
22.9	Dateisystemgrundlagen .....	755
22.10	Das ext-Dateisystem (ext2, ext3, ext4) .....	758
22.11	Das btrfs-Dateisystem .....	764
22.12	Das xfs-Dateisystem .....	778
22.13	Windows-Dateisysteme (vfat, ntfs) .....	780
22.14	CDs und DVDs .....	784
22.15	Externe Datenträger .....	786
22.16	Swap-Partitionen und -Dateien .....	787
22.17	RAID .....	790
22.18	Logical Volume Manager (LVM) .....	798
22.19	SMART .....	803
22.20	SSD-TRIM .....	807
22.21	Verschlüsselung .....	808
<b>23</b>	<b>GRUB</b> .....	<b>817</b>
23.1	GRUB-Grundlagen .....	817
23.2	GRUB-Bedienung (Anwendersicht) .....	826
23.3	GRUB-Konfiguration .....	827
23.4	Manuelle GRUB-Installation und Erste Hilfe .....	841
<b>24</b>	<b>Das Init-System</b> .....	<b>847</b>
24.1	systemd .....	848
24.2	Das Init-V-System .....	857
24.3	Eigene Init-Scripts bzw. Init-Konfigurationsdateien .....	861
24.4	Systemstart bei CentOS, Fedora und RHEL .....	865
24.5	Systemstart bei Debian, Raspbian und Ubuntu .....	867
24.6	Systemstart bei SUSE/openSUSE .....	869
24.7	Internet Service Daemon .....	870
<b>25</b>	<b>Kernel und Module</b> .....	<b>875</b>
25.1	Kernelmodule .....	876
25.2	Device Trees .....	882
25.3	Kernelmodule selbst kompilieren .....	885

25.4	Kernel selbst konfigurieren und kompilieren .....	889
25.5	Kernel-Neustart mit kexec .....	899
25.6	Kernel-Live-Patches .....	900
25.7	Die Verzeichnisse /proc und /sys .....	902
25.8	Kernel-Boot-Optionen .....	904
25.9	Kernelparameter verändern .....	908

## TEIL VI LAN-Server

---

<b>26</b>	<b>Netzwerkconfiguration</b> .....	<b>911</b>
26.1	Der NetworkManager .....	911
26.2	Proxy-Konfiguration .....	919
26.3	Netzwerkgrundlagen und Glossar .....	920
26.4	Manuelle LAN- und WLAN-Konfiguration .....	933
26.5	LAN-Konfigurationsdateien .....	942
26.6	Distributionsspezifische Konfigurationsdateien .....	948
26.7	Zeroconf und Avahi .....	958
<b>27</b>	<b>Internet-Gateway</b> .....	<b>961</b>
27.1	Einführung .....	961
27.2	Netzwerkconfiguration .....	967
27.3	Masquerading (NAT) .....	970
27.4	Der WLAN-Authenticator hostapd .....	973
27.5	DHCP- und Nameserver-Grundlagen .....	976
27.6	Dnsmasq (DHCP- und Nameserver) .....	978
<b>28</b>	<b>Samba</b> .....	<b>987</b>
28.1	Grundlagen und Glossar .....	988
28.2	Basiskonfiguration und Inbetriebnahme .....	992
28.3	Passwortverwaltung .....	999
28.4	Netzwerkverzeichnisse .....	1006
28.5	Beispiel – Home- und Medien-Server .....	1013
28.6	Beispiel – Firmen-Server .....	1016
28.7	Client-Zugriff .....	1019
<b>29</b>	<b>NFS und AFP</b> .....	<b>1025</b>
29.1	NFS .....	1025
29.2	Apple Filing Protocol .....	1032

<b>30</b>	<b>CUPS</b> .....	1037
30.1	Grundlagen .....	1037
30.2	CUPS-Interna .....	1040
30.3	Druckerkonfiguration .....	1046
30.4	Drucken in lokalen Netzwerken .....	1049
30.5	AirPrint .....	1052

## **TEIL VII Root-Server**

---

<b>31</b>	<b>Secure Shell (SSH)</b> .....	1057
31.1	Installation .....	1058
31.2	Konfiguration und Absicherung .....	1058
31.3	DenyHosts und Fail2Ban .....	1061
31.4	Authentifizierung mit Schlüsseln .....	1064
31.5	Zusatzwerkzeuge .....	1067
<b>32</b>	<b>Apache</b> .....	1073
32.1	Apache .....	1073
32.2	Webverzeichnisse einrichten und absichern .....	1081
32.3	Virtuelle Hosts .....	1089
32.4	Verschlüsselte Verbindungen (HTTPS) .....	1095
32.5	Let's Encrypt .....	1105
32.6	Webzugriffsstatistiken .....	1112
32.7	PHP .....	1116
32.8	FTP-Server (vsftpd) .....	1118
<b>33</b>	<b>MySQL und MariaDB</b> .....	1123
33.1	Installation und Inbetriebnahme .....	1124
33.2	Administrationswerkzeuge .....	1133
33.3	Backups .....	1138
<b>34</b>	<b>Postfix und Dovecot</b> .....	1143
34.1	Einführung und Grundlagen .....	1143
34.2	Postfix (MTA) .....	1154
34.3	Postfix-Verschlüsselung (TLS/STARTTLS) .....	1162
34.4	Postfix-Konten .....	1169
34.5	Dovecot (POP- und IMAP-Server) .....	1179

34.6	Client-Konfiguration .....	1186
34.7	Spam-Abwehr .....	1187
34.8	ClamAV (Virenabwehr) .....	1193
34.9	SPF, DKIM und DMARC .....	1195
34.10	Konfigurationstest und Fehlersuche .....	1205
<b>35</b>	<b>Nextcloud</b> .....	<b>1207</b>
35.1	Installation .....	1208
35.2	Wartung .....	1215
35.3	Betrieb .....	1217
35.4	Kontakte und Termine .....	1219

## TEIL VIII Sicherheit

---

<b>36</b>	<b>Backups</b> .....	<b>1225</b>
36.1	Backup-Benutzeroberflächen .....	1225
36.2	Backups auf NAS-Geräten .....	1231
36.3	Dateien komprimieren und archivieren .....	1232
36.4	Verzeichnisse synchronisieren (rsync) .....	1235
36.5	Inkrementelle Backups (rdiff-backup) .....	1238
36.6	Inkrementelle Backups (rsnapshot) .....	1240
36.7	Backup-Scripts .....	1243
36.8	Backups auf S3-Speicher .....	1246
<b>37</b>	<b>Firewalls</b> .....	<b>1251</b>
37.1	Netzwerkgrundlagen und -analyse .....	1251
37.2	Basisabsicherung von Netzwerkdiensten .....	1257
37.3	Firewall-Grundlagen .....	1261
37.4	Firewall-Konfigurationshilfen .....	1267
37.5	Firewall mit iptables selbst gebaut .....	1274
<b>38</b>	<b>SELinux und AppArmor</b> .....	<b>1283</b>
38.1	SELinux .....	1283
38.2	AppArmor .....	1291

## TEIL IX Virtualisierung & Co.

---

<b>39</b>	<b>VirtualBox und Vagrant</b> .....	1299
39.1	VirtualBox installieren .....	1300
39.2	VirtualBox-Maschinen einrichten .....	1304
39.3	Arbeitstechniken und Konfigurationstipps .....	1309
39.4	Vagrant .....	1316
<b>40</b>	<b>KVM</b> .....	1329
40.1	Grundlagen .....	1330
40.2	KVM ohne libvirt .....	1337
40.3	Der Virtual Machine Manager .....	1339
40.4	libvirt-Kommandos .....	1348
40.5	Integration der virtuellen Maschinen in das LAN (Netzwerkbrücke) .....	1354
40.6	Direkter Zugriff auf den Inhalt einer Image-Datei .....	1357
<b>41</b>	<b>Docker</b> .....	1363
41.1	Grundlagen, Nomenklatur und Installation .....	1364
41.2	Docker kennenlernen .....	1367
41.3	Docker administrieren .....	1380
41.4	Docker Images erzeugen und weitergeben .....	1390
41.5	Interna .....	1398
<b>42</b>	<b>Linux on Windows</b> .....	1405
42.1	WSL ausprobieren .....	1406
42.2	Serverbetrieb .....	1411
42.3	Interna .....	1417
<b>Index</b>	.....	1419