

Inhalt

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

TEIL I Installation

1 Was ist Linux?	25
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
2 Installationsgrundlagen	39
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
3 Installationsanleitungen	83
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

4	Linux-Schnelleinstieg	139
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
5	Gnome	147
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
6	KDE und Unity	189
6.1	KDE	190
6.2	KDE-Dateimanager	196
6.3	KDE-Konfiguration	199
6.4	Unity	204
7	Desktop-Apps	213
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
8	Raspberry Pi	267
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

9	Terminalfenster und Konsolen	329
9.1	Textkonsolen und Terminalfenster	330
9.2	Textdateien anzeigen und editieren	334
9.3	man und info	338
10	bash (Shell)	341
10.1	Was ist eine Shell?	341
10.2	Basiskonfiguration	343
10.3	Kommandoeingabe	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
11	Dateien und Verzeichnisse	389
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
12	Prozessverwaltung	433
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
13	Konverter für Grafik, Text und Multimedia	463
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
14	Netzwerk-Tools	481
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

15	Vim	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
16	Emacs	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
17	Atom und VSCode	547
17.1	Atom	548
17.2	VSCode	555

TEIL V Systemkonfiguration und Administration

18	Basiskonfiguration	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
19	Software- und Paketverwaltung	623
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	Distributionspezifische Eigenheiten	665
20	Bibliotheken und Java	677
20.1	Bibliotheken	677
20.2	Programme selbst kompilieren	682
20.3	Java	687
21	Grafiksystem	689
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
22	Administration des Dateisystems	721
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
23	GRUB	817
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
24	Das Init-System	847
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
25	Kernel und Module	875
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

26	Netzwerkkonfiguration	911
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	Distributionspezifische Konfigurationsdateien	948
26.7	Zeroconf und Avahi	958
27	Internet-Gateway	961
27.1	Einführung	961
27.2	Netzwerkkonfiguration	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
28	Samba	987
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
29	NFS und AFP	1025
29.1	NFS	1025
29.2	Apple Filing Protocol	1032

30	CUPS	1037
30.1	Grundlagen	1037
30.2	CUPS-Interns	1040
30.3	Druckerkonfiguration	1046
30.4	Drucken in lokalen Netzwerken	1049
30.5	AirPrint	1052

TEIL VII Root-Server

31	Secure Shell (SSH)	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
32	Apache	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
33	MySQL und MariaDB	1123
33.1	Installation und Inbetriebnahme	1124
33.2	Administrationswerkzeuge	1133
33.3	Backups	1138
34	Postfix und Dovecot	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
35	Nextcloud	1207
35.1	Installation	1208
35.2	Wartung	1215
35.3	Betrieb	1217
35.4	Kontakte und Termine	1219

TEIL VIII Sicherheit

36	Backups	1225
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
37	Firewalls	1251
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
38	SELinux und AppArmor	1283
38.1	SELinux	1283
38.2	AppArmor	1291

TEIL IX Virtualisierung & Co.

39	VirtualBox und Vagrant	1299
39.1	VirtualBox installieren	1300
39.2	VirtualBox-Maschinen einrichten	1304
39.3	Arbeitstechniken und Konfigurationstipps	1309
39.4	Vagrant	1316
40	KVM	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
41	Docker	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
42	Linux on Windows	1405
42.1	WSL ausprobieren	1406
42.2	Serverbetrieb	1411
42.3	Interna	1417
Index	1419

Vorwort

Linux hat in den vergangenen 25 Jahren einen Siegeszug hingelegt, der seinesgleichen sucht. Linux begann als Hobby-Projekt des finnischen Programmierers Linus Torvalds und dominiert heute viele Segmente des IT-Markts. Erstaunlich ist nur, dass viele die Existenz von Linux gar nicht bemerken. Das liegt daran, dass Linux seine Erfolge quasi überall feiert – nur nicht im Desktop-Segment, wo die Dominanz von Windows anscheinend nicht zu brechen ist. Aber wussten Sie,

Linux ist unsichtbar, aber allgegenwärtig

- ▶ dass auf jedem Android-Gerät (Smartphone, Tablet, TV-Gerät) Linux läuft?
- ▶ dass ein Großteil der Server- und Cloud-Infrastruktur (Amazon, Google etc.) aus Linux-Rechnern gebildet wird?
- ▶ dass auf unzähligen *Embedded Devices* (also z. B. in WLAN-Routern, NAS-Geräten und Bastelrechnern wie dem Raspberry Pi) Linux läuft?
- ▶ dass zuletzt 498 der Top-500-Superrechner Linux verwendeten?

Was macht Linux so erfolgreich? Die freie und kostenlose Verfügbarkeit des Quellcodes von Linux und der meisten unter Linux laufenden Programme macht es möglich, Linux viel schneller und unkomplizierter als andere Betriebssysteme an neue Herausforderungen anzupassen – ganz egal, ob es um das *Internet of Things* geht, das momentan in aller Munde ist, um Hausautomation, um künstliche Intelligenz, um Software für selbststeuernde Autos oder um Simulationsmodelle für die Klimaforschung.

Der Schlüssel zum Erfolg: Open Source

Was dieses Buch kann – und was nicht

In diesem Buch stelle ich Ihnen Linux von Grund auf vor. Die Themenpalette reicht über die Installation von Linux auf einem Notebook oder PC über die Desktop-Anwendung bis hin zum Server-Einsatz und zur Virtualisierung. Ein umfassendes Kapitel stellt den Minicomputer Raspberry Pi vor. Er eignet sich nicht nur für Elektronikbasteleien, sondern ermöglicht auch einen besonders kostengünstigen Einstieg in die Linux-Embedded-Welt.

Besonders wichtig ist mir, dass Sie Linux nicht nur anwenden, sondern auch verstehen lernen: Ausführliche Grundlagenkapitel erklären, wie Sie Linux im Terminal bedienen, wie Sie Linux optimal konfigurieren und warum Linux so funktioniert.

Nach der Lektüre dieser Kapitel kennen Sie nicht nur Linux an sich, sondern auch die Philosophie von Unix/Linux – also gewissermaßen *the Linux way to do it*.

Trotz mehr als 1400 Seiten kann das Buch nicht jedes Problem beschreiben, das beim Betrieb mit Linux auftreten kann. Insbesondere bei Hardware-Inkompatibilitäten kann ich in der Regel nicht weiterhelfen – ganz einfach, weil ich nicht die Möglichkeit habe, diverse Linux-Distributionen auf jeder erdenklichen Hardware auszuprobieren.

Neu in der 15. Auflage

Für die vorliegende 15. Auflage habe ich dieses Buch einmal mehr umfassend überarbeitet und aktualisiert und gleichzeitig Platz für neue Inhalte geschaffen. Zu den neuen Themen in dieser Auflage zählen unter anderem:

- ▶ die Editoren *Atom* und *VSCoDe*
- ▶ das neue Grafikprotokoll *Wayland*
- ▶ die neuen Paketsysteme *Snap* und *Flatpak*
- ▶ das Kernel-Live-Patching
- ▶ *Let's Encrypt* zum kostenlosen Erstellen von Zertifikaten für Apache
- ▶ die DKIM-Konfiguration für den Mail-Server Postfix
- ▶ das Greylisting zur Minimierung von Spam
- ▶ *Nextcloud* zum Einrichten eines eigenen Datei-Austausch-Servers
- ▶ das Werkzeug *Vagrant* zum automatisierten Einrichten virtueller Maschinen
- ▶ das Container-System *Docker*
- ▶ das *Windows Subsystem for Linux*, mit dem Sie Linux-Tools neuerdings direkt unter Windows nutzen können

Viel Spaß!

Im Vergleich zu kommerziellen Produkten bietet Linux Ihnen die Möglichkeit, das Betriebssystem beinahe grenzenlos an Ihre eigenen Bedürfnisse und Vorlieben anzupassen – sei es zur Programmierung, für den Netzwerkeinsatz oder als Server. Für nahezu jede Aufgabe stehen mehrere Werkzeuge zur Wahl. Und je mehr Sie sich in die Linux-Welt einarbeiten, desto mehr wird Linux *Ihr* Betriebssystem. Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Experimentieren und Arbeiten mit Linux!

Michael Kofler

<https://kofler.info>

<https://twitter.com/michaelkofler>

Konzeption

Das Buch ist in neun Teile gegliedert:

- ▶ **Teil I** erklärt, was Linux eigentlich ist, und vermittelt das Grundlagenwissen, das Sie für eine optimale und sichere **Installation** brauchen. Hier finden Sie konkrete Installationsanleitungen für etliche Distributionen: CentOS, Debian, Fedora, Linux Mint, openSUSE, Ubuntu und Ubuntu Server.
- ▶ **Teil II** behandelt Linux auf dem **Desktop**. Hier lernen Sie verschiedene Desktop-Systeme kennen. Den Schwerpunkt lege ich klar auf das einsteigerfreundliche Gnome, aber auch KDE, Unity, Cinnamon & Co. kommen nicht zu kurz. Außerdem stelle ich Ihnen die wichtigsten Programme vor, um im Web zu surfen, E-Mails und Fotos zu verwalten und um Audio-Dateien und Filme abzuspielen. Ein umfassendes Kapitel zum Minicomputer Raspberry Pi zeigt Ihnen, wie Sie Linux auf einem Minicomputer als Medien-Center oder als Plattform für Bastelprojekte einsetzen können.
- ▶ In **Teil III** lernen Sie das **Terminal** kennen. In mehreren Kapiteln lernen Sie, mit welchen Kommandos Sie das Dateisystem durchsuchen, wie Sie Dokumente und Bilder in andere Formate konvertieren und wie Sie den Kommandointerpreter bash nutzen.
- ▶ In **Teil IV** stehen verschiedene **Texteditoren** im Mittelpunkt. Neben den Urgesteinen Vi und Emacs stelle ich Ihnen auch zwei Vertreter einer neuen Generation von Editoren vor – Atom und VSCode.
- ▶ **Teil V** widmet sich der **Systemkonfiguration**. Egal, ob es gerade bei Ihrer Hardware Probleme gibt oder ob Sie ganz besondere Anforderungen stellen – hier erfahren Sie, wie Sie das Dateisystem administrieren, das Grafiksystem konfigurieren, Software-Pakete installieren und aktualisieren, den Systemstart konfigurieren sowie den Kernel und seine Module einrichten bzw. neu kompilieren.
- ▶ **Teil VI** zeigt, wie Sie **Linux im lokalen Netzwerk** nutzen – vom Client (LAN, WLAN) bis zum Server (Internet-Gateway, DNS, NFS, Samba, AFP), wahlweise mit IPv4 oder mit IPv6.
- ▶ **Teil VII** behandelt **Root-Server**, also Server, die extern in einem Rechenzentrum laufen und direkten Internetzugang haben. Wenn Sie einen derartigen Server mieten, werden Sie dort wahrscheinlich Web-, Mail- und Datenbank-Server einrichten – und vielleicht sogar mit Nextcloud Ihre eigene Mini-Cloud bilden.

- ▶ **Teil VIII** hat verschiedene Aspekte der **Sicherheit** zum Thema. Dort erfahren Sie, wie Sie Backups durchführen und Ihre Server durch Firewalls, SELinux oder AppArmor schützen.
- ▶ In **Teil IX** geht es um verschiedene Arten der Virtualisierung: Hier lernen Sie das **Desktop-Virtualisierungssystem** VirtualBox (samt Vagrant) sowie das Server-Virtualisierungssystem KVM kennen. Ein weiteres Kapitel stellt das Container-System Docker vor. Zuletzt erfahren Sie, dass Sie Linux mittlerweile sogar direkt in Windows ausführen können – mit dem Windows Subsystem for Linux (WSL).

Formales

Kommandos In diesem Buch sind die Teile eines Kommandos, die tatsächlich einzugeben sind, fett hervorgehoben. Im folgenden Beispiel müssen Sie also nur `ls *.tex` eingeben, um sich die Liste aller `*.tex`-Dateien im aktuellen Verzeichnis anzeigen zu lassen:

```
user$ ls *.tex
article.tex
...
```

Mehrzeilige Kommandos Falls einzelne Kommandos nicht in einer Zeile Platz finden, werden sie mit dem Zeichen `\` auf zwei oder mehr Zeilen verteilt. `\` ist ein unter Linux zulässiges Zeichen, um mehrzeilige Kommandoangaben durchzuführen. Sie können das Kommando aber natürlich auch einzellig ohne `\` eintippen.

root Manche Kommandos können nur vom Systemadministrator `root` ausgeführt werden. In diesem Fall wird der Kommandoprompt als `root#` dargestellt:

```
root# systemctl restart apache2
```

sudo Kommandos mit `root`-Rechten führen Sie auf vielen Distributionen am einfachsten mit `sudo` aus. Unter Ubuntu ist das sogar der einzig mögliche Weg:

```
user$ sudo systemctl restart apache2
Password: ****
```

MiB versus MByte In der EDV ist es üblich, mit Zweierpotenzen zu rechnen. Ein Megabyte sind demnach nicht eine Million Byte, sondern 2^{20} Byte, also exakt 1.048.576 Byte. Um diesen Umstand zu betonen, empfiehlt die IEC (International Electrotechnical Commission) die Verwendung der Einheiten KiB, MiB, GiB und TiB. Mittlerweile halten sich viele Linux-Programme an diese Empfehlung, und in der vorliegenden 15. Auflage habe ich auch dieses Buch entsprechend angepasst. Hintergrundinformationen finden Sie in der Wikipedia:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Byte>