

Linux

Das umfassende Handbuch

» Hier geht's
direkt
zum Buch

DAS INHALTS- VERZEICHNIS

Auf einen Blick

Teil I

Installation 25

Teil II

Linux anwenden 103

Teil III

Linux-Grundlagen 227

Teil IV

Text- und Code-Editoren 421

Teil V

Systemkonfiguration und Administration 469

Teil VI

Server-Konfiguration 865

Teil VII

Sicherheit 1123

Teil VIII

Virtualisierung, Container und Co. 1259



Inhalt

Vorwort	19
---------------	----

TEIL I Installation

1 Was ist Linux?	27
1.1 Einführung	27
1.2 Hardware-Unterstützung	28
1.3 Distributionen	29
1.4 Open-Source-Lizenzen (GPL & Co.)	34
1.5 Die Geschichte von Linux	37
2 Installationsgrundlagen	41
2.1 Voraussetzungen	41
2.2 BIOS und EFI	42
2.3 Installationsvarianten	45
2.4 Überblick über den Installationsprozess	48
2.5 Grundlagen der Partitionierung	50
2.6 LVM und Verschlüsselung	53
2.7 Linux-Partitionen anlegen	56
2.8 Installationsumfang festlegen	60
2.9 Grundkonfiguration	61
2.10 Probleme beheben	63
2.11 Systemveränderungen, Erweiterungen, Updates	65
2.12 Linux wieder entfernen	67
3 Installationsanleitungen	69
3.1 Die Qual der Wahl	69
3.2 Debian	74
3.3 Fedora	83

3.4	Ubuntu	89
3.5	CachyOS	96

TEIL II Linux anwenden

4	Gnome	105
4.1	Erste Schritte	107
4.2	Dateimanager	114
4.3	Systemkonfiguration	121
4.4	Gnome Tweaks	130
4.5	Gnome-Shell-Erweiterungen	131
4.6	Screenshots	136
4.7	Freigaben und Fernanmeldung	136
4.8	Gnome-Interna	141
5	KDE	147
5.1	Bedienung	149
5.2	Dateimanager	152
5.3	KDE-Konfiguration	155
5.4	Screenshots	159
6	Desktop-Apps	161
6.1	Firefox	162
6.2	Google Chrome und Chromium	163
6.3	Thunderbird	165
6.4	Multimedia-Grundlagen	169
6.5	Shotwell	173
6.6	digiKam	175
6.7	GIMP	177
6.8	RawTherapee und Darktable	180
6.9	draw.io	180
6.10	Audio-Player	182
6.11	VLC	184

6.12	Audio- und Video-Tools	185
6.13	Etcher	189
7	Raspberry Pi	191
7.1	Grundlagen	192
7.2	Raspberry Pi OS installieren und konfigurieren	195
7.3	Der PIXEL-Desktop	202
7.4	Hardware-Basteleien	207
7.5	Kamera	217
7.6	SSD	219
7.7	Interna	222

TEIL III Linux-Grundlagen

8	Arbeiten im Terminal	229
8.1	Textkonsolen	230
8.2	Terminal	231
8.3	Textdateien anzeigen	234
8.4	Texteditoren	235
8.5	Hilfetexte und Online-Dokumentation lesen	238
9	bash	241
9.1	Was ist eine Shell?	241
9.2	Konfiguration	243
9.3	Kommandoeingabe	246
9.4	Ein- und Ausgabeumleitung	251
9.5	Kommandos ausführen	254
9.6	Globbing, Substitution und Expansion	256
9.7	Variablen	263
9.8	bash-Scripts	266
9.9	Grundregeln für bash-Scripts	272
9.10	Variablen in bash-Scripts	274
9.11	Verzweigungen, Schleifen und Funktionen	279
9.12	Referenz wichtiger bash-Sonderzeichen	286

10	zsh	289
10.1	Installation und Konfiguration	290
10.2	Anwendung	295
10.3	Oh my zsh!	298
11	fish	301
11.1	Installation und erste Schritte	301
11.2	Konfiguration	305
11.3	Interna und Programmierung	308
12	Dateien und Verzeichnisse	311
12.1	Umgang mit Dateien und Verzeichnissen	311
12.2	Links	322
12.3	Dateien suchen (find, grep, locate)	325
12.4	Mehr Komfort mit modernen Kommandos	331
12.5	Zugriffsrechte, Benutzer und Gruppenzugehörigkeit	334
12.6	Spezialbits und die umask-Einstellung	341
12.7	Access Control Lists und Extended Attributes	347
12.8	Die Linux-Verzeichnisstruktur	351
12.9	Device-Dateien	354
13	Prozessverwaltung	357
13.1	Prozesse starten, verwalten und stoppen	357
13.2	Prozesse unter einer anderen Identität ausführen (su)	364
13.3	sudo	366
13.4	Polkit	372
13.5	Systemprozesse (Dämonen)	375
13.6	Prozesse automatisch starten (Cron)	378
13.7	Prozesse automatisch starten (systemd-Timer)	382
14	Konverter für Grafik, Text und Multimedia	387
14.1	Grafik-Konverter	387
14.2	Audio- und Video-Konverter	389

14.3	Dokumentkonverter (PostScript, PDF, HTML, LaTeX)	390
14.4	Markdown und Pandoc	395

15	Netzwerk-Tools	399
-----------	-----------------------------	-----

15.1	Netzwerkstatus ermitteln	399
15.2	Auf anderen Rechnern arbeiten (SSH)	404
15.3	Dateien übertragen (wget, curl, ftp)	411
15.4	Lynx	416
15.5	Mutt	417

TEIL IV Text- und Code-Editoren

16	Visual Studio Code	423
-----------	---------------------------------	-----

16.1	Installation und erste Schritte	424
16.2	Konfiguration	427
16.3	Git-Funktionen	430
16.4	Remote-SSH-Erweiterung	431

17	Vim	435
-----------	------------------	-----

17.1	Schnelleinstieg	437
17.2	Text bearbeiten	440
17.3	Suchen und Ersetzen	443
17.4	Mehrere Dateien gleichzeitig bearbeiten	445
17.5	Interna	447
17.6	Tipps und Tricks	448

18	Emacs	451
-----------	--------------------	-----

18.1	Schnelleinstieg	451
18.2	Text bearbeiten	454
18.3	Suchen und Ersetzen	458
18.4	Puffer und Fenster	462
18.5	Bearbeitungsmodi	463
18.6	Konfiguration	465

TEIL V Systemkonfiguration und Administration

19 Basiskonfiguration	471
19.1 Einführung	471
19.2 Konfiguration der Textkonsolen	475
19.3 Datum und Uhrzeit	477
19.4 Datum und Uhrzeit via NTP synchronisieren	479
19.5 Benutzer und Gruppen, Passwörter	481
19.6 PAM	493
19.7 Spracheinstellung, Internationalisierung, Unicode	497
19.8 Hardware-Referenz	502
19.9 CPU-Tuning	512
19.10 Notebook-Optimierung	517
19.11 Drucksystem (CUPS)	523
19.12 Syslog	531
19.13 Journal	539
19.14 Cockpit	543
20 Netzwerkkonfiguration	547
20.1 Der NetworkManager	547
20.2 Grundlagen	555
20.3 Manuelle Konfiguration	563
20.4 Konfigurationsdateien	573
20.5 Distributionsspezifische Konfiguration	576
20.6 Zeroconf und Avahi	585
21 Software- und Paketverwaltung	587
21.1 Einführung	587
21.2 dnf und rpm (Fedora, RHEL)	593
21.3 zypper (SUSE)	607
21.4 apt und dpkg (Debian, Ubuntu)	608
21.5 pacman (Arch Linux)	627
21.6 PackageKit	632
21.7 Firmware-, BIOS- und EFI-Updates	633
21.8 Verwaltung von Parallelinstallationen (alternatives)	637
21.9 Flatpak und Snap	639

22	Grafiksystem	.....	647
22.1	Grundlagen	.....	648
22.2	Grafiktreiber	.....	653
22.3	Den Status des Grafiksystems feststellen	.....	661
22.4	Start des Grafiksystems	.....	666
22.5	Dynamische Konfigurationsänderungen mit RandR	.....	670
23	Administration des Dateisystems	.....	673
23.1	Wie alles zusammenhängt	.....	675
23.2	USB-Datenträger formatieren und nutzen	.....	676
23.3	Device-Namen	.....	680
23.4	Partitionierung der Festplatte oder SSD	.....	685
23.5	Das parted-Kommando	.....	688
23.6	Partitionierungswerzeuge mit grafischer Benutzeroberfläche	.....	694
23.7	Dateisystemtypen	.....	696
23.8	mount und /etc/fstab	.....	701
23.9	systemd versus /etc/fstab	.....	710
23.10	Das ext-Dateisystem (ext2, ext3, ext4)	.....	713
23.11	Das btrfs-Dateisystem	.....	718
23.12	Das xfs-Dateisystem	.....	734
23.13	Windows-Dateisysteme (VFAT, exFAT und NTFS)	.....	736
23.14	Swap-Partitionen und -Dateien	.....	740
23.15	RAID	.....	744
23.16	Logical Volume Manager (LVM)	.....	755
23.17	SMART	.....	760
23.18	SSD-TRIM	.....	766
23.19	Verschlüsselung	.....	767
24	GRUB	.....	779
24.1	GRUB-Grundlagen	.....	779
24.2	Initrd-Dateien	.....	785
24.3	GRUB-Bedienung (Anwendersicht)	.....	789
24.4	GRUB-Konfiguration	.....	791
24.5	Manuelle GRUB-Installation und Erste Hilfe	.....	795
24.6	systemd-boot	.....	799
24.7	Limine	.....	802

25	systemd	805
25.1	Grundlagen	805
25.2	Eigene systemd-Services	815
25.3	Distributionsspezifische Details beim Systemstart	819
25.4	shutdown, reboot und halt	821
25.5	Das traditionelle Init-V-System	823
26	Kernel und Module	827
26.1	Kernelmodule	828
26.2	Device Trees	834
26.3	Kernelmodule selbst kompilieren	837
26.4	Kernel selbst konfigurieren und kompilieren	840
26.5	Kernel-Live-Patches	851
26.6	Die Verzeichnisse /proc und /sys	854
26.7	Kernel-Boot-Optionen	856
26.8	Kernelparameter verändern	860
26.9	Spectre und Meltdown	860

TEIL VI Server-Konfiguration

27	Server-Installation	867
27.1	Grundlagen	867
27.2	Red Hat Enterprise Linux	875
27.3	Ubuntu Server	883
27.4	Debian-Server-Installation	886
27.5	Elastic Compute Cloud	888
27.6	Hetzner Cloud Hosting	900
28	Secure Shell (SSH)	905
28.1	Installation	905
28.2	Konfiguration und Absicherung	906
28.3	Fail2Ban	909
28.4	Authentifizierung mit Schlüsseln	911
28.5	Zwei-Faktor-Authentifizierung	916
28.6	Zusatzwerkzeuge	922

29	Apache	925
29.1	Apache	926
29.2	Apache-Konfiguration	928
29.3	Verschlüsselte Verbindungen (HTTPS)	932
29.4	Let's Encrypt	939
29.5	Webverzeichnisse einrichten und absichern	947
29.6	Virtuelle Hosts	955
29.7	Webzugriffsstatistiken	958
29.8	PHP	962
29.9	nginx	965
30	MySQL und MariaDB	969
30.1	Installation und Inbetriebnahme	970
30.2	Administrationswerkzeuge	979
30.3	Backups	983
30.4	WordPress installieren	986
31	Postfix und Dovecot	991
31.1	Einführung und Grundlagen	991
31.2	Postfix (MTA)	1003
31.3	Postfix-Verschlüsselung (TLS/STARTTLS)	1012
31.4	Postfix-Konten	1018
31.5	Dovecot (IMAP-Server)	1029
31.6	Client-Konfiguration	1037
31.7	SpamAssassin	1038
31.8	ClamAV (Virenabwehr)	1045
31.9	SPF, DKIM und DMARC	1048
31.10	Konfigurationstest und Fehlersuche	1058
32	Nextcloud	1061
32.1	Installation	1062
32.2	Konfiguration	1068
32.3	Wartung	1072
32.4	Betrieb	1074
32.5	Kontakte und Termine	1076
32.6	Videokonferenzen (Talk)	1079

33 Samba	1081
33.1 Grundlagen und Glossar	1083
33.2 Basiskonfiguration und Inbetriebnahme	1086
33.3 Passwortverwaltung	1093
33.4 Netzwerkverzeichnisse	1100
33.5 Beispiel – Home- und Medien-Server	1105
33.6 Beispiel – Firmen-Server	1109
33.7 Linux-Client-Konfiguration	1112
33.8 Windows-Client-Konfiguration	1120

TEIL VII Sicherheit

34 Backup und Synchronisation	1125
34.1 Déjà Dup	1126
34.2 Back In Time	1128
34.3 Grsync	1131
34.4 Syncthing	1133
34.5 Inkrementelle Backup-Tools (rdiff-backup, rsnapshot, Borg Backup)	1138
34.6 Dateien komprimieren und archivieren	1147
34.7 Verzeichnisse synchronisieren (rsync)	1150
34.8 Backup-Scripts	1154
34.9 Backups auf S3-Speicher	1157
35 Firewalls	1163
35.1 Netzwerkgrundlagen und -analyse	1163
35.2 Basisabsicherung von Netzwerkdiensten	1169
35.3 Firewall-Grundlagen	1173
35.4 Firewall-Konfigurationshilfen	1174
35.5 Firewall mit nft selbst gebaut	1181
35.6 Geo-Blocking	1193
36 SELinux und AppArmor	1199
36.1 SELinux	1199
36.2 AppArmor	1207

37	Monitoring mit Prometheus und Grafana	1215
37.1	Monitoring-Grundlagen	1216
37.2	Setup-Überblick	1219
37.3	Den Node Exporter auf dem zu überwachenden Server installieren	1222
37.4	Docker-Setup für Traefik, Grafana und Prometheus	1225
37.5	Prometheus-Weboberfläche	1233
37.6	Grafana-Weboberfläche	1236
37.7	Den Node Exporter absichern	1238
37.8	Den Monitoring-Host überwachen	1242
37.9	Automatische Benachrichtigungen (Alerts)	1243
37.10	Monitoring für Webserver (Blackbox Exporter)	1251
37.11	Monitoring für MariaDB/MySQL	1255

TEIL VIII Virtualisierung, Container und Co.

38	VirtualBox	1261
38.1	VirtualBox installieren	1262
38.2	VirtualBox-Maschinen einrichten	1267
38.3	Arbeitstechniken und Konfigurationstipps	1273
39	QEMU/KVM	1279
39.1	Grundlagen	1280
39.2	Der Virtual Machine Manager	1289
39.3	libvirt-Kommandos	1296
39.4	Integration in das lokale Netzwerk (Netzwerkbrücke)	1302
39.5	Manipulation von Image-Dateien	1306
40	Docker und Podman	1313
40.1	Grundlagen und Nomenklatur	1315
40.2	Installation	1319
40.3	Docker oder Podman kennenlernen	1325
40.4	Container-Administration	1339
40.5	Eigene Images erzeugen (Dockerfile)	1346
40.6	Container-Setups mit compose	1354

40.7	Docker-Interna	1357
40.8	Podman-Interna	1361
41	Windows Subsystem for Linux (WSL)	1365
41.1	WSL ausprobieren	1366
41.2	WSL-Netzwerkanbindung	1371
41.3	Das Kommando wsl und WSL-Konfiguration	1373
42	KI-Sprachmodelle ausführen	1377
42.1	Grundlagen von Sprachmodellen	1378
42.2	GPT4All	1379
42.3	Ollama	1381
42.4	llama.cpp	1392
	Index	1401