

Michael Kofler

# Linux

Das umfassende Handbuch

# 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 .....	27
1.4 Traum und Wirklichkeit .....	32
1.5 Open-Source-Lizenzen (GPL & Co.) .....	34
1.6 Die Geschichte von Linux .....	38
1.7 Software-Patente und andere Ärgernisse .....	39
<b>2 Installationsgrundlagen</b> .....	<b>41</b>
2.1 Voraussetzungen .....	41
2.2 BIOS und EFI .....	43
2.3 Installationsvarianten .....	46
2.4 Überblick über den Installationsprozess .....	49
2.5 Start der Linux-Installation .....	51
2.6 Grundlagen der Festplattenpartitionierung .....	53
2.7 RAID, LVM und Verschlüsselung .....	59
2.8 Partitionierung der Festplatte .....	66
2.9 Installationsumfang festlegen (Paketauswahl) .....	73
2.10 Grundkonfiguration .....	74
2.11 Probleme beheben .....	77
2.12 Systemveränderungen, Erweiterungen, Updates .....	81
2.13 Linux wieder entfernen .....	83

<b>3</b>	<b>Installationsanleitungen .....</b>	<b>85</b>
3.1	CentOS .....	86
3.2	Debian .....	93
3.3	Fedora .....	101
3.4	Linux Mint .....	108
3.5	openSUSE .....	111
3.6	Ubuntu .....	122
3.7	Ubuntu Server .....	132
<b>4</b>	<b>Linux-Schnelleinstieg .....</b>	<b>137</b>
4.1	Linux starten und beenden .....	137
4.2	Tastatur, Maus und Zwischenablage .....	139
4.3	Umgang mit Dateien, Zugriff auf externe Datenträger .....	142
4.4	Dokumentation zu Linux .....	144
<b>TEIL II Desktop-Nutzung</b>		
<hr/>		
<b>5</b>	<b>Gnome, KDE, Unity &amp; Co. ....</b>	<b>149</b>
5.1	Gnome .....	150
5.2	Gnome-Dateimanager .....	154
5.3	Gnome-Konfiguration und -Interns .....	161
5.4	Der Gnome-Klassikmodus .....	170
5.5	Unity .....	171
5.6	MATE .....	179
5.7	Cinnamon .....	180
5.8	KDE .....	182
5.9	KDE-Dateimanager .....	188
5.10	KDE-Konfiguration .....	193
5.11	Pantheon (Elementary OS) .....	198
5.12	Xfce .....	200
5.13	LXDE .....	204
<b>6</b>	<b>Web, Mail &amp; Co. ....</b>	<b>207</b>
6.1	Firefox .....	207
6.2	Google Chrome .....	215
6.3	Alternative Webbrowser .....	217
6.4	Mail-Grundlagen .....	218

6.5	Thunderbird .....	225
6.6	Evolution .....	232
6.7	Kontakt bzw. KMail .....	236
6.8	Geary .....	238
6.9	Mutt .....	239
6.10	Twitter-Clients .....	240
6.11	Skype .....	241
6.12	Dropbox .....	243
6.13	Download-Manager .....	244
<b>7</b>	<b>Fotos und Bilder .....</b>	<b>247</b>
7.1	Shotwell .....	249
7.2	digiKam .....	251
7.3	RawTherapee, Darktable und Luminance (RAW- und HDR-Bilder) .....	254
7.4	GIMP (Bildbearbeitung) .....	256
7.5	Hugin (Panoramas) .....	259
7.6	Bilder scannen .....	260
7.7	Screenshots erstellen .....	263
<b>8</b>	<b>Audio und Video .....</b>	<b>265</b>
8.1	Multimedia-Grundlagen .....	265
8.2	Programmübersicht .....	273
8.3	Audio-Player (Amarok, Audacious, Banshee, Musique, Rhythmbox, Spotify) ..	278
8.4	Multimedia-Player (Dragon Player, MPlayer, Totem, VLC, xine) .....	282
8.5	Audio- und MP3-Tools (Audacity, EasyTAG, Sound Juicer) .....	286
8.6	DVDs rippen .....	290
8.7	Screencasts aufnehmen .....	292
<b>9</b>	<b>VirtualBox .....</b>	<b>295</b>
9.1	VirtualBox auf einem Linux-Host installieren .....	295
9.2	VirtualBox-Maschinen einrichten .....	299
9.3	Arbeitstechniken und Konfigurationstipps .....	304
<b>10</b>	<b>Raspberry Pi .....</b>	<b>311</b>
10.1	Grundlagen .....	312
10.2	Raspbian installieren und konfigurieren .....	316
10.3	Kodi und OpenELEC .....	328

10.4	Hardware-Basteleien .....	345
10.5	Interneta und Backups .....	364
10.6	Wenn es Probleme gibt .....	370

## TEIL III Arbeiten im Terminal

---

<b>11</b>	<b>Terminalfenster und Konsolen .....</b>	<b>377</b>
11.1	Textkonsolen und Terminalfenster .....	378
11.2	Textdateien anzeigen und editieren .....	382
11.3	Online-Hilfe .....	386
<b>12</b>	<b>bash (Shell) .....</b>	<b>389</b>
12.1	Was ist eine Shell? .....	389
12.2	Basiskonfiguration .....	391
12.3	Kommandoeingabe .....	392
12.4	Ein- und Ausgabeumleitung .....	397
12.5	Kommandos ausführen .....	400
12.6	Substitutionsmechanismen .....	402
12.7	Shell-Variablen .....	407
12.8	bash-Script-Beispiele .....	412
12.9	bash-Script-Syntax .....	418
12.10	Variablen in bash-Scripts .....	419
12.11	Verzweigungen, Schleifen und Funktionen in bash-Scripts .....	426
12.12	Referenz wichtiger bash-Sonderzeichen .....	432
<b>13</b>	<b>Dateien und Verzeichnisse .....</b>	<b>435</b>
13.1	Umgang mit Dateien und Verzeichnissen .....	435
13.2	Links .....	446
13.3	Dateitypen (MIME) .....	448
13.4	Dateien suchen (find, grep, locate) .....	450
13.5	CDs und DVDs brennen .....	455
13.6	Zugriffsrechte, Benutzer und Gruppenzugehörigkeit .....	458
13.7	Spezialbits und die umask-Einstellung .....	464
13.8	Access Control Lists und Extended Attributes .....	470
13.9	Die Linux-Verzeichnisstruktur .....	475
13.10	Device-Dateien .....	479

<b>14</b>	<b>Prozessverwaltung</b>	483
14.1	Prozesse starten, verwalten und stoppen	483
14.2	Prozesse unter einer anderen Identität ausführen (su)	492
14.3	Prozesse unter einer anderen Identität ausführen (sudo)	495
14.4	Prozesse unter einer anderen Identität ausführen (PolicyKit)	498
14.5	Systemprozesse (Dämonen)	500
14.6	Prozesse automatisch starten (Cron)	505
14.7	Prozesse automatisch starten (Systemd-Timer)	510
<b>15</b>	<b>Konverter für Grafik, Text und Multimedia</b>	515
15.1	Grafik-Konverter	515
15.2	Audio- und Video-Konverter	517
15.3	Text-Konverter (Zeichensatz und Zeilentrennung)	520
15.4	Dateinamen-Konverter (Zeichensatz)	521
15.5	Dokument-Konverter (PostScript, PDF, HTML, LaTeX)	522
15.6	Markdown und Pandoc	529
<b>16</b>	<b>Netzwerk-Tools</b>	533
16.1	Netzwerkstatus ermitteln	533
16.2	Auf anderen Rechnern arbeiten (SSH)	537
16.3	Dateien übertragen (FTP)	542
<b>17</b>	<b>Vim</b>	549
17.1	Schnelleinstieg	551
17.2	Cursorbewegung	553
17.3	Text bearbeiten	554
17.4	Suchen und Ersetzen	558
17.5	Mehrere Dateien gleichzeitig bearbeiten	559
17.6	Interna	561
17.7	Tipps und Tricks	564
<b>18</b>	<b>Emacs</b>	567
18.1	Schnelleinstieg	567
18.2	Grundlagen	571
18.3	Cursorbewegung	573
18.4	Text markieren, löschen und einfügen	575
18.5	Text bearbeiten	576
18.6	Fließtext	579

18.7	Suchen und Ersetzen .....	582
18.8	Puffer und Fenster .....	585
18.9	Besondere Bearbeitungsmodi .....	587
18.10	Konfiguration .....	589
18.11	MELPA .....	592
18.12	Unicode .....	593

## **TEIL IV Systemkonfiguration und Administration**

---

<b>19</b>	<b>Basiskonfiguration .....</b>	<b>597</b>
19.1	Einführung .....	597
19.2	Konfiguration der Textkonsolen .....	601
19.3	Datum und Uhrzeit .....	604
19.4	Benutzer und Gruppen, Passwörter .....	609
19.5	PAM, NSS und nscd .....	621
19.6	Spracheinstellung, Internationalisierung, Unicode .....	626
19.7	Hardware-Referenz .....	632
19.8	Logging .....	644
<b>20</b>	<b>Software- und Paketverwaltung .....</b>	<b>655</b>
20.1	Einführung .....	655
20.2	RPM-Paketverwaltung .....	659
20.3	Yum .....	663
20.4	DNF .....	668
20.5	ZYpp .....	670
20.6	Debian-Paketverwaltung (dpkg) .....	672
20.7	APT .....	675
20.8	PackageKit .....	686
20.9	tar .....	688
20.10	Umwandlung zwischen Paketformaten (alien) .....	689
20.11	Verwaltung von Parallelinstallationen (alternatives) .....	689
20.12	Distributionsspezifische Eigenheiten .....	691
<b>21</b>	<b>Bibliotheken, Java und Mono .....</b>	<b>703</b>
21.1	Bibliotheken .....	703
21.2	Programme selbst kompilieren .....	707
21.3	Java .....	713
21.4	Mono .....	714

<b>22</b>	<b>Grafiksystem</b>	<b>717</b>
22.1	Grundlagen	717
22.2	X starten und beenden	724
22.3	Basiskonfiguration	730
22.4	Grafiktreiber (AMD, NVIDIA & Co.)	737
22.5	Tastatur und Maus	746
22.6	Dynamische Konfigurationsänderungen mit RandR	751
22.7	Dual-Head-Konfiguration und Beamer	753
22.8	3D-Grafik	756
22.9	X im Netzwerk	759
22.10	Schriftarten (Fonts)	763
22.11	4k-Monitore, HiDPI- und Retina-Displays	766
22.12	Wayland und Mir	769
<b>23</b>	<b>Administration des Dateisystems</b>	<b>773</b>
23.1	Wie alles zusammenhängt	775
23.2	USB-Datenträger formatieren und nutzen	777
23.3	Device-Namen für Festplatten und andere Datenträger	780
23.4	Partitionierung der Festplatte oder SSD	785
23.5	parted-Kommando	789
23.6	Partitionierungswerkzeuge mit grafischer Benutzeroberfläche	794
23.7	Dateisystemtypen	796
23.8	Verwaltung des Dateisystems (mount und /etc/fstab)	801
23.9	Dateisystemgrundlagen	807
23.10	Das ext-Dateisystem (ext2, ext3, ext4)	810
23.11	Das btrfs-Dateisystem	816
23.12	Das xfs-Dateisystem	830
23.13	Windows-Dateisysteme (vfat, ntfs)	832
23.14	CDs und DVDs	836
23.15	Externe Datenträger	838
23.16	Swap-Partitionen und -Dateien	839
23.17	RAID	842
23.18	Logical Volume Manager (LVM)	850
23.19	SMART	855
23.20	SSD-TRIM	858
23.21	Verschlüsselung	860



<b>24</b>	<b>GRUB</b> .....	869
24.1	Grundlagen .....	869
24.2	GRUB-Bedienung (Anwendersicht) .....	878
24.3	GRUB-Konfiguration .....	880
24.4	Manuelle GRUB-Installation und Erste Hilfe .....	893
24.5	GRUB 0.97 .....	898
<b>25</b>	<b>Das Init-System</b> .....	905
25.1	Das Init-V-System .....	906
25.2	Upstart .....	916
25.3	Systemd .....	920
25.4	Systemstart bei CentOS, Fedora und RHEL .....	927
25.5	Systemstart bei Debian, Raspbian und Ubuntu .....	930
25.6	Systemstart bei SUSE/openSUSE .....	933
25.7	Eigene Init-Scripts bzw. Init-Konfigurationsdateien .....	934
25.8	Internet Service Daemon .....	939
<b>26</b>	<b>Kernel und Module</b> .....	943
26.1	Kernelmodule .....	944
26.2	Device Trees .....	950
26.3	Kernelmodule selbst kompilieren .....	952
26.4	Kernel selbst konfigurieren und kompilieren .....	956
26.5	Die Verzeichnisse /proc und /sys .....	967
26.6	Kernel-Boot-Optionen .....	969
26.7	Kernelparameter verändern .....	973

## TEIL V LAN-Server

---

<b>27</b>	<b>Netzwerkconfiguration</b> .....	977
27.1	Der NetworkManager .....	977
27.2	Netzwerkgrundlagen und Glossar .....	984
27.3	Manuelle LAN- und WLAN-Konfiguration .....	996
27.4	LAN-Konfigurationsdateien .....	1008
27.5	Distributionsspezifische Konfigurationsdateien .....	1014
27.6	Zeróconf und Avahi .....	1022
27.7	PPP-Grundlagen .....	1024
27.8	UMTS-Interna .....	1027
27.9	ADSL-Interna .....	1029

<b>28</b>	<b>Internet-Gateway</b> .....	1033
28.1	Einführung .....	1033
28.2	Netzwerkconfiguration .....	1039
28.3	Masquerading (NAT) .....	1042
28.4	WLAN-Authenticator hostapd .....	1046
28.5	DHCP- und Nameserver-Grundlagen .....	1049
28.6	Dnsmasq (DHCP- und Nameserver) .....	1050
<b>29</b>	<b>Samba</b> .....	1059
29.1	Grundlagen und Glossar .....	1060
29.2	Basiskonfiguration und Inbetriebnahme .....	1064
29.3	Passwortverwaltung .....	1070
29.4	Netzwerkverzeichnisse .....	1077
29.5	Beispiel – Home- und Medien-Server .....	1083
29.6	Beispiel – Firmen-Server .....	1087
29.7	Client-Zugriff .....	1090
<b>30</b>	<b>NFS und AFP</b> .....	1097
30.1	NFS 4 .....	1097
30.2	NFS 3 .....	1104
30.3	Apple Filing Protocol .....	1107
<b>31</b>	<b>CUPS</b> .....	1111
31.1	Grundlagen .....	1111
31.2	CUPS-Interns .....	1114
31.3	Druckerkonfiguration .....	1120
31.4	Drucken in lokalen Netzwerken .....	1123
31.5	AirPrint .....	1126

## TEIL VI Root-Server

---

<b>32</b>	<b>Secure Shell (SSH)</b> .....	1131
32.1	Installation .....	1132
32.2	Konfiguration und Absicherung .....	1132
32.3	DenyHosts und Fail2Ban .....	1135
32.4	Authentifizierung mit Schlüsseln .....	1137
32.5	Zusatzwerkzeuge .....	1141

<b>33</b>	<b>Apache</b> .....	1145
33.1	Apache .....	1145
33.2	Webverzeichnisse einrichten und absichern .....	1153
33.3	Virtuelle Hosts .....	1161
33.4	Verschlüsselte Verbindungen (HTTPS) .....	1167
33.5	Awstats und Webalizer .....	1177
33.6	PHP .....	1187
33.7	FTP-Server (vsftpd) .....	1189
<b>34</b>	<b>MySQL und MariaDB</b> .....	1193
34.1	Installation und Inbetriebnahme .....	1194
34.2	Administrationswerkzeuge .....	1199
34.3	Backups .....	1204
<b>35</b>	<b>Postfix und Dovecot</b> .....	1213
35.1	Einführung und Grundlagen .....	1213
35.2	Postfix (MTA) .....	1222
35.3	Verwaltung der Postfix-Mail-Konten .....	1233
35.4	Dovecot (POP- und IMAP-Server) .....	1243
35.5	Mail-Client-Konfiguration .....	1250
35.6	SpamAssassin (Spam-Abwehr) .....	1252
35.7	ClamAV (Virenabwehr) .....	1255
<b>36</b>	<b>ownCloud</b> .....	1259
36.1	Installation .....	1260
36.2	Betrieb .....	1267

## TEIL VII Sicherheit

---

<b>37</b>	<b>Backups</b> .....	1275
37.1	Backup-Benutzeroberflächen .....	1275
37.2	Backups auf NAS-Geräten .....	1281
37.3	Dateien komprimieren und archivieren .....	1282
37.4	Verzeichnisse synchronisieren (rsync) .....	1285
37.5	Inkrementelle Backups (rdiff-backup) .....	1288
37.6	Inkrementelle Backups (rsnapshot) .....	1290

37.7	Backup-Scripts .....	1293
37.8	Backups auf S3-Speicher .....	1296
<b>38</b>	<b>Firewalls .....</b>	<b>1301</b>
38.1	Netzwerkgrundlagen und -analyse .....	1301
38.2	Basisabsicherung von Netzwerkdiensten .....	1306
38.3	Firewalls – eine Einführung .....	1310
38.4	Firewall-Konfigurationshilfen .....	1316
38.5	Firewall mit iptables selbst gebaut .....	1324
<b>39</b>	<b>Squid und DansGuardian (Webfilter) .....</b>	<b>1331</b>
39.1	Squid .....	1333
39.2	Proxy-Client-Konfiguration .....	1336
39.3	Squid-Konfiguration als transparenter Proxy-Cache .....	1337
39.4	DansGuardian .....	1341
<b>40</b>	<b>SELinux und AppArmor .....</b>	<b>1349</b>
40.1	SELinux .....	1349
40.2	AppArmor .....	1357
<b>41</b>	<b>KVM .....</b>	<b>1365</b>
41.1	Grundlagen .....	1366
41.2	KVM ohne libvirt .....	1373
41.3	Der Virtual Machine Manager .....	1375
41.4	libvirt-Kommandos .....	1384
41.5	Integration der virtuellen Maschinen in das LAN (Netzwerkbrücke) .....	1389
41.6	Direkter Zugriff auf den Inhalt einer Image-Datei .....	1392
<b>Index</b>	.....	<b>1397</b>