

Auf einen Blick

Teil I

Installation 23

Teil II

Linux anwenden 115

Teil III

Linux-Grundlagen 297

Teil IV

Text- und Code-Editoren 487

Teil V

Systemkonfiguration und Administration 543

Teil VI

Server-Konfiguration 947

Teil VII

Sicherheit 1215

Teil VIII

Virtualisierung & Co. 1301

Inhalt

Vorwort	19
Konzeption	21

TEIL I Installation

1 Was ist Linux?	25
1.1 Einführung	25
1.2 Hardware-Unterstützung	26
1.3 Distributionen	27
1.4 Open-Source-Lizenzen (GPL & Co.)	32
1.5 Die Geschichte von Linux	35
2 Installationsgrundlagen	37
2.1 Voraussetzungen	37
2.2 BIOS und EFI	38
2.3 Installationsvarianten	42
2.4 Überblick über den Installationsprozess	44
2.5 Start der Linux-Installation	46
2.6 Grundlagen der Partitionierung	47
2.7 LVM und Verschlüsselung	52
2.8 Partitionierung der Festplatte/SSD	55
2.9 Installationsumfang festlegen	61
2.10 Grundkonfiguration	62
2.11 Probleme beheben	64
2.12 Systemveränderungen, Erweiterungen, Updates	66
2.13 Linux wieder entfernen	69
3 Installationsanleitungen	71
3.1 Debian	72
3.2 Fedora	81
3.3 Linux Mint	89
3.4 Manjaro Linux	92

3.5	openSUSE	95
3.6	Pop!_OS	102
3.7	Ubuntu	106

TEIL II Linux anwenden

4	Gnome	117
4.1	Erste Schritte	118
4.2	Dateimanager	126
4.3	Systemkonfiguration	136
4.4	Schriften (Fonts)	147
4.5	Gnome Tweak Tool	149
4.6	Gnome-Shell-Erweiterungen	150
4.7	Gnome Shell Themes	155
4.8	Gnome-Interna	155
4.9	Der Gnome-Klassikmodus	159
4.10	MATE	160
4.11	Cinnamon	161
5	KDE	163
5.1	Grundlagen	164
5.2	Bedienung	165
5.3	KDE-Dateimanager	169
5.4	KDE-Konfiguration	173
6	Desktop-Apps und Tools	179
6.1	Firefox	180
6.2	Google Chrome	183
6.3	Thunderbird	186
6.4	Evolution und Geary	193
6.5	Dropbox	198
6.6	FileZilla und BitTorrent	201
6.7	Syncthing	202
6.8	GSConnect und KDE-Connect	207
6.9	Shotwell	211
6.10	digiKam	213
6.11	GIMP	215

6.12	RawTherapee, Darktable und Luminance (RAW- und HDR-Bilder)	219
6.13	draw.io	220
6.14	Multimedia-Grundlagen	223
6.15	Audio-Player	227
6.16	VLC	231
6.17	Audio- und Video-Tools	232
6.18	Etcher	237
6.19	Texpander	238
7	Raspberry Pi	241
7.1	Grundlagen	242
7.2	Raspberry Pi OS installieren und konfigurieren	246
7.3	Hardware-Basteleien	259
7.4	Interna und Backups	277
7.5	Kodi und LibreELEC	284
7.6	Wenn es Probleme gibt	293

TEIL III Linux-Grundlagen

8	Arbeiten im Terminal	299
8.1	Textkonsolen und Terminalfenster	300
8.2	Textdateien anzeigen und editieren	305
8.3	man und info	310
9	bash (Shell)	313
9.1	Was ist eine Shell?	313
9.2	Konfiguration	315
9.3	Kommandeingabe	318
9.4	Ein- und Ausgabeumleitung	323
9.5	Kommandos ausführen	326
9.6	Substitutionsmechanismen	328
9.7	Shell-Variablen	334
9.8	Beispiele für bash-Scripts	338
9.9	Grundregeln für bash-Scripts	345
9.10	Variablen in bash-Scripts	346
9.11	Verzweigungen, Schleifen und Funktionen	353
9.12	Referenz wichtiger bash-Sonderzeichen	361

10	zsh (Shell)	363
10.1	Installation und Konfiguration	364
10.2	Anwendung	369
10.3	Oh my zsh!	372
11	Dateien und Verzeichnisse	375
11.1	Umgang mit Dateien und Verzeichnissen	375
11.2	Links	386
11.3	Dateitypen (MIME)	388
11.4	Dateien suchen (find, grep, locate)	390
11.5	Zugriffsrechte, Benutzer und Gruppenzugehörigkeit	395
11.6	Spezialbits und die umask-Einstellung	401
11.7	Access Control Lists und Extended Attributes	407
11.8	Die Linux-Verzeichnisstruktur	411
11.9	Device-Dateien	415
12	Prozessverwaltung	419
12.1	Prozesse starten, verwalten und stoppen	419
12.2	Prozesse unter einer anderen Identität ausführen (su)	427
12.3	Prozesse unter einer anderen Identität ausführen (sudo)	429
12.4	Prozesse unter einer anderen Identität ausführen (PolicyKit)	434
12.5	Systemprozesse (Dämonen)	437
12.6	Prozesse automatisch starten (Cron)	441
12.7	Prozesse automatisch starten (systemd-Timer)	446
13	Konverter für Grafik, Text und Multimedia	451
13.1	Grafik-Konverter	451
13.2	Audio- und Video-Konverter	453
13.3	Textkonverter (Zeichensatz und Zeilentrennung)	455
13.4	Dokumentkonverter (PostScript, PDF, HTML, LaTeX)	456
13.5	Markdown und Pandoc	464
14	Netzwerk-Tools	467
14.1	Netzwerkstatus ermitteln	467
14.2	Auf anderen Rechnern arbeiten (SSH)	472
14.3	Dateien übertragen (FTP & Co.)	479
14.4	Lynx	483
14.5	Mutt	484

TEIL IV Text- und Code-Editoren

15	Visual Studio Code	489
15.1	Installation und erste Schritte	490
15.2	Konfiguration	494
15.3	Git-Funktionen	498
15.4	Remote-SSH-Erweiterung	499
16	Vim	503
16.1	Schnelleinstieg	505
16.2	Cursorbewegung	507
16.3	Text bearbeiten	508
16.4	Suchen und Ersetzen	512
16.5	Mehrere Dateien gleichzeitig bearbeiten	513
16.6	Interna	516
16.7	Tipps und Tricks	518
17	Emacs	521
17.1	Schnelleinstieg	521
17.2	Cursorbewegung	526
17.3	Text bearbeiten	527
17.4	Suchen und Ersetzen	532
17.5	Puffer und Fenster	535
17.6	Besondere Bearbeitungsmodi	537
17.7	Konfiguration	538

TEIL V Systemkonfiguration und Administration

18	Basiskonfiguration	545
18.1	Einführung	545
18.2	Konfiguration der Textkonsolen	549
18.3	Datum und Uhrzeit	551
18.4	Datum und Uhrzeit via NTP synchronisieren	553
18.5	Benutzer und Gruppen, Passwörter	555
18.6	PAM, NSS und nscd	567
18.7	Spracheinstellung, Internationalisierung, Unicode	572

18.8	Hardware-Referenz	579
18.9	CPU-Tuning und -Undervolting	590
18.10	Notebook-Optimierung	596
18.11	Drucksystem (CUPS)	602
18.12	Logging (Syslog)	611
18.13	Logging (Journal)	619
18.14	Cockpit	622
19	Netzwerkkonfiguration	627
19.1	Der NetworkManager	627
19.2	Netzwerkgrundlagen und Glossar	637
19.3	Manuelle LAN- und WLAN-Konfiguration	646
19.4	LAN-Konfigurationsdateien	655
19.5	Distributionsspezifische Konfigurationsdateien	660
19.6	Zeroconf und Avahi	671
20	Software- und Paketverwaltung	675
20.1	Einführung	675
20.2	RPM-Paketverwaltung	679
20.3	DNF	683
20.4	ZYpp	691
20.5	Debian-Paketverwaltung (dpkg)	693
20.6	APT	697
20.7	Pacman	705
20.8	PackageKit	708
20.9	Firmware-, BIOS- und EFI-Updates	709
20.10	Verwaltung von Parallelinstallationen (alternatives)	712
20.11	Flatpak und Snap	714
20.12	Distributionsspezifische Eigenheiten	720
21	Grafiksystem	731
21.1	Grundlagen	731
21.2	Grafiktreiber	736
21.3	NVIDIA-Treiberinstallation	741
21.4	Den Status des Grafiksystems feststellen	746
21.5	Start des Grafiksystems	750
21.6	Konfiguration von X (xorg.conf)	754
21.7	Dynamische Konfigurationsänderungen mit RandR	762

22	Administration des Dateisystems	765
22.1	Wie alles zusammenhängt	767
22.2	USB-Datenträger formatieren und nutzen	769
22.3	Device-Namen für Festplatten und andere Datenträger	772
22.4	Partitionierung der Festplatte oder SSD	777
22.5	Das parted-Kommando	780
22.6	Partitionierungswerzeuge mit grafischer Benutzeroberfläche	785
22.7	Dateisystemtypen	786
22.8	mount und /etc/fstab	791
22.9	Dateisystemgrundlagen	800
22.10	Das ext-Dateisystem (ext2, ext3, ext4)	803
22.11	Das btrfs-Dateisystem	807
22.12	Das xfs-Dateisystem	823
22.13	Windows-Dateisysteme (vfat, ntfs)	824
22.14	CDs und DVDs	828
22.15	Externe Datenträger	830
22.16	Swap-Partitionen und -Dateien	831
22.17	RAID	833
22.18	Logical Volume Manager (LVM)	844
22.19	SMART	849
22.20	SSD-TRIM	853
22.21	Verschlüsselung	854
23	GRUB	863
23.1	GRUB-Grundlagen	863
23.2	GRUB-Bedienung (Anwendersicht)	871
23.3	GRUB-Konfiguration	872
23.4	Manuelle GRUB-Installation und Erste Hilfe	880
23.5	systemd-boot	883
24	Das Init-System	887
24.1	systemd	887
24.2	Eigene systemd-Services	897
24.3	shutdown, reboot und halt	900
24.4	Das traditionelle Init-V-System	902
24.5	Systemstart bei Fedora und RHEL	904
24.6	Systemstart bei Debian, Raspberry Pi OS und Ubuntu	905
24.7	Systemstart bei SUSE/openSUSE	907

25	Kernel und Module	909
25.1	Kernelmodule	910
25.2	Device Trees	916
25.3	Kernelmodule selbst kompilieren	919
25.4	Kernel selbst konfigurieren und kompilieren	922
25.5	Kernelneustart mit kexec	933
25.6	Kernel-Live-Patches	934
25.7	Die Verzeichnisse /proc und /sys	936
25.8	Kernel-Boot-Optionen	938
25.9	Kernelparameter verändern	942
25.10	Spectre, Meltdown & Co.	943

TEIL VI Server-Konfiguration

26	Server-Installation	949
26.1	Grundlagen	950
26.2	Red Hat Enterprise Linux	957
26.3	Ubuntu Server	968
26.4	Debian-Server-Installation	971
26.5	Elastic Compute Cloud	973
26.6	Hetzner Cloud Hosting	989
27	Secure Shell (SSH)	995
27.1	Installation	995
27.2	Konfiguration und Absicherung	996
27.3	Fail2Ban	999
27.4	Authentifizierung mit Schlüsseln	1000
27.5	Zwei-Faktor-Authentifizierung	1003
27.6	Zusatzwerkzeuge	1010
28	Apache	1013
28.1	Apache	1013
28.2	Webverzeichnisse einrichten und absichern	1021
28.3	Virtuelle Hosts	1029
28.4	Verschlüsselte Verbindungen (HTTPS)	1034
28.5	Let's Encrypt	1045

28.6	Webzugriffsstatistiken	1050
28.7	PHP	1055
28.8	NGINX	1059
29	MySQL und MariaDB	1063
29.1	Installation und Inbetriebnahme	1064
29.2	Administrationswerkzeuge	1074
29.3	Backups	1079
29.4	WordPress installieren	1082
30	Postfix und Dovecot	1087
30.1	Einführung und Grundlagen	1087
30.2	Postfix (MTA)	1099
30.3	Postfix-Verschlüsselung (TLS/STARTTLS)	1107
30.4	Postfix-Konten	1113
30.5	Dovecot (POP- und IMAP-Server)	1124
30.6	Client-Konfiguration	1132
30.7	SpamAssassin	1133
30.8	ClamAV (Virenabwehr)	1139
30.9	SPF, DKIM und DMARC	1141
30.10	Konfigurationstest und Fehlersuche	1152
31	Nextcloud	1155
31.1	Installation	1156
31.2	Wartung	1165
31.3	Betrieb	1167
31.4	Kontakte und Termine	1169
31.5	Videokonferenzen (Talk)	1172
32	Samba	1173
32.1	Grundlagen und Glossar	1174
32.2	Basiskonfiguration und Inbetriebnahme	1179
32.3	Passwortverwaltung	1186
32.4	Netzwerkverzeichnisse	1192
32.5	Beispiel – Home- und Medien-Server	1200
32.6	Beispiel – Firmen-Server	1203
32.7	SMB-Client-Zugriff	1206

TEIL VII Sicherheit

33	Backups	1217
33.1	Déjà Dup	1218
33.2	Back In Time	1220
33.3	Grsync	1224
33.4	Duplicati	1225
33.5	Borg Backup	1232
33.6	Dateien komprimieren und archivieren	1236
33.7	Verzeichnisse synchronisieren (rsync)	1240
33.8	Inkrementelle Backups (rdiff-backup)	1242
33.9	Inkrementelle Backups (rsnapshot)	1244
33.10	Backup-Scripts	1247
33.11	Backups auf S3-Speicher	1250
34	Firewalls	1255
34.1	Netzwerkgrundlagen und -analyse	1255
34.2	Basisabsicherung von Netzwerkdiensten	1261
34.3	Firewall-Grundlagen	1265
34.4	Firewall-Konfigurationshilfen	1266
34.5	Firewall mit nft selbst gebaut	1274
35	SELinux und AppArmor	1285
35.1	SELinux	1285
35.2	AppArmor	1293

TEIL VIII Virtualisierung & Co.

36	VirtualBox	1303
36.1	VirtualBox installieren	1304
36.2	VirtualBox-Maschinen einrichten	1309
36.3	Arbeitstechniken und Konfigurationstipps	1313
37	QEMU/KVM	1321
37.1	Grundlagen	1322
37.2	Der Virtual Machine Manager	1330

37.3	libvirt-Kommandos	1340
37.4	Integration der virtuellen Maschinen in das LAN (Netzwerkbrücke)	1349
37.5	Direkter Zugriff auf den Inhalt einer Image-Datei	1354
38	Docker	1361
38.1	Grundlagen, Nomenklatur und Installation	1362
38.2	Docker kennenlernen	1367
38.3	Docker administrieren	1379
38.4	Docker-Images erzeugen (Dockerfile)	1387
38.5	docker-compose	1394
38.6	Interna	1397
38.7	Rootless Docker	1401
38.8	Podman	1404
39	Linux on Windows	1407
39.1	WSL ausprobieren	1408
39.2	WSL-Netzwerkanbindung	1415
39.3	WSL-Kommando und -Konfiguration	1416
39.4	Serverbetrieb	1419
Index	1421