

NEU!

Linux Mint 19

**Das beste
Linux aller
Zeiten!**

Das komplette Handbuch

Schneller Einstieg ins neue System

- Den besten Desktop finden
- Multiboot mit Windows und Mint einrichten
- Mint auf dem USB-Stick nutzen

Alle neue Funktionen erklärt

- Schneller starten mit Hybrid Sleep
- Reparaturfunktionen für Cinnamon-Desktop
- Sicherheit durch Timeshift & Home-Verschlüsselung

Profi-Tricks für das neue Mint

- So schützen Sie Netz- und Webzugang perfekt
- Die besten Befehle fürs Terminal in Mint
- Top-Zusatzprogramme nachinstallieren



KOMPLETT-PAKET
Mint 19
Einlegen und sofort starten

- 3 Mint-Systeme
- Office-Paket, Internet-Browser, Video-Player, Netzwerk-Tools u.v.m.
- Notfall-DVD 6.21
- Surfsystem Porteus 4.0

PLUS E-Books: 550 Seiten Linux-Wissen

PLUS: Von Windows zu Mint

- So geht's: Schritt für Schritt umsteigen
- Windows-Programme unter Mint nutzen
- Tipps bei typischen Linux-Problemen

GRATIS!

Eine Ausgabe
gedruckt & digital



Jetzt kostenlos die gedruckte & digitale Ausgabe bestellen!

Jetzt bestellen unter www.pcwelt.de/linuxgratis oder per Telefon: 0711/7252233 oder ganz einfach:

1. Formular ausfüllen
2. Foto machen
3. Foto an linuxwelt@zenit-presse.de

Ja, ich bestelle die LinuxWelt gratis.

Möchten Sie die LinuxWelt anschließend weiter lesen, brauchen Sie nichts zu tun. Sie erhalten die LinuxWelt für weitere 6 Ausgaben zum Jahresabpreis von z.Zt. 51,- EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

ABONNIEREN	Vorname / Name			
	Straße / Nr.			
	PLZ / Ort			
	Telefon / Handy		Geburtsstag TT MM JJJJ	
	E-Mail			

BEZAHLEN	<input type="radio"/> Ich bezahle bequem per Bankeinzug. <input type="radio"/> Ich erwarte Ihre Rechnung.
	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers.

LWPNA14146

Das beste Linux aller Zeiten

Auf der Rangliste der 100 beliebtesten Linux-Distributionen ist Linux Mint das beste Linux aller Zeiten. Es führt die Topliste sieben Jahre in Folge von 2011 bis 2017 an. Ubuntu hatte es in der Zeit davor (2005 bis 2010) nur fünf Mal auf Platz 1 geschafft.

Linux Mint ist aus gutem Grund so gefragt: Es nutzt als Unterbau das äußerst solide Ubuntu und ergänzt das System mit etlichen Besonderheiten. So bietet etwa der Mint-Desktop Cinnamon eine sehr einfache Bedienung von Linux. Fortgeschrittene Nutzer schätzen die vielfältigen Anpassungsmöglichkeiten des Systems sowie die raffinierten Mint-Tools.

Grundlagen – Tuning – Profitricks: In diesem Mint-Handbuch finden Sie alle wichtigen Infos zu der zuverlässigen und vielseitigen Distribution in ihrer neuen Version 19. Diese erhält einen Langzeitsupport bis 2023. Ein Umstieg oder Upgrade auf Mint 19 lohnt sich damit besonders. Das Handbuch hilft Ihnen beim Einstieg ins System und liefert dabei wichtige Tipps zu Installation, Homeverschlüsselung und dem Setup auch auf USB-Medien. Weiter geht es mit Tuningtipps fürs System und die wichtigsten Desktops. Dabei kommen Einsteiger ebenso auf ihre Kosten wie Linux-Profis.

Herzlichst, Ihr

Arne Arnold



Arne Arnold

Redakteur

aarnold@it-media.de

JETZT TESTEN! DIE MAGAZIN-APP VON PC-WELT, LINUXWELT & CO.

Wir haben die Magazin-App der PC-WELT speziell für Sie entwickelt – und die Vorteile liegen direkt auf der Hand: Alle Hefte, alle Reihen und alle Sonderhefte stehen dort für Sie bereit. Die App läuft auf allen großen Mobil-Plattformen – iPhone, iPad, Android, Windows und Windows Mobile, allerdings noch nicht unter Linux.

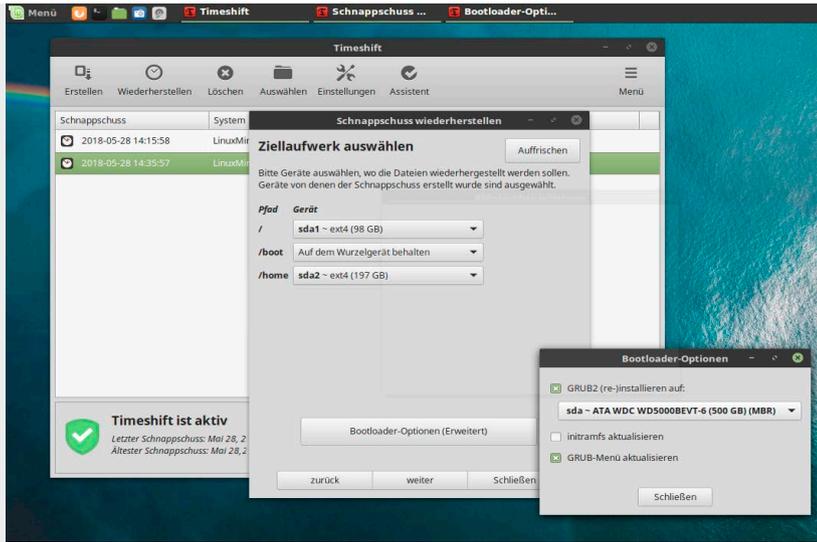
Die erste Ausgabe, die Sie herunterladen, ist für Sie kostenlos. Um die App zu nutzen, installieren Sie die für Ihr Gerät passende Version einfach über die Download-Links unter www.pcwelt.de/app. Auf dieser Seite finden Sie auch alle Informationen zum schnellen Einstieg und zu neuen Funktionen. Als Abonnent – zum Beispiel der

LinuxWelt – bekommen Sie die entsprechende digitale Ausgabe für Ihr Mobilgerät kostenlos dazu, auch mit speziell angepasstem Lese-Modus und Vollzugriff auf die Heft-DVD.

Übrigens: Wenn Sie eine digitale Ausgabe gekauft haben, können Sie sie auf allen Ihren Geräten lesen.



www.pcwelt.de/app



Mint einrichten und optimieren

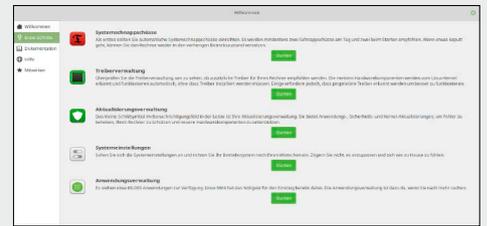
System – Hardware – Software – Dateien – Desktop – Terminal:
Das Mint-Magazin führt Sie von der Ersteinrichtung über die Basisbedienung bis zur professionellen Optimierung.

S. 26

Installieren

Installationsvarianten: Vier Einrichtungsszenarien zeigen, wie flexibel Sie Linux Mint auf Festplatte und USB bringen.

S. 18



Verwalten

Alle Systemwerkzeuge: Mit diesen Tools verwalten Sie Linux Mint.

S. 28

Heft & DVD

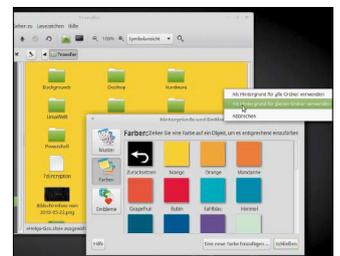
- 6 Weltmarke „Linux Mint“
Großer Name – kleiner Laden: Wie das Mint-Team mit kleinem Budget ein großes System baut
- 8 Linux Mint 19: Das ist neu!
Mehr als eine neue Systembasis: Das brandaktuelle Mint 19 hält überraschende Funktionen parat
- 12 Konzept und Editionen
Was Mint ausmacht: Ein Blick auf den Markenkern und die Mint-Editionen (inklusive LMDE)
- 16 Auf Heft-DVD
Multiboot-DVD: Hier lesen Sie, was die DVD kann und neben Mint an Servicesystemen bietet

Varianten der Installation

- 18 Einfache Installation
Einzelninstallation und Upgrade: So richten Sie Linux Mint als alleiniges System ein
- 20 Multiboot-Installation
Linux Mint neben Windows/Linux: Parallelinstallationen im Bios- und Uefi-Modus
- 22 Verschlüsselte Installation
Setup mit Luks- und Home-Verschlüsselung: Diese Optionen sollten Notebooknutzer kennen
- 24 Linux Mint auf USB-Medien
Portable Installation: So gelingt die Einrichtung auf USB-Stick

Systemwerkzeuge

- 28 Systemverwaltung
Tools & Tipps: Damit haben Sie Tasks, Autostarts, Systeminfos, Protokolle und Cronjobs im Griff
- 34 Hardware und Treiber
Treibersuche und Bootoptionen: Diese Maßnahmen helfen, wenn die Hardware streikt
- 38 Software & Aktualisierung
Updates & Installationen: So nutzen Sie die Aktualisierungs- und die Anwendungsverwaltung
- 40 Datenträger im Griff
Dateimanager und „Laufwerke“: Wie Sie lokale Laufwerke und Netzwerkfreigaben einbinden und Laufwerke bearbeiten
- 42 Die Mint-Dateimanager
Basics und Tuning: Dateimanager können mehr als Dateiobjekte anzeigen, kopieren und löschen
- 48 Terminaloptimierung
Schöner, informativer, einfacher: Im Terminal zeigen kleine Optimierungen große Wirkung
- 52 Externe Systemtools
Empfehlungen: Diese Softwareperlen fördern Produktivität und Systemübersicht



Standards

- 3 Editorial
- 98 Impressum



Die Highlights auf der DVD

Beachten Sie neben den unten aufgeführten Mint-Editionen die Zweit- und Reparatursysteme der Heft-DVD – das exzellente Surfsystem Porteus, die LinuxWelt-Notfall-DVD und den Ubuntu-Server.

Linux Mint 19 Cinnamon

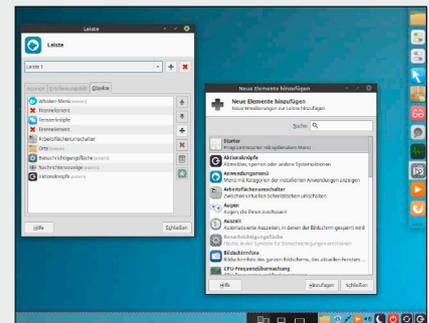
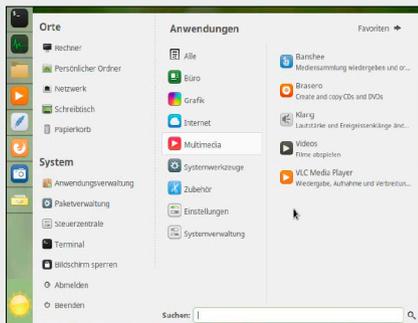
Die Standardedition: Das ist Linux Mint in seiner elegantesten Prägung. Die Cinnamon-Oberfläche steht für eine schicke, aber stets funktionale Bedienführung mit umfassenden Anpassungsoptionen. Sie eignet sich für jede durchschnittliche Hardware.

Linux Mint 19 Mate

Alles drin, doch anspruchslos: Der Mate-Edition genügt auch schwächere Hardware mit wenig Speicher. Funktional steht das grafische Angebot des Mate-Desktops der Cinnamon-Edition nur in Details nach und ist dieser nur optisch unterlegen.

Linux Mint 19 XFCE

Edition für Hardwareoldies: Die sehr genügsame Edition kann Geräte reaktivieren, die kein Windows, Ubuntu oder Mint Cinnamon stemmen. Im Prinzip genügt ihr ein GB RAM. Die Desktop-Optik ist konservativ, aber umfassend konfigurierbar.



Desktop-tuning

- 54 **Der Cinnamon-Desktop**
Grundlagen und Optimierung:
So nutzen Sie Cinnamon optimal
- 60 **Der Mate-Desktop**
Grundlagen und Optimierung:
So nutzen Sie Mate optimal
- 64 **Der XFCE-Desktop**
Grundlagen und Optimierung:
So nutzen Sie XFCE optimal

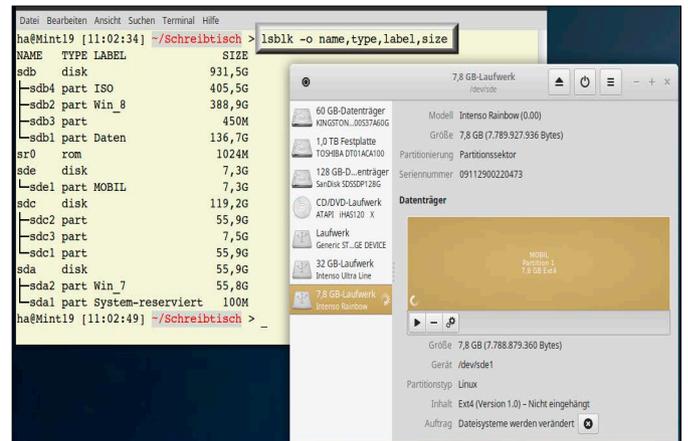


Software & Tools

- 68 **Die Standardsoftware**
Ein Überblick: Diese Aufgaben
und Dateiformate beherrscht
jedes Mint schon ab Installation
- 72 **Zubehörprogramme**
Archivmanager, Editor, Desktop-
notizen: Das Mint-Zubehör bietet
unentbehrliche Ergänzungen
- 74 **Systemschutzstrategien**
Timeshift, Mintbackup und mehr:
Diese Vorkehrungen schützen die
System- und Benutzerdaten
- 78 **Virtualisierung & Wine**
Wenn Software fehlt: Virtualbox
und Wine bringen Windows-
Programme in das Mint-System
- 82 **Mint 19 komplettieren**
Systemnahe Programm-
empfehlungen: Diese Software
schließt die Lücken

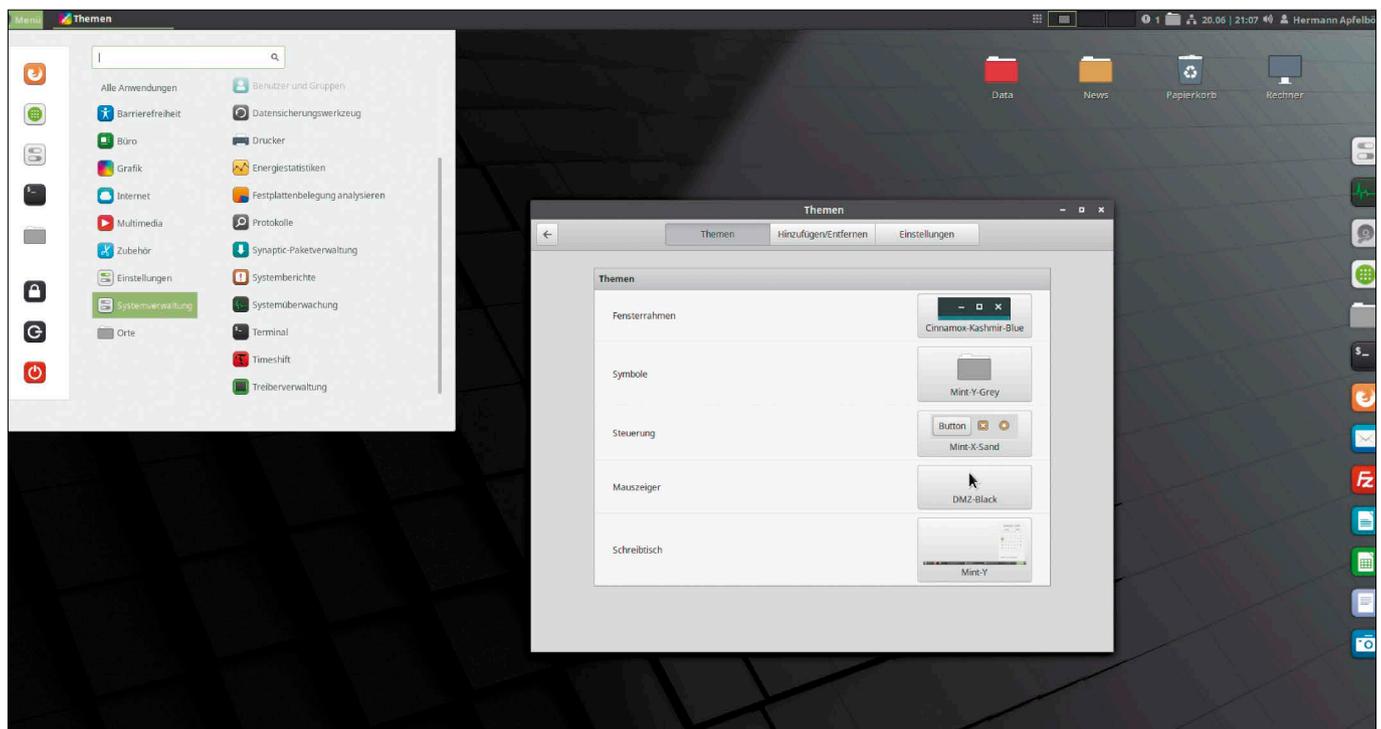
Grundlagen für Linux-Mint-Einsteiger

- 84 **Linux-Hürden für Umsteiger**
Crashkurs für Windows-Nutzer:
So überwinden Sie technische
Barrieren und Missverständnisse
- 90 **Probleme und Lösungen**
Troubleshooting: Diese typischen
Linux-Probleme und ihre Lösungen
sollten Sie kennen
- 94 **Der Umgang mit Images**
Unverzichtbares Linux-Handwerk:
So schreiben Sie ISO-Abbilder
bootfähig auf CD/DVD und USB
- 96 **Samba und SSH**
Netzwerkgrundlagen: Wie Sie
Daten über Samba (Windows-
Freigabe) und SSH austauschen



Linux Mint: Weltmarke aus dem Kleinbetrieb

Dieses Heft gehört Linux Mint 19: Keine andere Linux-Distribution hat sich so eindeutig dem PC-Desktop und einem einsteigerfreundlichen Konzept verschrieben. Linux Mint ist heute die unbestrittene Empfehlung für Linux-Einsteiger und Windows-Umsteiger.



VON HERMANN APFELBÖCK

Jeder halbwegs Linux-affine PC-Nutzer von Adelaide bis Zagreb, von Bogota bis Yaounde kennt den Namen „Linux Mint“. Linux Mint ist eine Weltmarke und das wahrscheinlich beliebteste Desktop-Linux weltweit. Diese Tatsache ist umso erstaunlicher, als das komplette Mint-Team um Clément Lefèbvre („Clem“) aus nur 21 Leuten besteht, wovon wiederum nur eine Handvoll festangestellt von diesem Job lebt. Die meisten Ressourcen gehen in das Aushängeschild von Linux Mint – den Desktop „Cin-

namon“. Laut Lefèbvre umfasst das Cinnamon Development Team elf Personen, das X-App Development Team vier Personen und das Linux Mint Development Team für den gesamten Rest („everything else“) weitere sechs Mitarbeiter.

Wie geht das? Wie kann das funktionieren? Wie Sie im späteren Beitrag zum Konzept von Linux Mint ab Seite 12 lesen können, ist diese Distribution eine pragmatische und kluge Synthese aus diversen Open-Source-Projekten. Linux Mint steht auf den Beinen des Linux-Kernels und der Systembasis Ubuntu (oder Debian). Hinzu kommen zahlreiche bewährte Systemtools, die man auch

nicht mehr neu erfinden muss: Ein bewährtes Gnome-Disks für die Laufwerksverwaltung kann ebenso übernommen werden wie das Gnome-Terminal oder der Ubiquity-Installer von Ubuntu.

Jedoch verfolgt das Mint-Team im Rahmen seiner Ressourcen und Möglichkeiten seinen klaren Auftrag zur Benutzerfreundlichkeit. Wo diese droht verloren zu gehen, antwortet Linux Mint mit Abspaltungen und Eigenentwicklungen: Der Cinnamon-Desktop als Abspaltung von Gnome war das Startsignal für eine eigene Distribution, mit dem Dateimanager Nemo und diversen kleineren Mint-Tools ging die Emanzipation

weiter. Die jüngsten Schritte zu einer Distribution mit eigener Handschrift sind die Anwendungsverwaltung (Mintinstall), die tiefe Integration der Systemsicherung mit dem Tool Timeshift und die Modifikation des Ubuntu-Installers mit beibehaltener Home-Verschlüsselung. Mit diesen mutigen Maßnahmen ist das brandneue Linux Mint 19 das erste Mint, das auch seine kleineren Editionen mit dem Mate- und XFCE-Desktop gegenüber Ubuntu Mate und Xubuntu überzeugend legitimiert.

Trotzdem: Über und hinter allem Engagement des Mint-Teams steht der Cinnamon-Desktop als Benutzerschnittstelle: Es gibt derzeit vermutlich keinen Linux-Desktop, der eine so weitgehende und praktisch lückenlos grafische Bedienung des Systems ermöglicht. Wo immer eine halbwegs aktuelle Hardware vorliegt, ist die Hauptedition mit Cinnamon die klare Empfehlung.

Praxishandbuch mit Heft-DVD

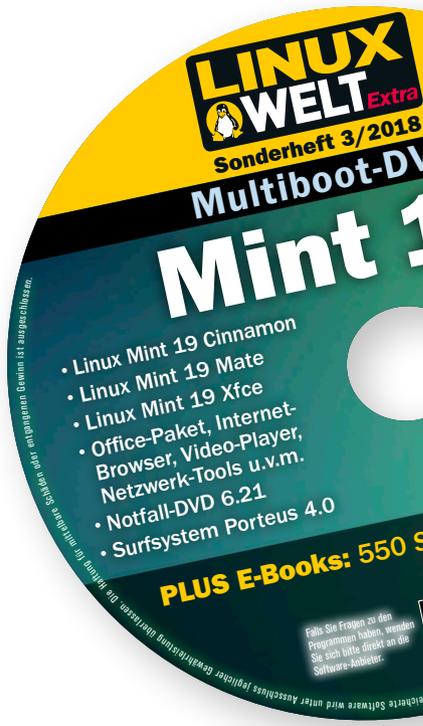
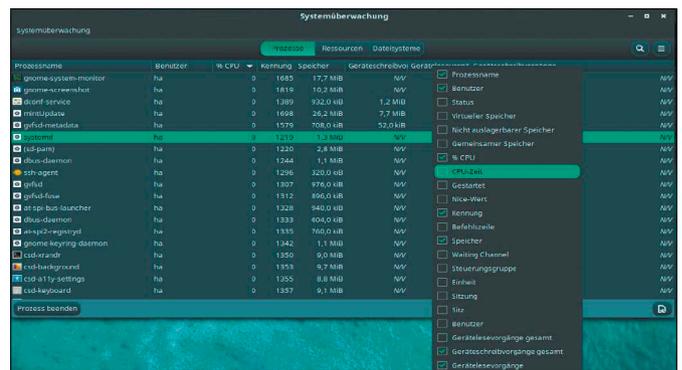
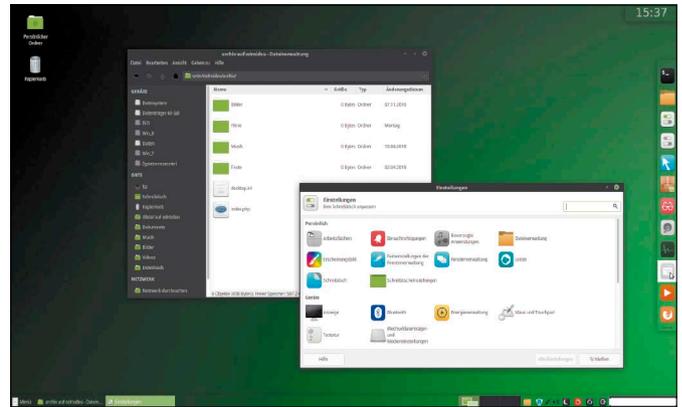
Das Motto dieses Magazins lautet: So viel Linux wie nötig, so viel Mint wie möglich. Das bedeutet, dass Sie über die Verarbeitung von ISO-Abbildern, über Hardwareintegration, Systemverwaltung, Datenträgernutzung, Netzwerkgabgaben, Desktopbedienung genau so viel Linux-Basiswissen erhalten, wie für den kompetenten Praxisalltag unter Linux Mint erforderlich ist.

Durch den eindeutigen Fokus auf das Desktopsystem Mint entfalten weitestgehend Serverthemen, die zu diesem System nicht passen. Das schafft andererseits Platz für die ausführliche Erklärung verschiedener Installationsvarianten (Multi-boot, Verschlüsselung, USB) sowie aller Systemzentralen. Die Mint-eigenen Tools und die vorinstallierte Standardsoftware erhalten eine knappe und angemessene Durchsicht. Ausführlich wiederum kommen die drei Oberflächen zu Wort, die Linux Mint anbietet. Die meisten Beiträge sind voraussetzungslos und eignen sich auch für Einsteiger und Windows-Umsteiger. Eine kleinere Anzahl der Artikel setzt gewisse Linux-Mindestenerfahrung voraus.

Praxis „live“ mit der Heft-DVD: Die Systeme, wie sie der nebenstehende Kasten „Auf DVD“ nennt, sind allesamt startklar. Die drei Mint-Editionen bieten die Installation direkt aus dem Livesystem. Technische Hinweise zur Benutzung der DVD sowie eine Kurzbeschreibung der weiteren Systeme finden Sie auf Seite 16. ■

Bedienung, Tipps und Optimierung aller Mint-Oberflächen: Steigen Sie ein in den Cinnamon-Desktop und die kleineren Alternativen Mate und XFCE.

Alle Komponenten im Griff: Linux Mint bringt komfortable Systemwerkzeuge für alle Verwaltungsaufgaben mit. Sie erhalten Grundlagen und weiterführendes Profiwissen.



AUF DVD

Linux Mint 19 Cinnamon (64 Bit)

Hauptedition mit Standardoberfläche Cinnamon (für jüngere Hardware)

Linux Mint 19 Mate (64 Bit)

Sparsame Mint-Edition mit großem Umfang (auch für ältere Hardware)

Linux Mint 19 XFCE (32 Bit)

Sparsamste Mint-Edition (beste Wahl für ältere Hardware)

Porteus 4.0 LinuxWelt-Edition (32 Bit)

Schnelles Surf- und Zweitsystem mit Firefox und Chromium

LinuxWelt-Rettungs-DVD (32/64 Bit)

Spezialisiertes Reparatursystem für Linux-Pannen (neue Version 6.2.1)

Ubuntu Server 18.04 (32/64 Bit)

Minimaler Installer für das Ubuntu-Serversystem (mini.iso)

Rescatux 0.51b3 (32/64 Bit)

Spezialist für Reparaturen am Grub-Bootmanager

„Extras und Tools“

Boothelfer und Hardwareanalyse: Supergrub, Memtest, Hardware Detection Tool (HDT)

Linux Mint 19: Das ist neu!

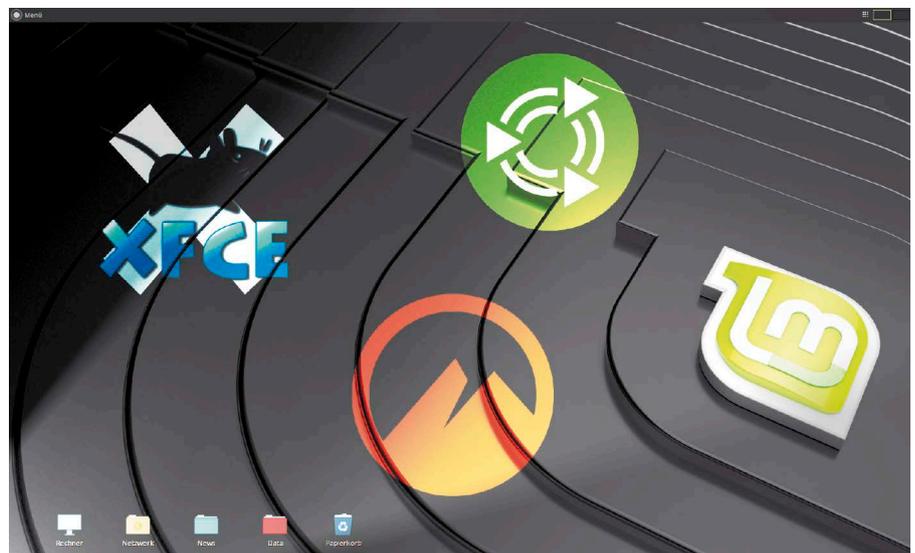
Angekündigt war Linux Mint 19 als Pflichtübung, um den Cinnamon-Desktop und die Mint-Tools auf den Unterbau des aktuellen Ubuntu 18.04 zu setzen. Aber für zusätzliche positive Überraschungen ist das umtriebige Desktop-Linux immer gut.

VON HERMANN APFELBÖCK

Das auf Ubuntu basierende Linux Mint stellt sich mit Version 19 „Tara“ wieder auf eine aktuelle Systembasis mit Kernel 4.15. Das ist von fundamentaler Bedeutung, da der Linux-Kernel den Großteil der Hardwaretreiber mitbringt und daher für moderne Hardware möglichst aktuell sein muss. Nebenbei liefern neue Versionen oder neue Point Releases (siehe dazu den Kasten „Linux Mint 19: Laufzeit bis 2023“) stets auch frische Softwarepakete mit – in diesem Fall unter anderem Firefox 60, VLC 3.0 und Libre Office 6.0.

Linux Mint 19 erhält wie Ubuntu 18.04 Langzeitsupport für fünf Jahre bis April 2023. Dies gilt für alle drei verbleibenden Mint-Editionen: Nachdem sich das Mint-Team vom KDE-Desktop verabschiedet hat (siehe ab Seite 12), bleiben noch die Varianten mit Cinnamon, Mate und XFCE. Die Standardedition bietet den angestammten Cinnamon-Desktop, das Aushängeschild von Linux Mint. Hier liegt der Hauptehrgeiz des Mint-Teams und auch das jüngste Cinnamon 3.8 bringt wieder einige Neuerungen. Die weiteren Editionen mit Mate- und XFCE-Desktop enthalten die allgemeinen Neuerungen an der Systembasis, die beiden Desktops selbst zeigen aber keine nennenswerten Änderungen gegenüber dem Vorgänger Mint 18.x.

Bei den Systemkomponenten und Mint-Tools gibt es signifikante Neuerungen, die zum Teil schon mit Point Release 18.3 starteten und nun mit Version 19 abgeschlossen und verfeinert wurden. Bemerkenswert ist die zunehmende Emanzipation vom Ubuntu-



tu-Vorbild: Im Installer, mit den Flatpak-Containern und der Timeshift-Sicherung geht Linux Mint 19 seinen eigenen Weg.

Der Installer von Linux Mint 19

Als Installationsprogramm nutzt Mint bekanntlich den Ubiquity-Installer von Ubuntu. In der jetzigen Version 19 hat sich Mint jedoch in zwei Punkten von Ubuntu distanziert:

1. Home-Verschlüsselung mit Ecryptfs: Beim Anlegen des ersten Benutzerkontos (im Fenster „Wer sind Sie?“) gibt es weiterhin die Installeroption „Meine persönlichen Daten verschlüsseln“. Diese Art der Verschlüsselung mit dem Programm Ecryptfs erfasst das komplette Home-Verzeichnis des Erstbenutzers; es kann im weiteren Verlauf der Systemnutzung auch auf weitere Benutzerkonten angewendet

werden (mehr zu Ecryptfs ab Seite 22 und 26). Die Ubuntu-Entwickler haben diese Verschlüsselung ersatzlos aus dem Installer gestrichen, eine optionale Nutzung von Ecryptfs ist nur noch über die manuelle Nachinstallation des Pakets „ecryptfs-utils“ möglich.

Es gibt allerdings keine gravierenden Bugs, die den Einsatz von Ecryptfs verbieten würden. Kritiker wiesen lediglich darauf hin, dass außerhalb von „/home“ temporäre Dateien entstehen können, die dann nicht verschlüsselt sind. Das Mint-Team hat diese Bedenken offensichtlich als akademisch verworfen und behält diese Option im Installer unverändert bei.

2. Kein Mint „minimal“: Während Linux Mint 19 die Ecryptfs-Option bewahrt, lehnt es auf der anderen Seite eine Neuerung des Ubuntu-Installers ab – nämlich die einer

„minimalen“ Installation. Es widerspricht seiner eindeutigen Ausrichtung auf ein möglichst umfassendes Desktopsystem, auf Standardsoftware wie Libre Office oder VLC zu verzichten.

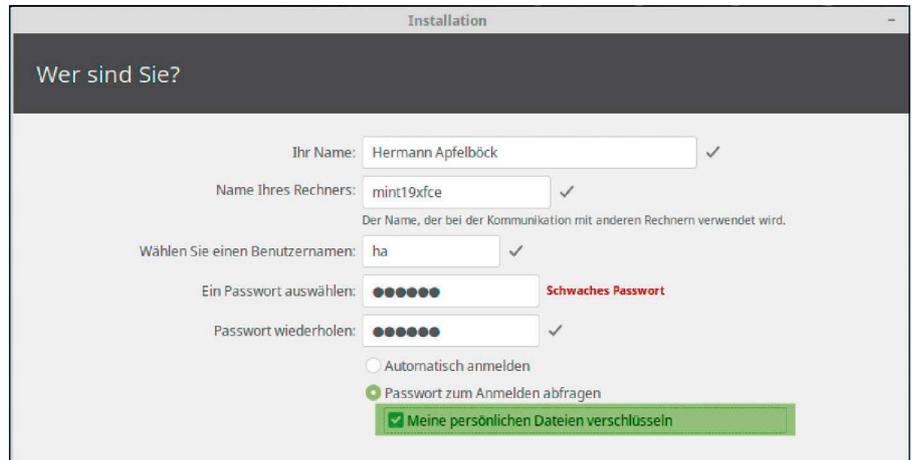
Systemaktualisierung und Timeshift

Die Snapshotsicherung mit Timeshift wurde schon mit dem letzten Point Release 18.3 unter Version 18 eingeführt, erhält aber in Version 19 eine ungleich zentralere Rolle. Die Integration dieses Tools beginnt schon am automatisch startenden Willkommen-Bildschirm an oberster Stelle bei „Erste Schritte“. In der wichtigen „Aktualisierungsverwaltung“ (mintupdate) erscheint ein farbig hervorgehobener Hinweis, die „System-schnappschüsse“ einzurichten, falls dies noch nicht geschehen ist. Upgradeaktionen, egal ob im Terminal oder in der grafischen „Aktualisierungsverwaltung“ angestoßen, bremst Linux Mint aus, sofern noch keine Timeshift-Sicherung vorliegt.

Linux Mint hat das externe Tool Timeshift (siehe <https://launchpad.net/timeshift>), das seit 2013 enorme Popularität gewann, nicht einfach als zusätzliches Systemsicherungs-werkzeug an Bord genommen, sondern überall konsequent integriert. Dazu gehört auch die logische Konsequenz, die Eigenentwicklung Mintbackup („Datensicherungs-werkzeug“) zu reduzieren und zu vereinfachen: Mintbackup sichert jetzt nur noch Benutzerdateien im Home-Verzeichnis und kann jetzt folglich ohne root-Recht laufen. Alles andere in den Systemordnern übernimmt ja Timeshift.

Timeshift ist mit den Wiederherstellungspunkten von Windows vergleichbar und wird üblicherweise automatisiert und periodisch ausgeführt, was in einem einfachen Konfigurationsdialog anfängergerecht eingerichtet werden kann. Jedoch sind nach Aufruf des Tools auch jederzeit manuelle Systemschnappschüsse möglich. Der erste Sicherungspunkt (Snapshot) ist immer ein komplettes Backup aller Systemverzeichnisse. Weitere Sicherungen fallen dann deutlich kleiner aus, da Timeshift nur noch die geänderten Dateien speichert.

Mit der Einführung von Timeshift und der damit gewonnenen Systemsicherheit verzichtet Linux Mint 19 im Gegenzug auf ein jahrelang geltendes Stufenkonzept, das systemkritische Updates standardmäßig nicht installiert hat (nur auf ausdrücklichen



Linux Mint hält an der Home-Verschlüsselung fest: Der Installer bietet die Ecryptfs-Option weiterhin, während sich Ubuntu inzwischen davon distanzierte.

Wunsch des Nutzers). Das Stufenkonzept ist in der „Aktualisierungsverwaltung“ unter „Einstellungen → Ebenen“ zwar noch existent, aber Linux Mint 19 lässt jetzt auch „sensible“ Updates der Stufe 4 auf das System. Nebenbei kommen nun alle Kernel-Updates als Metapakete. Bekanntlich werden alte Kernel-Versionen nach Kernel-Updates aus Sicherheitsgründen archiviert. Dies fordert Speicherplatz und verlängert die Liste des Bootmanagers beim Systemstart. Durch den Einsatz von Metapaketen können alte Kernel ab sofort bequem mit dem

allgemeinen Apt-Befehl

```
sudo apt autoremove
```

gelöscht werden, sobald sich ein Kernel-Update als problemlos erwiesen hat.

Anwendungsverwaltung mit Flatpaks

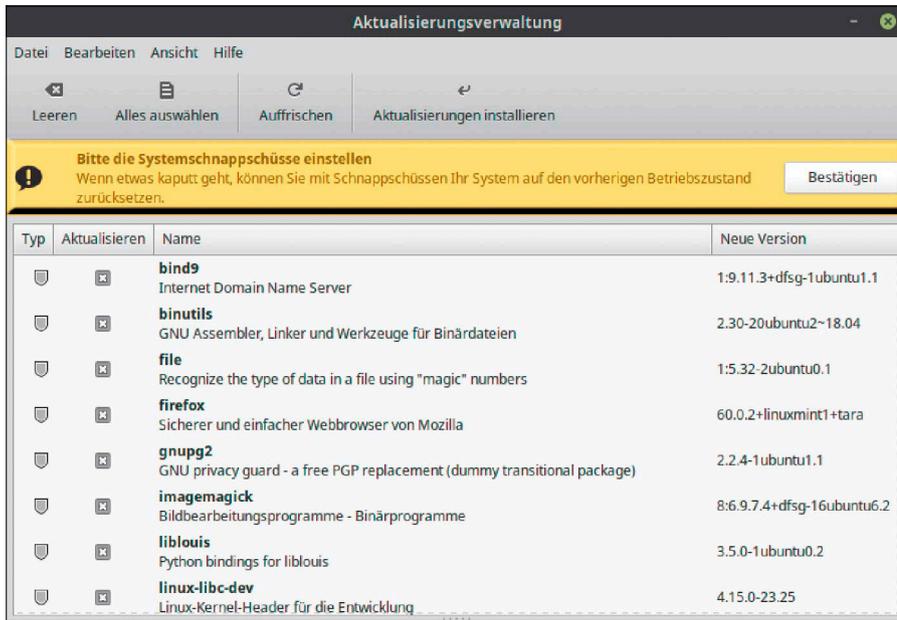
Die Softwarezentrale mintinstall („Anwendungsverwaltung“ auf deutschem System) wurde bereits für das Point Release 18.3 grundlegend überarbeitet. Die Lade-geschwindigkeit des Programms sowie die Reaktionszeiten beim Klick auf „Kategorien“

LINUX MINT 19: LAUFZEIT BIS 2023

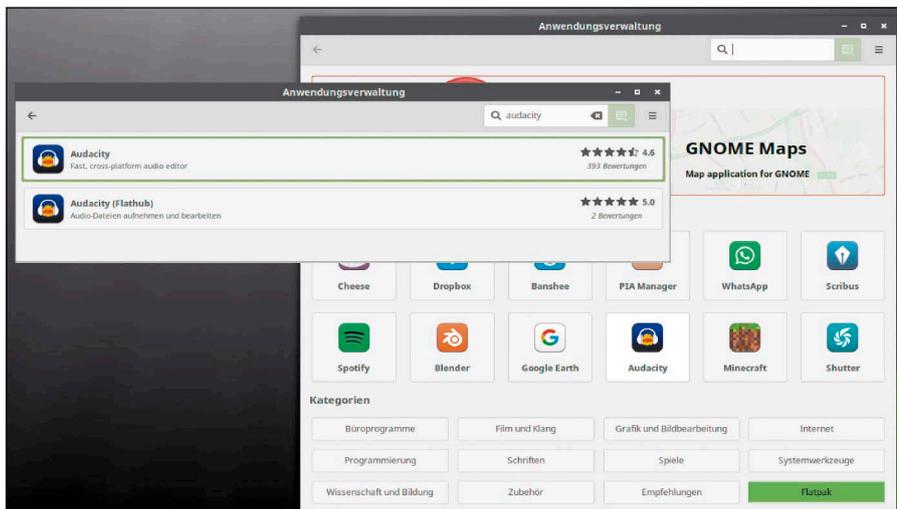
Linux Mint 19 ist am 30. Juni 2018 erschienen und somit brandneu. Die Entwicklung von Linux Mint folgt jener seiner Systembasis Ubuntu – und zwar inzwischen ausschließlich der Ubuntu-LTS-Versionen mit Langzeitunterstützung. Da diese wichtigen LTS-Versionen alle zwei geradzahligen Jahre im April erscheinen (zuletzt Ubuntu 18.04 im April diesen Jahres), gibt es eine neue Mint-Version alle zwei geradzahligen Jahre im Frühsommer, so wie aktuell Mint 19. Die nächste Mint-Version 20 wird auf Ubuntu 20.04 basieren und im Sommer 2020 erscheinen.

Jedes neue Mint-System erhält wie Ubuntu LTS für fünf Jahre Sicherheitsupdates, und dies in Abhängigkeit von Ubuntu: Das aktuelle Mint 19 wird also bis April 2023 unterstützt (wie Ubuntu 18.04).

Point Releases: Damit das System nicht über so lange Zeiträume technisch und funktional stagniert, gibt es zwischendurch Point Releases, die neue Kernel-Versionen, aber auch aktualisierte Software mitbringen. Point Releases erscheinen etwa im Halbjahresrhythmus und erhalten bei Ubuntu die Kennung 18.04.1, 18.04.2 etc., beim nachfolgenden Linux Mint entsprechend 19.1, 19.2. Das Upgrade auf solche Point Releases ist optional und kann in Linux Mint in der „Aktualisierungsverwaltung“ ausgelöst werden. Der Supportzeitraum einer Version ändert sich dadurch nicht: Ein Linux Mint 19 wird im April 2023 auslaufen, auch wenn es etwa als Version 19.3 einige Upgrades auf Point Releases absolviert hat. Jedoch ist es möglich, ein Linux Mint 19.x ab 2020 durch ein Upgrade auf Version 20 zu hieven, was den Supportzeitraum dann auf 2025 verlängert.



Linux Mint stellt das externe Timeshift in den Mittelpunkt: Timeshift-Schnapschüsse werden an mehreren Stellen dringend empfohlen bis angemahnt.



Mehr und aktuellere Software durch Flatpaks: Hier ist aktuelleres Audacity als Flatpak verfügbar. Es empfiehlt sich bei Flatpaks aber stets die Kontrolle von Download- und Installationsgrößen.

sind deutlich verbessert. Unter den „Kategorien“ findet sich nun auch eine Schaltfläche „Flatpak“. Das ist nicht ganz logisch, da es sich bei Flatpak um keine inhaltliche Kategorie wie „Film und Klang“ handelt, sondern um eine Technik, Software in distributionsunabhängige Container zu verpacken. Trotz unlogischer Stelle ist es grundsätzlich verdientvoll, dass die Anwendungsverwaltung die auf Flathub (<https://flathub.org/>) angebotene Software hier an zentraler Stelle anbietet. Flatpak-„Installationen“ werden außerdem wie echte Installationen ordnungsgemäß in das Mint-Menü eingetragen. Mit seiner Ent-

scheidung für Flatpak-Container distanziert sich Linux Mint von seiner Systembasis Ubuntu, das mit dem prinzipiell vergleichbaren Snap-Format andere Wege geht.

Was ist Flatpak? Die übliche Verteilung von Linux-Software erfolgt in diversen Paketformaten wie DEB und RPM für unterschiedliche Linux-Distributionen und zudem für mehrere Versionen einer Distribution. Diese Paketpflege ist für die Macher einer Distribution mit hohem Aufwand verbunden und führt oft dazu, dass aktuelle Versionen wichtiger Programme nicht vorliegen. Das Appformat „Flatpak“ ergänzt die grundlegende Paketverwaltung des Systems um

einen neuen Installationsweg, der an Apps für Smartphones erinnert. Flatpaks erlauben die distributionsunabhängige Installation von Programmen inklusive aller abhängigen Komponenten in Verzeichnissen, die vom übrigen System isoliert sind. Programme im Flatpak-Format sind eine willkommene Ergänzung bei fehlenden oder veralteten Programmen. Bei Flatpak sei aber immer ein genauer Blick empfohlen: Während der Audioeditor Audacity als klassisches DEB-Paket gerade mal 25 MB Speicherplatz fordert, frisst er als Flatpak satte 1,9 GB!

Kleine Verbesserungen für alle Mint-Editionen

Willkommen-Dialog (mintwelcome): Das Willkommen-Fenster, das den Benutzer nach der Installation begrüßt, wählen erfahrene Anwender in der Regel mit dem entsprechenden Kästchen im Dialog ab. Anfänger sollten das die ersten Tage nicht tun: Mintwelcome hat nämlich in Mint 19 erheblich gewonnen und avanciert zur echten Einstiegshilfe. Wirklich praxisnah ist die Rubrik „Erste Schritte“, die Anfängern sofort die wichtigsten Systemzentralen nahebringt und direkt zu diesen verlinkt (Einstellungen, Aktualisierung, Timeshift, Treiber, Software). Selbstverständlich ist mintwelcome aber auch ohne automatischen Start jederzeit im Startmenü erreichbar.

Texteditor Xed: Die X-App Xed erhält einen wesentlich klareren Einstellungsdialog, der statt den früheren Registerkarten eine Navigationsspalte verwendet. Der Optionsumfang hat sich, abgesehen von einem Plug-in zur Wortergänzung (unter „Erweiterungen“), nicht geändert. Weitere Verbesserungen durch eine Suchleiste und Unterstützung für dunkle Desktopthemen hatte Xed schon im Laufe der letzten Point Releases erhalten.

Hi-DPI: Die Unterstützung hochauflösender Bildschirme wurde in allen Mint-Editionen verbessert. Das Standardthema Mint-Y bietet außerdem extragroße Symbole, um die Darstellung bei Hi-DPI zu optimieren.

exFAT-Dateisystem: Laut Ankündigung sollte das kleine grafische Mint-Tool Mintstick, das bisher die Dateisysteme FAT32, NTFS und Ext4 unterstützte, um das Dateisystem exFAT ergänzt werden. Diese Option hat das Mint-Team aber offenbar vergessen. Die Grundlagen sind nämlich gelegt, da Linux Mint 19 die Pakete „exfat-fuse“ und „exfat-utils“ an Bord hat. Lesen und

Schreiben solcher Medien funktioniert folglich problemlos. Und zum Formatieren mit exFAT können Sie statt Mintstick das Programm Gnome-disks („Laufwerke“) verwenden, das exFAT unter „Typ → Andere → exFAT“ anbietet. exFAT ist ein einfaches Microsoft-Dateisystem ohne Dateirechte, welches das Vier-GB-Limit für Einzeldateien von FAT32 überwindet und oft für USB-Datenträger genutzt wird.

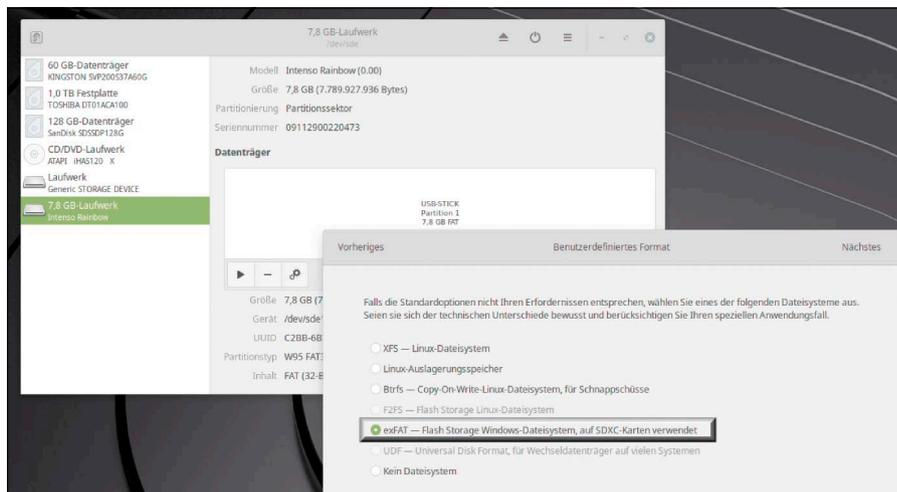
Der Cinnamon-Desktop in Version 3.8

Cinnamon 3.8 wurde schon vor einigen Monaten abgeschlossen, interessierte Anwender mussten sich jedoch bis zum Erscheinen von Linux Mint 19 gedulden. Die Liste der Neuerungen ist lang, äußerlich Spektakuläres lässt sie aber vermissen. Am spannendsten sind sicher die nicht sichtbaren Investitionen in die grafischen Fähigkeiten des Desktops, die zu schnellerer Fensterdarstellung und einer fühlbar flüssigeren Systemleistung führen sollen. In der Tat zeigt sich Cinnamon enorm reaktions-schnell und Tasks wie Nemo (Dateimanager), die Systemeinstellungen, VLC, Xed, Terminal, Filezilla sind auf schnellem PC praktisch nach dem Mausklick eingabebereit, Firefox, Thunderbird oder Gimp nach ein, zwei Sekunden.

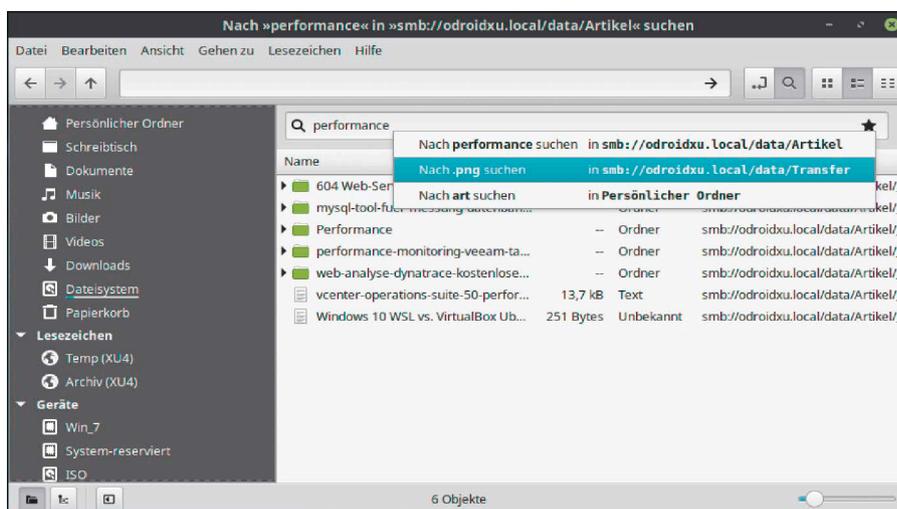
Der Dateimanager Nemo hat ein kleines, aber hübsches Feature erhalten: Eine Dateisuche kann durch Klick auf das kleine Sternchen im Suchfeld dauerhaft gespeichert werden. Diese Suche ist durch Rechtsklick auf das Sternchen später jederzeit wieder abrufbar. Nicht mehr benötigte Suchjobs werden durch normalen Klick auf das Sternchen wieder gelöscht.

Die übrigen Verbesserungen sind zahlreich, aber unscheinbar: So zeigt das Applet „Klang“ in den „Systemeinstellungen“ im Register „Einstellungen“ nun einen Schieberegler, der die maximale Lautstärke zwischen 0 und 150 Prozent skaliert. Das hilft nicht nur, das Soundsystem zu überdrehen, sondern auch in die andere Richtung, um unabhängig von der Playereinstellung die Lautstärke sinnvoll zu begrenzen.

Cinnamon erlaubt seit Jahren sogenannte „Desklets“ – Minianwendungen für den Desktop wie etwa eine Analoguhr oder eine skalierbare Slideshow für Bilder. Diese Desklets werden logischerweise häufig durch Vollbildanwendungen oder andere Fenster verdeckt: Hier hilft neuerdings die



exFAT-Formatierung: Das Dateisystem wurde für das Mint-Tool Mintstick angekündigt, aber nicht realisiert. Gnome-Disks („Laufwerke“) beherrscht diese Formatierung.



Eine kleine Verbesserung unter Cinnamon: Der Nemo-Dateimanager kann Suchläufe speichern und später über das Sternsymbol im Suchfeld wieder abrufen.

Tastenkombination Super-Alt (oder Super-S), die alle Desklets sofort in den Vordergrund bringt.

Die Systembenachrichtigungen in der Systemleiste bieten eine neue Schaltfläche zum Schließen. Die Anzahl der Benachrichtigungen von Anwendungen wird außerdem limitiert. Cinnamon überprüft bei Notebooks, ob eine externe Maus angeschlossen ist. Ist das nicht der Fall, aktiviert es selbsttätig das Touchpad des Geräts.

Unter „Einstellungen → Energieverwaltung“ erscheint in den „Zusätzlichen Optionen“ der Eintrag „Sofort herunterfahren“. Diese Option kann für das Drücken des Netzschalters gewählt werden.

Beim Zubehör hat sich Cinnamon einerseits von manchen Dauergästen verabschiedet, andererseits neue eingeladen:

Der in der Tat nicht mehr ganz so populäre Messenger Pidgin ist nicht mehr an Bord. Andererseits ist jetzt der Gnome-Kalender Standard. Der erlaubt bekanntlich die Verknüpfung zu den Terminen und Daten eines Google-, Facebook-, Microsoft- oder auch Nextcloud-Kontos. Damit sich ein Gnome-Kalender, ein Mailclient wie Thunderbird oder der Dateimanager nicht je einzeln mit Onlinekonten verbinden müssen, gibt es in den Systemeinstellungen bereits seit dem Point Release 18.3 den zentralen Punkt „Internetkonten“.

Wer noch älteres Mint mit Cinnamon benutzt, sollte wissen, dass der Desktop inzwischen die vertikale Anordnung von Systemleisten erlaubt. Diese Fähigkeit hat Cinnamon schon mit Version 3.2 und dem Point Release 18.1 erhalten (Mitte 2017). ■

Linux Mint 19: Konzept & Editionen

Ist Linux Mint eine eigene Linux-Distribution? Wie manches andere Linux-Projekt ist Linux Mint vor allem eine Synthese mit den Mitteln der Integration, Kompilation, Variation. Aber diesen Job macht das Mint-Team exzellent, engagiert und nachhaltig.

VON HERMANN APFELBÖCK

Linux Mint steht auf den Beinen von Ubuntu. Trotzdem hat es sich längst den Status einer eigenständigen Distribution verdient und Ubuntu den Rang abgelaufen. Es definiert sich unmissverständlich als seine Basis als Desktopsystem für PCs und Notebooks. Es hat zahlreiche Eigenentwicklungen begonnen und verfolgt diese nachhaltig weiter. Am eigenen Desktop Cinnamon wird engagiert weitergefeilt, die Eigentools werden weiterentwickelt und der Einbau externer Werkzeuge wie neuerdings Timeshift (Systemsicherung) erfolgt konsequent in allen Zentralen.

Natürlich wird die Ubuntu-Basis konsequent erneuert, dabei aber durchaus kritisch hinterfragt: Wenn der Ubuntu-Installer die Home-Verschlüsselung (Ecryptfs) über Bord wirft, dies der Desktopausrichtung von Linux Mint aber widerspricht, geht Mint auch eigene Wege. Unterm Strich ist Linux Mint natürlich eine Synthese, aber alles andere als eine zusammengewürfelte, sondern eine großartige, pragmatische Integrationsleistung.

Mehr Infos zu Linux Mint

Projektseite (mit Downloadadressen):

<https://linuxmint.com/>

Offizieller Newsblog: <http://blog.linuxmint.com/>

Software für Linux Mint: <https://community.linuxmint.com/software/browse>

Hardware für Linux Mint: <https://community.linuxmint.com/hardware/search>

Forum für technische Fragen (engl.):

<https://forums.linuxmint.com>

Forum für technische Fragen (dt.):

www.linuxmintusers.de



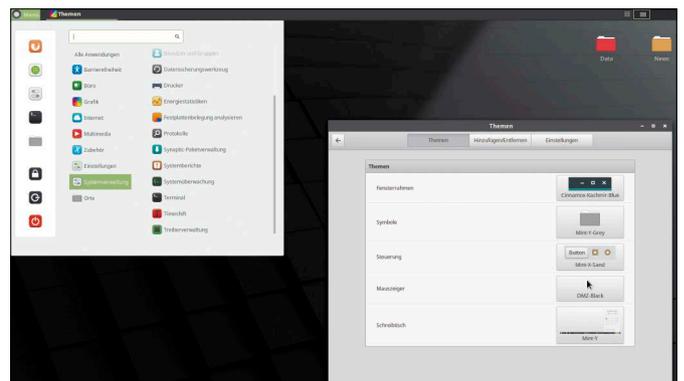
Alleinstellungsmerkmale und Konzept von Linux Mint

Linux Mint entstand 2006 und war zunächst nicht mehr als ein Ubuntu mit zusätzlicher nicht-freier Software, insbesondere mit Multimedia-Codern: Nicht mehr als ein kleiner Bonusservice, zumal sich jeder Ubuntu-Anwender diese Coders durch einen Terminalbefehl nachrüsten konnte. Auch 2018

steht Linux Mint immer noch auf der Systembasis von Ubuntu, hat aber inzwischen zahlreiche Eigenentwicklungen mit Alleinstellungsmerkmal hinter sich.

Cinnamon: Der wesentliche Schritt zur Selbständigkeit war 2011 die Einführung der Cinnamon-Oberfläche. Im Jahr 2011 beerdigten die Gnome-Entwickler mit Version 3 die klassische Gnome-Oberfläche

Kernstück Cinnamon: Der angestammte Mint-Desktop ist derzeit wohl die klarste und funktionalste Bedienung unter Linux. Hinzu kommen Anpassungsfähigkeit und viele Windows-Analogien.



(Gnome 2) und ebenfalls 2011 machte Ubuntu die Gnome-3-ähnliche Oberfläche Unity zu seinem Standard. Die simplifizierenden Oberflächen Unity und Gnome 3 sind nichts für Anwender, die ein klassisches Startmenü, eine anpassungsfähige Oberfläche und einen Desktop als aktiven Ablageordner suchen.

Das Mint-Team um Clément Lefèbvre baute auf Basis des obsoleten Gnome 2 den Desktop Cinnamon. Cinnamon ist eine klassisch-konservative Oberfläche mit Systemleiste, Hauptmenü und einem Desktop als Ablage für Dateien und Minianwendungen (Desklets). Im Unterschied zu Gnome und Unity lädt er an jeder Ecke zur individuellen Anpassung ein und hat viel spezielles Feintuning erhalten, das Windows-Umsteigern Heimatgefühle vermittelt. In der Summe hat Cinnamon eine große Integrationskraft, die sowohl Linux-Systembastler wie Windows-Umsteiger anspricht.

Mint-Tools: Neben dem maßgeblichen Desktop Cinnamon hat Linux Mint inzwischen zahlreiche Eigenentwicklungen an Bord aller Editionen: Wichtig sind

- die Anwendungsverwaltung (mintinstall) zur komfortablen Installation von Software
- die Aktualisierungsverwaltung (mintupdate) für Updates und Upgrades
- der Dateimanager (nemo) mit umfangreichen Optionen und Erweiterungsmodulen
- der „Willkommen“-Bildschirm (mintwelcome) mit informativen Grundlagen

Diverse kleinere Mint-Tools wie

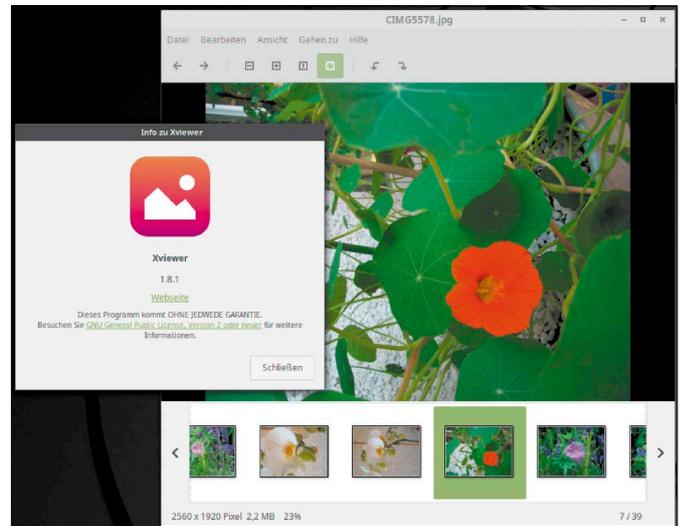
- das Datensicherungswerkzeug (mintbackup) zur Sicherung der Home-Verzeichnisse
- die USB-Abbilderstellung (mintstick) zum Schreiben von Images (im Dateimanager integriert)
- die Treiberverwaltung (mintdrivers) zur Installation von Herstellertreibern

sind punktuell nützlich, aber sicher kein entscheidendes Argument für Linux Mint.

Software und X-Apps: Allen Mint-Editionen gemeinsam ist eine Komplettausstattung an Anwendungssoftware, die schon ab Installation die produktive Arbeit mit allen Office- und Multimedia-Formaten erlaubt (Firefox, Thunderbird, Libre Office, VLC, Rhythmbox, Gimp). Dieser Umfang lässt die Livesysteme und Installationsmedien (ISO-Images) inzwischen auf fast zwei GB anwachsen.

Im Zubehörbereich geht Linux Mint mit den X-Apps, die von den Entwicklern des Mate-Desktops stammen, ebenfalls eigene Wege.

Xviewer statt „Eye of Gnome“: Für Anwender spielt die Portierung bekannter Gnome-Tools als X-App vorerst keine wesentliche Rolle. Sie kann aber die Entwicklung der Programme beschleunigen.



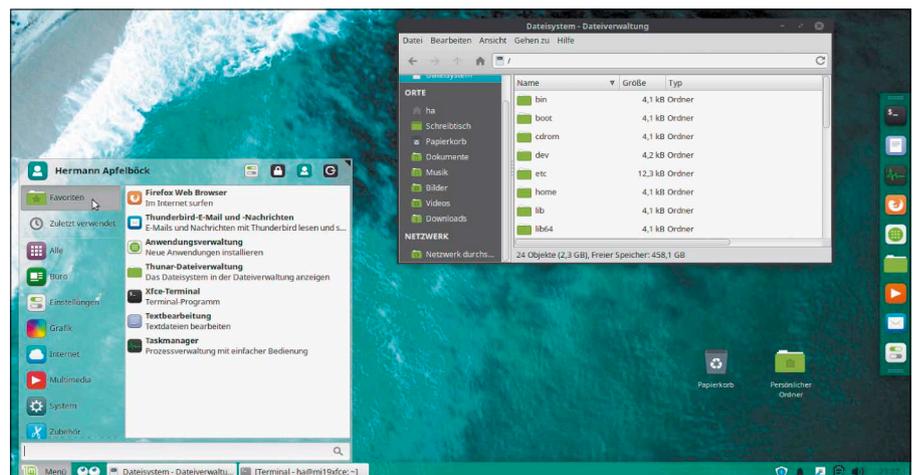
Die neuen „X“-Anwendungen Xed (Editor), Xplayer (Mediaplayer), Xviewer (Bildviewer), Xreader (PDF-, Epub-, XPS-Reader) und Pix (Bildviewer, Bildverwaltung) ersetzen funktional gleichwertig die bisher bekannten Gnome-Tools Gedit, Totem, Eog, Atril und Gthumb. Für den Anwender bieten diese neuen X-Apps bislang wenig Gewinn. Xed & Co. haben seit ihrer Einführung nur marginale Verbesserungen erhalten. Durch die Tatsache, dass X-Apps auf allen drei Mint-Oberflächen Cinnamon, Mate und XFCE laufen, wird jedoch der Wartungsaufwand geringer. Es bleibt folglich mehr Zeit für die Entwicklung neuer Funktionen.

Mint-Editionen für jede Hardware

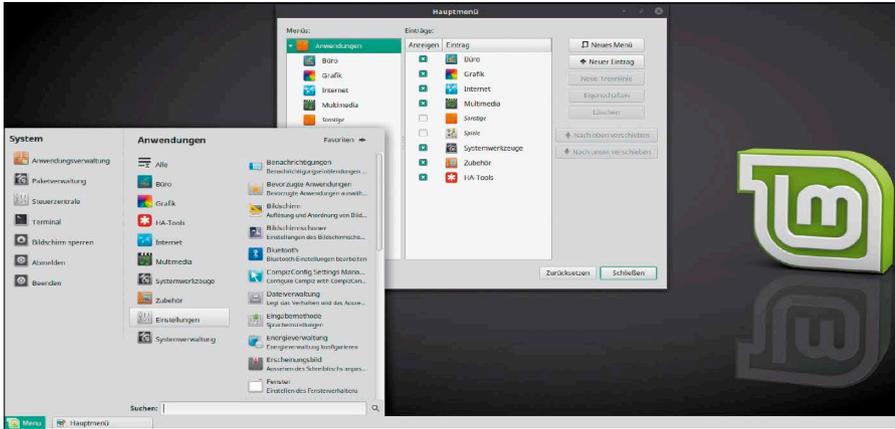
Linux Mint 19 gibt es in drei Editionen – und diese jeweils in 32- und 64-Bit-Ausführung. Die passende Desktopwahl ist natürlich auch Geschmackssache, aber nicht

nur: Da hat auch die Hardware mitzusprechen. Mit seinen drei Varianten (siehe auch unten die zusätzliche „Linux Mint Debian Edition“) bietet Mint für jedes desktoptaugliche Gerät ab Netbookausstattung eine passende Ausgabe.

Zunächst zur Frage „32 oder 64 Bit?“: Die Heft-DVD enthält ausschließlich 64-Bit-Varianten. 32-Bit-Varianten benötigen weniger Arbeitsspeicher. Für Geräte bis zwei GB RAM kann daher ein Mint mit 32 Bit die optimale Lösung sein. Notwendig ist ein 32-Bit-System aber nur dort, wo noch eine alte 32-Bit-CPU arbeitet. Das ist 2018 generell unwahrscheinlich. Wenn Sie sich unsicher sind, kann unabhängig vom Betriebssystem die Heft-DVD aushelfen: Diese bietet unter „Extras und Tools“ das „Hardware Detection Tool“ (HDT), das Auskunft zur CPU liefert. Die CPU-Architektur ist am einfachsten unter „Summary“ zu ermitteln.



Linux Mint XFCE: Der atehrwürdige X-Face-Desktop kann sich hübsch machen. Whisker-Menü und Dateimanager sind keine Topmodels, aber flink und funktional.



Linux Mint Mate: Der Mate-Desktop erreicht bei sparsamen Hardwareansprüchen fast den Funktionsumfang der Cinnamon-Edition. Hier wird gerade das Hauptmenü angepasst.

Linux Mint 19 Cinnamon: Die Hauptedition Linux Mint 19 Cinnamon (auf Heft-DVD in 64 Bit) ist das richtige Mint für alle halbwegs aktuellen PCs und Notebooks. Dieses System belegt in der auf Heft-DVD vorliegenden 64-Bit-Ausführung 700 bis 800 MB Speicher ab Anmeldung. Es sollte also mindestens zwei GB RAM antreffen, besser vier. Der Cinnamon-Desktop benötigt einen Grafikchip mit 3D-Beschleunigung, was aber bei Intel/AMD/Nvidia seit mehr als zehn Jahren Standard ist. Als CPU genügt ein Dualcore-Prozessor mit 1,5 GHz aufwärts. Insgesamt liegt Linux Mint 19 Cinnamon deutlich unter den Ansprüchen eines Standard-Ubuntu mit Gnome oder eines Windows 10 (1,3 bzw. 1,5 GB). Der Download der Cinnamon-Edition umfasst circa 1,9 GB. **Linux Mint 19 XFCE** (auf Heft-DVD in 64 Bit) ist das insgesamt sparsamste Mint. Damit

ist flüssiger Betrieb auch auf älterer Hardware realistisch, da das pure System nur knapp 380 MB beansprucht und notfalls schon mit einem GB RAM auskommt. Die Anforderungen an CPU und Grafik sind gering und sollten von jedem Notebook oder sogar von Netbooks mit Intel-Atom-Prozessor erfüllt werden, da sich die Grafikeffekte dieses Desktops auf Schattenwurf beschränken. Der im Kern konservative XFCE-Desktop ist unter Mint 19 gegenüber der Vorgängerversion 18.x schon ab Installation deutlich modernisiert durch frische Icons. Etliche Anpassungen, insbesondere die vorbildliche Leistenkonfiguration, machen das ausgereifte XFCE im Handumdrehen zu einem schicken Desktop. Der Download der XFCE-Edition umfasst circa 1,8 GB. **Linux Mint 19 Mate** (auf Heft-DVD in 64 Bit) eignet sich für ebenfalls ältere Rechner und

liegt beim Speicherbedarf nahe bei XFCE (400 MB). Objektiv hat die Mate-Edition im Mint-Umfeld zwischen den sehr ähnlichen Desktops Cinnamon und XFCE einen schweren Stand: Wer ein möglichst sparsames System sucht, greift besser zum noch ressourcenschonenderen XFCE-Desktop. Wer andererseits Linux Mint auf einem halbwegs modernen Rechner nutzen will, erhält mit Cinnamon den besten Mint-Desktop. Allerdings kann Mate etliche Vorzüge gegenüber XFCE beim funktionsreicheren Dateimanager Caja, beim ansprechenden Mate-Hauptmenü und in den Systemeinstellungen („Steuerzentrale“) vorweisen. Dort liegt auch der Compiz-Einstellungsmanager bereit, der auf älterer Hardware alle Effekte abschalten kann. Der Download der Mate-Edition umfasst knapp 2,0 GB.

LMDE 2: Die Linux Mint Debian Edition

Diesen Sonderfall der Linux Mint Debian Edition beschreiben wir an dieser Stelle etwas ausführlicher, weil diese Edition später nicht mehr zu Wort kommt. Natürlich gelten die allermeisten Aussagen über den Cinnamon-Desktop und über die Mint-Systemtools auch für diese Variante, aber auf die Gemeinsamkeiten und Unterschiede wird in den nachfolgenden Artikeln nicht mehr ausdrücklich hingewiesen. Das hat mehrere Gründe:

1. LMDE 2 ist veraltet: Im Unterschied zu den drei brandaktuellen Linux-Mint-19-Editionen vom Juli 2018 stammt das immer noch gültige LMDE 2 „Betsy“ aus dem Jahr 2015. Dazu muss man wissen, dass LMDE nicht wie die anderen Varianten auf Ubuntu fußt, sondern auf Debian, das im Jahr 2015 als Version 8 („Jessie“) erschien und den Unterbau für LMDE 2 lieferte. Schon seit Mitte 2017 gibt es von Debian die Version 9 „Stretch“ und damit ist der Nachfolger LMDE 3 eigentlich längst überfällig. In der Tat ist LMDE 3 („Cindy“) derzeit in Arbeit, jedoch steht LMDE nicht im Fokus der Mint-Entwickler und folgt erst, wenn alle anderen Pflichten erledigt sind. Die Betaversion hatte Mint-Chef Clément Lefèbvre für Ende Juli 2018 angekündigt. Diese Beta ist daher bei Erscheinen dieses Magazins aller Wahrscheinlichkeit nach verfügbar, die finale Version dann wohl im September. Da bei der Produktion dieses Hefts im Juli noch keine Beta vorlag, können wir über die Fortschritte bei LMDE 3 nichts Verlässliches be-

LINUX MINT UND DER KDEXIT

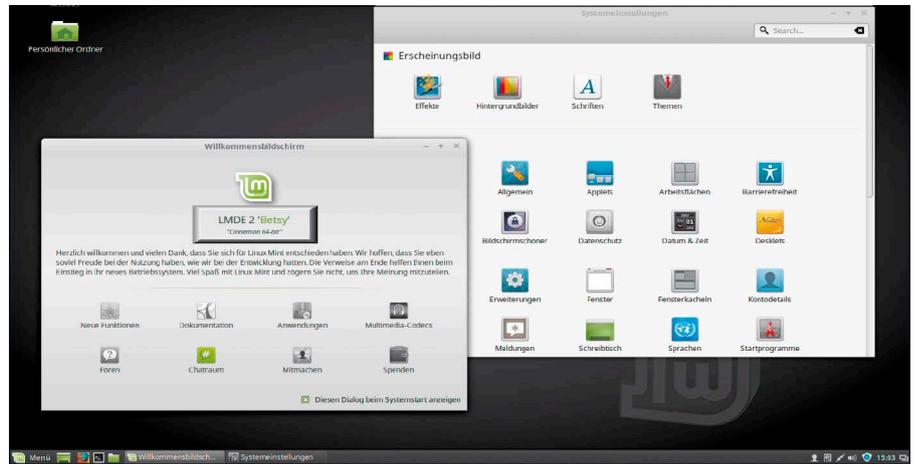
Linux Mint wirft Ballast ab: Ab Version 19 „Tara“ konzentriert sich Linux Mint nur noch auf die Gnome-affinen Oberflächen Cinnamon, Mate und XFCE. Die KDE-Edition gibt es nicht mehr. Chefentwickler Clément Lefèbvre begründete seine Entscheidung damit, dass KDE eine andere Welt sei, „die sich von uns weg entwickelt und weg von allem, worauf wir uns konzentrieren“ (<https://blog.linuxmint.com/?p=3418>). Geht man vom Stammdesktop Cinnamon aus, der bei Linux Mint stets im Zentrum steht, ist es mit Cross-Desktop-Frameworks relativ einfach, die Programme auch unter Mate und XFCE zu realisieren. Einen Sonderfall für desktopübergreifende Programme integrierte Linux Mint mit seinen X-Apps. Bei KDE und dessen QT-Toolkit endet jedoch die Desktopunabhängigkeit. Hier müssen alle Programme neu geschrieben werden. Das bedeutet viel Arbeit für die Pflege einer Variante, die aus Anwendersicht nicht wirklich notwendig ist: Kubuntu mit KDE und gleichem Unterbau lässt grüßen. Wer KDE unter Linux Mint nicht missen will, hat aber weiterhin die Option, die Oberfläche manuell nachzuinstallieren (Paketname: „kubuntu-desktop“).

richten. Sicher ist wohl, dass LMDE 3 nur noch mit dem Cinnamon-Desktop angeboten wird, also die Mate-Edition entfällt.

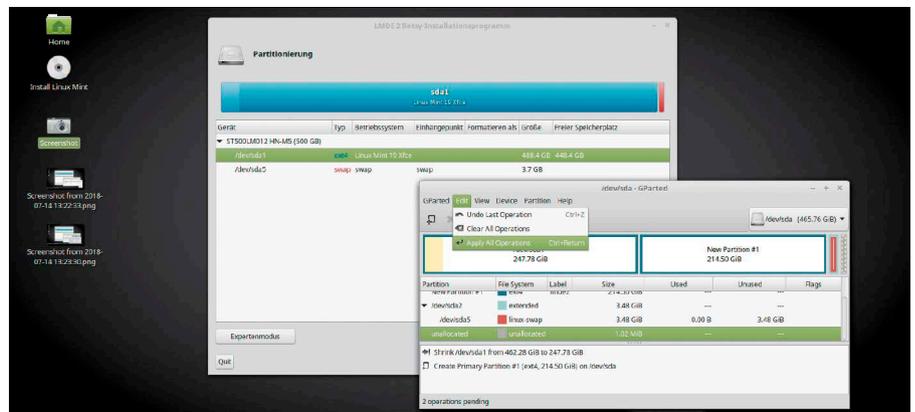
2. Weniger Komfort und geringerer Funktionsumfang: Kein Anwender wird zur Linux Mint Debian Edition greifen, wenn er das funktionsreichste, aktuellste und eleganteste Linux Mint haben will. LMDE 2 („Betsy“) mit Cinnamon unterscheidet sich auf den ersten Blick kaum von einem „normalen“ Linux Mint, im Detail gibt es dann aber doch erhebliche Unterschiede: Die deutsche Lokalisierung ist nicht so konsequent in jedem Unterdialog realisiert wie unter Linux Mint. Die Paketquellen lassen so manche Software vermissen. Außerdem erlaubt LMDE grundsätzlich keine externen PPA-Paketquellen – die erscheinen zwar in den „Anwendungspaketquellen“ wie bei normalem Linux Mint, sind aber funktionslos. Das Installationsprogramm von LMDE nimmt dem Nutzer deutlich weniger Arbeit ab als der Installer der Ubuntu-basierten Varianten. Nebenbei fehlt LMDE so manche spezielle Funktion wie etwa die Integration von „Internetkonten“ in den Systemeinstellungen oder der Zugriff auf zusätzliche Desktopthemen direkt über die Systemeinstellungen.

3. Kein LMDE 2 auf Heft-DVD: Die beliebige Heft-DVD verzichtet aus den oben genannten Gründen auf das Livesystem des veralteten LMDE 2. Downloadlinks für die demnächst erscheinende Version 3 wird die Mint-Hauptseite www.linuxmint.com unter „Downloads → LMDE 3“ anbieten. Der ISO-Download des Livesystems inklusive Installer wird etwa 1,5 GB betragen.

Warum LMDE? Nach diesen einschränkenden Bemerkungen werden Sie sich fragen, warum es diese Debian-basierte Mint-Variante überhaupt gibt. Das entscheidende Motiv ist ein strategisches des Mint-Teams: Die Investitionen von Linux Mint insbesondere in den Cinnamon-Desktop sollen Bestand haben, selbst wenn sich Ubuntu/Canonical eines Tages in Luft auflösen sollte („if Ubuntu was ever to disappear“, siehe <https://blog.linuxmint.com/?p=3590>). LMDE ist sozusagen ein sekundäres Mint-Fallback-Projekt, auf dem man Cinnamon im Falle des Falles weiterentwickeln könnte. Das erklärt aber noch nicht, warum LMDE für Sie als Benutzer eine ernsthafte Alternative sein kann. Es gibt aber durchaus einen triftigen Grund: LMDE hat aufgrund der schlankeren Debian-Basis sehr bescheide-



Die Debian-Edition: Das sieht aus wie ein Linux Mint Cinnamon. Die Unterschiede zeigen sich erst im Benutzeralltag, etwa wenn sich keine externen Softwarequellen (PPA) nutzen lassen.



Installer von LMDE: Kompliziertere Aufgaben überlässt der Installer dem externen Gparted. Das ist pragmatisch, kommt aber jedem Nutzer entgegen, der mit Gparted vertraut ist.

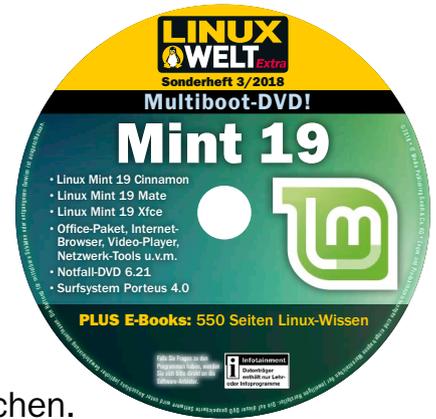
nen Hardwareansprüche: Trotz der ansehnlichen Cinnamon-Oberfläche, die kein ausgesprochenes Leichtgewicht ist, fordert das System ab Anmeldung nur etwa 420 MB und ist damit theoretisch schon mit einem GB RAM lauffähig. Nach der Installation sind kaum sechs GB auf der Festplatte belegt, was den Einsatz auf kleinen SSDs oder auf USB-Sticks begünstigt. Generell ist LMDE etwas reaktionsfreudiger und schneller als die Ubuntu-basierte Variante. Diese Tatsachen machen LMDE zu einer interessanten Alternative für schwächere Geräte oder Netbooks. Um es vom Desktop aus zu formulieren: Mit LMDE ist Cinnamon für den „Preis“ (Hardwarefootprint) eines Xfce-Desktops zu haben.

Benutzeralltag und Installation: Ein LMDE mit Cinnamon entspricht bei der Benutzung zu mindestens 95 Prozent einem normalen Linux Mint. Bis auf die oben angesprochenen Unterschiede sind Bedienung und Konfiguration praktisch identisch. Nur

der Installer fällt deutlich anders aus. Entscheidend ist dort wie immer die Partitionierung, die hier erst nach dem Anlegen des Erstbenutzers als Dialog „Partitionierung“ erscheint. Wenn es hier Komplizierteres zu tun gibt, als das System auf die einzige vorhandene Festplatte zu installieren, gibt es die zwei Optionen „Expertenmodus“ und „Partitionen bearbeiten“. Die erste Option sollten in der Tat nur Experten anfassen, die zweite übergibt das Kommando an das externe Programm Gparted. Gparted kann Partitionen löschen oder auch verkleinern („Resize/Move“), um Platz für eine neue zu schaffen. Beachten Sie, dass Gparted Aktionen immer erst nach „Edit → Apply All Operations“ ausführt. Die neuen Partitionsverhältnisse können Sie dann im Installer mit „Auffrischen“ abrufen und anzeigen und schließlich mit Doppelklick auf die gewünschte Partition die Systempartition für LMDE festlegen (mit Einhängpunkt „/“ und Dateisystem ext4). ■

Die Heft-DVD

Die beiliegende 8,5-GB-DVD ist randvoll und multifunktional. Sie bootet die Livesysteme der Mint-Editionen, ferner weitere Zweit- und Reparatursysteme, liefert die ISO-Images zur Weiterverarbeitung und bietet die Software, die Sie dafür brauchen.



VON HERMANN APFELBÖCK

Leser dieses Magazins werden ihr Hauptaugenmerk auf die drei angebotenen Mint-Editionen richten. Wie man diese bei Gefallen aus dem Livesystem unserer DVD auf interne und externe Festplatten installiert, ist ab Seite 18 in allen Varianten detailliert beschrieben. Der Fokus dieses Artikels liegt daher auf den generellen Nutzungsmöglichkeiten der Heft-DVD und auf Kurzbeschreibungen zu den weiteren Service- und Zweitsystemen, welche die DVD lädt. Beachten Sie, dass die DVD im Bios-Modus bootet. Installationen im Uefi-Modus sind über die DVD nicht möglich. Zum Thema Uefi/Bios-Modus lesen Sie mehr im Artikel ab Seite 20. Auch die Boot Helfer Super Grub Disk und Rescatux können, von DVD gestartet, lediglich Probleme auf Bios-Installationen lösen.

Hinweise zur Benutzung der DVD

Die Heft-DVD hat unterschiedliche Betriebsarten:

1. Als Datenträger: Unter einem laufenden Linux oder Windows erhalten Sie den Dateizugriff auf die enthaltene Software und auf die ISO-Systemabbilder zur optionalen Weiterbearbeitung.

- Die Softwaresammlung unter „Software“ beschränkt sich auf fundamentale Werkzeuge vor allem für Windows, um ISO-Images bootfähig auf DVD oder USB zu kopieren (Win 32 Disk Imager, Unetbootin sowie Imgburn). Neben diesen Programmen liefert die HTML-Oberfläche der DVD fundierte Anleitungen zur Nutzung dieser Werkzeuge.

- Die ISO-Images unter „Image-Dateien“ werden besonders wichtig, wenn Ihr Zielgerät kein DVD-Laufwerk enthält oder wenn



So startet die Heft-DVD: Neben den drei Mint-19-Editionen gibt es nützliche Zweitsysteme zum Surfen und Reparieren und den Installer für den Ubuntu-Server.

Sie Linux Mint im Uefi-Modus installieren wollen. In diesen Fällen müssen Sie das gewünschte System auf einen USB-Stick kopieren und von dort einrichten. Wie Sie ISO-Images bootfähig auf USB kopieren, erklärt der Beitrag ab Seite 94.

2. Als Bootmedium: Um eines der Mint-Systeme oder auch der zusätzlichen Servicesysteme zu starten, müssen Sie den Rechner von der DVD booten. Dazu legen Sie die DVD ins Laufwerk und starten das Gerät neu. Standardmäßig erhält eine eingelegte DVD Priorität vor der Festplatte. Ist dies nicht der Fall, rufen Sie entweder beim Rechnerstart per Tastendruck das Bootmenü auf oder Sie ändern die Bootreihenfolge im Bios.

Welche Taste Sie drücken müssen, verraten die Meldungen am Bildschirm. Beim Start eines Livesystems bleiben Ihre Fest-

platte und das dort installierte Betriebssystem unberührt. Sie können die Mint-Varianten beliebig testen – mit gewissen Einschränkungen: Anpassungen in Livesystemen sind möglich, werden allerdings nicht gespeichert, und der Umfang der Livesysteme entspricht nicht vollständig einem tatsächlich installierten System. Ferner läuft das System von DVD langsamer als ein auf Festplatte installiertes. Einen allgemeinen Eindruck über Aussehen und Funktionalität verschaffen Livesysteme aber allemal, außerdem sind sie ein verlässlicher Hardwaretest.

Über die Livesysteme wird die DVD dann zum Installationsmedium: Die Mint-Editionen Cinnamon, Mate, Xfce bieten die Installation auf Festplatte. Der Starter des Setups liegt als Verknüpfung am Desktop des Livesystems.

Zweitsysteme und Servicetools

Das Surfsystem Porteus ist in der hier vorliegenden LinuxWelt-Edition sofort im Internet. In der angepassten Version hat Porteus 4.0. Firefox und Chromium an Bord – beide mit Flash-Plug-in. Die deutsche Tastaturbelegung ist voreingestellt, das System selbst liegt in Englisch vor. Wenn Sie das exzellente Surf- und Zweitsystem auf schnelleren USB-Stick übertragen möchten, erledigen Sie das am besten im laufenden Porteus-Livesystem (unter „System Tools → Create live USB“).

Die LinuxWelt-Rettungs-DVD ist ein spezialisiertes Reparatursystem für Linux-Pannen, kann aber mit Firefox, Filezilla, Editor und diversen Viewern auch als allgemeines Zweitsystem dienen. Im Unterschied zum vergleichbaren System Rescue CD bietet es eine deutschsprachige Oberfläche und zusätzliche Programme wie Clonezilla und Filezilla. Typische Rettungstools wie Testdisk und Photorec können gelöschte Dateien und Partitionen wiederherstellen. Außerdem gibt es Löschttools und Rootkit-Scanner.

Ubuntu Server 18.04 (mini.iso) ergänzt die Sammlung der Mint-Editionen und Spezialsysteme um ein Serversystem. Das mini.iso ist ausnahmsweise kein Livesystem, sondern enthält nur und ausschließlich den einfachen Installer im Textmodus, mit dem Sie den Server auf das Zielgerät bringen. Die minimale Serverinstallation kommt mit bescheidener Zielhardware aus, da dem System der Desktop und grafische Programme fehlen. Auf der anderen Seite bringt die Installation standardmäßig aktive Serverdienste für Open SSH, FTP oder Samba mit. Die Nachinstallation einer Oberfläche sowie weiterer grafischer Programme ist natürlich auf Wunsch möglich.

Das Tool HDT (Hardware Detection Tool) unter „Extras und Tools“ verschafft einen umfassenden Überblick zur Hardware, wenn kein funktionierendes Betriebssystem installiert ist. HDT ist aber auch dann nützlich, wenn Sie mit dem installierten Betriebssystem nicht ausreichend vertraut sind, um damit schnell die erforderlichen Informationen zu recherchieren. HDT zeigt alle Basisinformationen auf x86-kompatiblen Systemen an, unter anderem zu CPU, Hauptplatine, PCI-Karten, RAM-Speicher, DMI-Geräten, Soundchip, Festplatten.

Boothelper bei defekten Bootumgebungen sucht mit der Option „Detect any GRUB2 installation“ alle Linux-Systeme der Festplatte, zeigt sie dann an und startet das markierte. Die eigentliche Reparatur der Grub-Umgebung kann dann im laufenden System mit dem Befehl

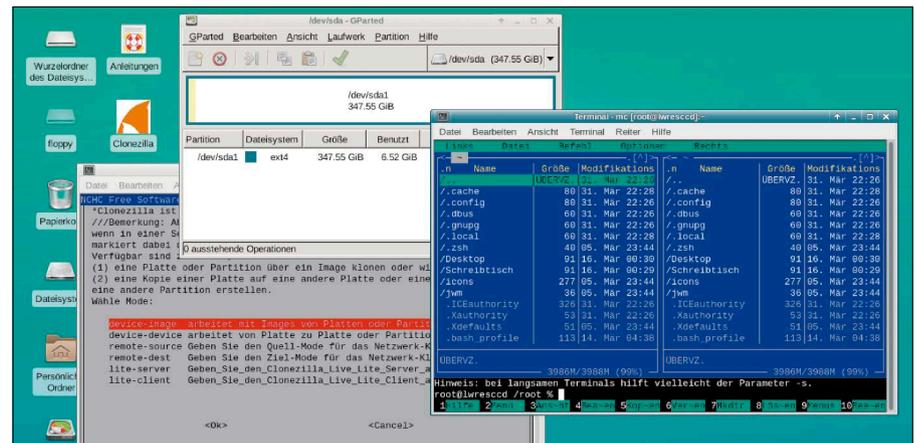
```
sudo grub-install --recheck /dev/
sda
```

```
sudo update-grub
```

erfolgen.

Rescatux ist ein Boothelper vom gleichen Entwickler wie Super Grub Disk 2, repariert aber die Bootumgebung von außen über

das Werkzeug „Rescapp“. Starten Sie Rescatux passend zum defekten System in 32 Bit oder 64 Bit. Nach dem Start von Rescatux lädt die Reparaturanwendung Rescapp automatisch. Im Menüpunkt „Grub (+)“ können Sie dann mit „Restore Grub“ einen neuen Grub-Bootloader schreiben und dabei alle automatisch erkannten Betriebssysteme (Linux und Windows) in ein neues Bootmenü einbinden. Speziell für Ubuntu-Systeme ist unter den „Expert Tools“ das Tool „Boot-Repair“ vorhanden, das den Bootloader eines Ubuntu/Mint-Systems wiederherstellen kann. ■



LinuxWelt-Rettungs-DVD: Unter der funktionalen XFCE-Oberfläche sind zahlreiche Kopier-, Wiederherstellungs- und Löschtwerkzeuge versammelt.

SYSTEME UND SOFTWARE AUF DER HEFT-DVD

Bootfähige Distributionen	Version	Beschreibung
Linux Mint Cinnamon	19	Mint-Hauptedition mit angestammtem Cinnamon (64 Bit)
Linux Mint Mate	19	Mint-Edition mit Mate-Desktop (64 Bit)
Linux Mint XFCE	19	kleinste Mint-Edition mit XFCE-Desktop (64 Bit)
LinuxWelt Rettungs-DVD	6.21	spezialisiertes Linux-Rettungssystem (32/64 Bit)
Porteus (LinuxWelt-Edition)	4.0	schnelles kleines Surfsystem (32 Bit)
Ubuntu Server	18.04	Installer für den Ubuntu Server (32/64 Bit)
Bootfähige Extras und Tools		
Super Grub Disk	2.0.2	Notstarter bei Linux-Bootpannen
Rescatux	0.30b8	Reparatursystem für Linux-Bootpannen
Memtest86+	5.01	gründlicher Speichertest
Hardware Detection Tool	0.5.2	Hardwareanalyse (CPU, RAM, Bios, Schnittstellen)
Plop Bootmanager	5.0	Booten von USB ohne Bios-Unterstützung
DBAN	2.3	Säuberungstool für mechanische Festplatten
Software		
Imgburn	2.5.8.0	brennt ISO-Abbilder bootfähig auf DVD (Windows)
Unetbootin	6.61	schreibt ISOs bootfähig auf USB (Windows/Linux/Mac-OS)
Win 32 Disk Imager	1.0	bootfähige 1:1-Kopien auf USB (Windows)
7-Zip	18.05	Packer und Entpacker für Linux-Archive (Windows)
Putty / Kitty	0.70	Zugriff auf Linux-Server über SSH (Windows)

Einfache Installation und Upgrade

Jede Neuinstallation von Linux Mint erfolgt über das Mint-Livesystem, mit dem Sie Ihr Zielgerät booten und mit der Desktopverknüpfung „Linux Mint installieren“ die Einrichtung starten. Dieser erste Setupartikel erklärt die Einrichtung als alleiniges System.

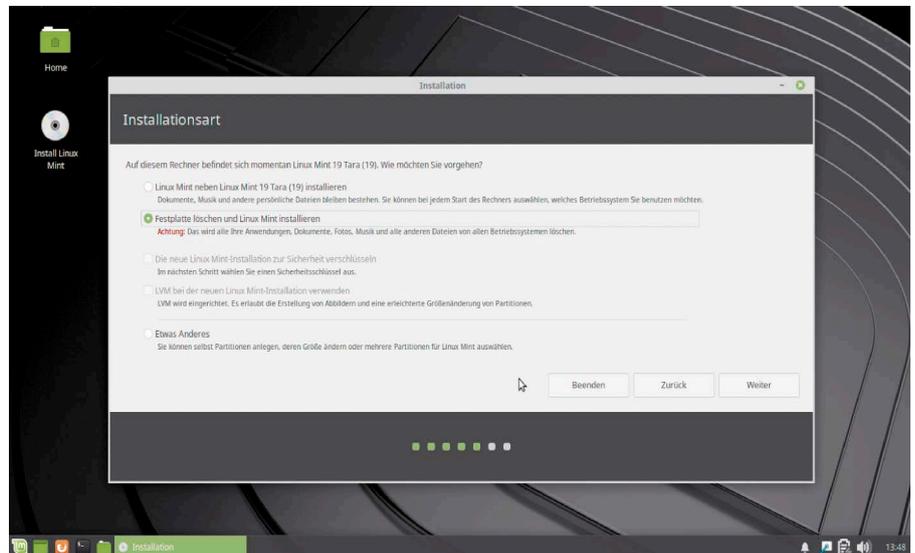
VON HERMANN APFELBÖCK

Der folgende Themenblock „Varianten der Installation“ bespricht alle wesentlichen Optionen, ein Linux Mint neu einzurichten. Den Start macht hier der allereinfachste Fall, dass Linux Mint die interne Festplatte komplett belegen darf und als alleiniges Betriebssystem PC oder Notebook übernimmt. Der Vorgang ist ein Kinderspiel und entsprechend schnell erklärt, jedoch gibt es Sonderfälle, die zu Umwegen zwingen können. Außerdem lesen Sie hier, wie Sie ein bereits bestehendes Mint 18.x auf die neue Version 19 heiven. Die Upgradeanleitung gilt voraussichtlich auch für künftige Mint-Upgrades.

Livesystem und Installationsmedium

Auf der Heft-DVD finden Sie alle drei Editionen von Linux Mint 19. Es handelt sich um typische Livesysteme, die sich für mehrere Aufgaben eignen:

1. Sie können das jeweilige System unverbindlich ausprobieren. Dies ist zugleich ein guter Hardwarecheck: Alles was hier funktioniert, wird auch im installierten System funktionieren. Livesysteme haben nur die Einschränkung, dass sie nicht veränderbar sind: Installationen sind temporär möglich, überdauern aber keinen Neustart. Dies gilt auch für Livesysteme auf beschreibbaren USB-Medien.
2. Livesysteme eignen sich als Reparatur-, Rettungs- oder Surfsysteme.
3. Die Livesysteme von Linux Mint enthalten den Installer, um das System auf interne oder externe Festplatten zu installieren.



Um eine Mint-Variante zu starten und zu installieren, starten Sie den Rechner, auf den Sie installieren wollen, mit vorher eingelegter Heft-DVD. Standardmäßig sind PCs und Notebooks so eingestellt, dass sie automatisch von CD/DVD booten. Sollte dies auf Ihrem Rechner ausnahmsweise anders konfiguriert sein, müssen Sie nach Einschalten des Rechners das Bootmenü des Bios aufrufen. Dies erledigt in der Regel eine Funktionstaste, häufig F2, F9 oder F12, gelegentlich auch die Esc-Taste. Im Bootmenü wählen Sie dann das DVD-Laufwerk, das Sie an Kennzeichnungen wie „Internal CD/DVD“ oder „Atapi“ erkennen.

Für eine Mint-Installation als alleiniges System sind neben der Heft-DVD keine weiteren Hilfsmittel und Vorbereitungen nötig. Hinweise und Anleitungen, in welchen Situationen und mit welchen

Mitteln Sie ein Livesystem bootfähig auf einen Datenträger wie etwa einen USB-Stick befördern, finden Sie im Beitrag „Der Umgang mit Systemimages“ ab Seite 94. Vorblättern zu diesem Beitrag müssen Sie bei einer Installation als alleiniges System nur in zwei Sonderfällen:

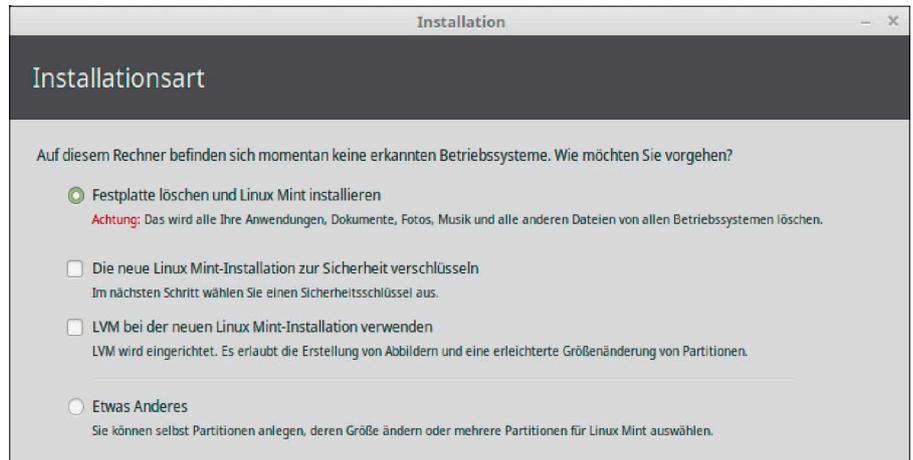
1. Das Zielgerät besitzt kein internes DVD-Laufwerk und es ist auch kein externes DVD-Laufwerk verfügbar. In diesem Fall müssen Sie die ISO-Datei der gewünschten Mint-Edition von der Heft-DVD (im Ordner „/Image-Dateien“) auf einen USB-Stick kopieren, um das Livesystem von dort zu booten.
2. Die Festplatte, auf die Sie Mint installieren wollen, hat eine Kapazität von mehr als zwei Terabyte. Auch in diesem Fall ist die Heft-DVD zur Installation ungeeignet, weil sie ausschließlich im Bios/MBR-Modus boo-

tet und installiert. Sehr große Festplatten mit drei, vier oder mehr TB Kapazität können aber nur mit dem moderneren Uefi/GPT-Modus ohne Einschränkung verwaltet werden. Ein auf USB-Stick kopiertes Livesystem kann Mint im Uefi/GPT-Modus installieren. Mehr Infos zu Uefi/Bios sowie MBR/GPT lesen Sie im nachfolgenden Artikel.

Im Installer Ubiquity

Im laufenden Livesystem starten Sie die Installation mit der Desktopverknüpfung „Linux Mint installieren“ (auch im Menü verfügbar in der Kategorie „System“). Alle drei Mint-Varianten verwenden den identischen Installer Ubiquity, der von Ubuntu stammt. Zuerst wählen Sie die Sprache „Deutsch“ für die Installation aus. Nach einem Klick auf „Weiter“ sollten Sie ein Häkchen vor „Installation von Drittanbieter-Software“ setzen. Damit installieren Sie die genannte Software, unter anderem den Adobe Flash Player. Im nächsten Schritt erscheint das entscheidende Fenster „Installationsart“ mit zwei möglichen Szenarien:

1. Wenn die primäre Festplatte des Rechners kein System enthält, lautet die oberste und vormarkierte Option „Festplatte löschen und Linux Mint installieren“.



Einfachster Fall mit leerer Platte: Zum Einrichten als alleiniges System wählen Sie „Festplatte löschen ...“. Der Installer erledigt Partitionierung und Auslagerung automatisch.

2. Hat der Installer auf der primären Festplatte ein System gefunden, dann erscheint als oberste und markierte Option „Linux Mint neben [...] installieren“ und erst als zweite Option „Festplatte löschen [...]“. Für die Einrichtung von Mint als alleiniges System verwenden Sie in beiden Situationen „Festplatte löschen [...]“. Diese Option tut, was sie sagt: Die Festplatte wird formatiert, der Datenbestand (und ein eventuelles System) gelöscht und Mint eingerichtet. Die übrigen Optionen des Dialogs lassen Sie ungenutzt und beginnen mit „Jetzt instal-

lieren“ den Vorgang, der danach nur noch die Bestätigung der Zeitzone und die Angaben für das erste Benutzerkonto verlangt. **Empfehlungen zur Festplatte:** Obwohl das pure System kaum mehr als zehn GB einnimmt, sollte es für langfristigen Einsatz etwa das Zehnfache vorfinden. Hinzuzurechnen sind der Platz für Auslagerungsspeicher, Softwareinstallationen, Benutzerdateien sowie weiterer Platzbedarf für Timeshift-Schnappschüsse, die standardmäßig ebenfalls auf der Systemfestplatte gespeichert werden. ■

DAS UPGRADE VON MINT 18.X AUF VERSION 19

Wer bereits ein Mint 18.x auf dem PC laufen hat, braucht kein Installationsmedium mit dem Linux-Mint-Livesystem.

Ein Upgrade über das Installationsmedium ist nicht vorgesehen, da Linux Mint Upgrades ausschließlich über das Internet bietet. Der Weg führt über die Aktualisierungsverwaltung. Gehen Sie zunächst auf „Auffrischen“ und installieren Sie alle verfügbaren Updates. Wenn dann im Hauptfenster eine neuere Version der Aktualisierungsverwaltung (mintupdate) angeboten wird, installieren Sie diese mit der Schaltfläche „Aktualisierungen installieren“. Nach diesem Vorgang werden in der Regel weitere Updates angeboten, die Sie ebenfalls allesamt mit „Aktualisierungen installieren“ auf das System holen. Danach zeigt die Aktualisierungsverwaltung im Menü „Bearbeiten“ die zusätzliche Option „System aktualisieren auf Linux Mint 19 Tara“.

Terminalvariante: Wer den Vorgang besser kontrollieren will, nutzt das Terminal für das Upgrade: Mit folgenden Befehlen installieren Sie das Upgradetool

```
sudo apt install mintupgrade
```

und starten dann mit

```
mintupgrade check
```

eine Upgradesimulation. Mintupgrade zeigt an, ob es Hinder-

nisse gibt. Angezeigte Pakete, die das Upgrade stören könnten, müssen Sie deinstallieren. Sollten diese Programme wichtig sein, installieren Sie diese später unter Version 19 neu. Wenn `mintupgrade check` keine Fehler (mehr) meldet, laden Sie mit `mintupgrade download` die aktualisierten Dateien herunter und starten das Upgrade. **Hinweis:** Sowohl die grafische Aktualisierungsverwaltung als auch die Terminalkomponente fordern vor dem Upgrade einen Systemschnappschuss mit Timeshift.

```
Terminal - ha@mint18 ~
Datei Bearbeiten Ansicht Terminal Reiter Hilfe
ha@mint18 ~ $ mintupgrade check
+ Checking your Linux Mint codename...
+ Checking your Linux Mint edition...
+ Checking your Timeshift configuration...
-----
!! ERROR: Please set up system snapshots. If anything goes wrong with the upgrade, snapshots will allow you to restore your operating system. Install and configure Timeshift, and create a snapshot before proceeding with the upgrade.
```

Kein Upgrade ohne Snapshots: Wie so viele Mint-Komponenten hat auch das Tool Mintupgrade die Timeshift-Sicherung in seinen Ablauf integriert.

Multiboot mit Linux Mint

Das Nebeneinander mehrerer Systeme ist eine der wenigen PC-Techniken, die heute kniffliger ausfallen als früher. Das liegt zum kleineren Teil an Windows, zum größeren an einer Übergangsphase bei der Partitionsverwaltung.

VON HERMANN APFELBÖCK

Für den von Linux Mint genutzten Grub2-Bootloader ist Multiboot an sich überhaupt kein Problem: Sein Bootmenü zeigt und startet Linux-Systeme ebenso wie den Windows-Bootloader, der gegebenenfalls zu mehreren installierten Windows-Systemen verzweigt.

Die Tücken liegen im Detail. Dieser Beitrag erklärt, worauf Sie achten müssen, wenn Sie Linux Mint neben einem bestehenden System installieren wollen.

1. Mint ersetzt bestehendes System

In diesem einfachen Szenario gibt es bereits eine Multiboot-Konstellation auf dem Rechner und Linux Mint soll nun eines der vorhandenen Systeme ersetzen. Für diesen Fall booten Sie das gewünschte Mint-Livesystem, starten die Installation und gehen bei Dialog „Installationsart“ auf „Etwas Anderes“. Das Angebot, Linux Mint parallel zu installieren, lehnen Sie ab, denn das würde zu einem zusätzlichen System führen, anstatt ein bisheriges zu ersetzen. In der Partitionsliste löschen Sie dann die richtige Partition mit der Minus-Schaltfläche und legen danach an dieser Stelle auf dem Eintrag „Freier Speicherplatz“ mit der Plus-Schaltfläche die künftige Mint-Partition an (Typ „Primär“, Dateisystem „Ext4“, Einhängpunkt „/“).

Beachten Sie, dass wir an dieser Stelle das Bios/Uefi-Problem vorerst noch vernachlässigen. Sie bekommen die Partitionen nur dann korrekt angezeigt, wenn Livesystem und Installer im richtigen Modus laufen (siehe unten).



Partitionsgröße ändern: Ist keine freie Partition auf der Festplatte vorhanden, verkleinern Sie die Windows-Partition über den Installer von Linux Mint.

2. Linux Mint parallel installieren

In diesem Szenario gibt es ein bestehendes Betriebssystem auf dem Rechner und Linux Mint soll nun als zweites System eingerichtet werden. Was der Installer dann im Dialog „Installationsart“ anbietet, hängt von der Aufteilung der Festplatten ab:

A. Gibt es nur eine Festplatte, die von Windows (oder einem anderen Linux) belegt ist, sehen Sie die Option „Linux Mint neben [...] installieren“. Nach einem Klick auf „Weiter“ schlägt Ihnen der Installer automatisch eine neue Aufteilung der Festplatte vor. Die Größe der dadurch entstehenden Partitionen lässt sich ändern, indem Sie die Aufteilungsmarkierung mit der Maus nach links oder rechts ziehen.

B. Ist hingegen eine freie Partition vorhanden, erkennt der Installationsassistent das automatisch. Auch in diesem Fall wählen Sie die Option „Linux Mint

neben Windows installieren“. Nach einem Klick auf „Jetzt installieren“ sehen Sie eine Zusammenfassung mit der Liste der Partitionen, die das Setup im freien Speicherplatz neu erstellen will. Klicken Sie auf „Weiter“, um den Vorschlag zu übernehmen.

Auch an dieser Stelle haben wir das Bios/Uefi-Problem vorerst vernachlässigt. Das bereits vorhandene System kann der Installer nur dann erkennen, wenn Livesystem und Installer im richtigen Modus laufen.

3. Bios/MBR versus Uefi/GPT

Neuere Rechner sind mit Uefi-Firmware ausgestattet (Unified Extensible Firmware Interface), welche die neue GPT-Partitionierung verwendet. Diese Umstellung ist notwendig, weil Festplatten inzwischen längst die Zwei-TB-Grenze überschreiten, auf welche die klassische MBR-Partitionie_

rung limitiert ist. In der aktuellen Übergangssituation gibt es in der Uefi-Firmware einen „Legacy-Modus“ (auch „CSM“ – Compatibility Support Module), der die alte MBR-Partitionierung benutzt. Trotzdem muss bei der Festplattenpartitionierung eine eindeutige Entscheidung her: Entweder es gilt der alte MBR- oder der neue GPT-Stil. Diese Entscheidung fällt mit dem zuerst installierten Betriebssystem: Auf neueren Rechnern mit vorinstalliertem Windows ist dies regelmäßig GPT. Weitere Systeme müssen dann unbedingt im selben Modus eingerichtet werden.

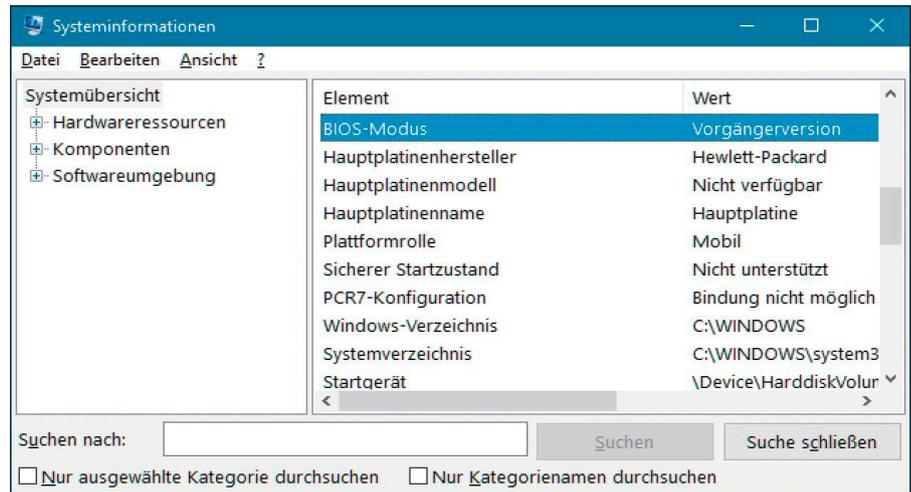
Wie erkennen Sie den benötigten Installationsmodus? Wenn Sie einfach den Mint-Installer im falschen Modus starten, werden vorhandene Betriebssysteme nicht erkannt. Das ist dann ein klares Signal, die Installation abzubrechen und sie im anderen Modus zu starten. Systematischer ist es, sich vorab zu informieren: Ein Linux-System im Uefi-Modus meldet nach

```
mount | grep efivars
```

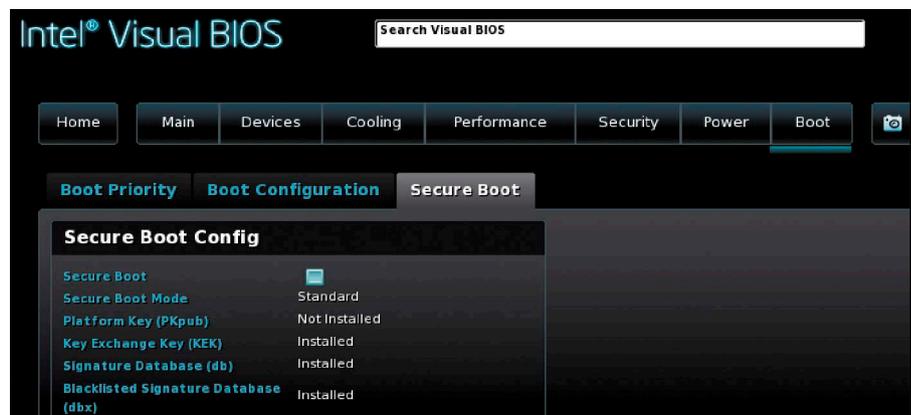
etwa „none on /sys/firmware/efi/efivars“, während im Bios-Modus jede Antwort entfällt. Ob ein Windows-System im Uefi-Modus installiert ist, erfahren Sie, indem Sie das Tool Msiinfo32 starten und in der „Systemübersicht“ die Zeile „BIOS-Modus“ kontrollieren: Hier steht entweder „UEFI“ (GPT) oder „Vorgängerversion“ (MBR).

Wie installieren Sie Mint im richtigen Modus? Für den alten Bios-Modus ergeben sich keine Einschränkungen. Ist hingegen der Uefi-Modus erforderlich, sind mehrere Dinge zu beachten:

1. Sie müssen eine 64-Bit-Version des gewünschten Mint-Systems installieren. Die XFCE-Edition auf Heft-DVD ist 32 Bit und scheidet aus.
2. Da die Heft-DVD nur im Bios-Modus bootet, können Sie nicht von hier aus installieren. Sie müssen das gewünschte ISO-Abbild (Mate- oder Cinnamon-Edition) erst auf einen eigenen Datenträger kopieren. Die einschlägigen Werkzeuge für bootfähige Kopien (Etcher, Unetbootin, Win 32 Disk Imager) erklärt der Beitrag ab Seite 94.
3. Verwenden Sie beim Booten des selbst erstellten Datenträgers das Bootmenü des Uefi-Bios. Dazu müssen Sie zum richtigen Zeitpunkt eine Taste drücken, oft F8, F9 oder F12, gelegentlich auch Esc. In der dann angezeigten Liste der Laufwerke erscheinen Wechseldatenträger jeweils zweimal, einmal mit, einmal ohne vorangestellt



Partitionsstil kontrollieren: Das Windows-Tool msiinfo32 zeigt den Modus in der Systemübersicht. „Vorgängerversion“ signalisiert hier eine Bios/MBR-Installation.



Uefi-PCs: Auf PCs mit vorinstalliertem Windows 8 oder 10 müssen Sie „Secure Boot“ im Firmwaresetup deaktivieren. Andernfalls wird Linux Mint nicht starten.

tes „UEFI“. Für die Installationen im Uefi-Modus wählen Sie den „UEFI“-Eintrag. Die Installation selbst unterscheidet sich nicht von jener im Bios-Modus.

4. Secure Boot im Bios abschalten

Bei Rechnern mit vorinstalliertem Windows 8/10 ist meistens die Option „Secure-Boot“ aktiviert. Secure Boot startet nur Betriebssysteme, die eine digitale Secure-Boot-Signatur mitbringen. Das soll verhindern, dass der Rechner Systeme mit Schadsoftware bootet, ist aber zugleich ein Türsteher für diverse Linux-Systeme. Auch das Livesystem von Linux Mint 19 besitzt keine digitale Signatur und gilt quasi als Schadsoftware. Secure Boot lässt sich jedoch im Bios-Setup abschalten. Rufen Sie dieses nach dem Einschalten des PCs über Tasten wie Esc, Entf (Del), F2, F8 oder F10 auf. Die Einstellung finden Sie meist unter „Bios Features“,

„Security“ oder ähnlich. Dort setzen Sie die Option auf „Disabled“.

5. „Fast Boot“ bei Windows 8/10 abschalten

Die Windows-Funktion „Fast Boot“ ist kein großes Problem in einer Multiboot-Konstellation. Sie führt nur dazu, dass die Windows-Partition unter Linux nicht genutzt werden kann. Ist solcher Datenaustausch nicht notwendig, können Sie das Problem ignorieren. Wenn Sie die Windows-Partition unter Linux benötigen, sollten Sie unter Windows den „Schnellstart“ deaktivieren. Dazu entfernen Sie unter „Systemsteuerung → Energieoptionen → Auswählen, was beim Drücken des Netzschalters geschieht“ das Häkchen bei „Schnellstart aktivieren (empfohlen)“ und klicken auf „Änderungen speichern“. Sollte die Option ausgegraut sein, klicken Sie vorher auf „Einige Einstellungen sind momentan nicht verfügbar“. ■

Installation mit Verschlüsselung

Ein Linux Mint lässt sich ab Installation komplett verschlüsseln. Wenn Sie das für eine Option für Geheimagenten, Kriminelle und Paranoiker halten, sollten Sie bedenken, was ein verlorenes Notebook dem Finder über Sie preisgeben könnte.

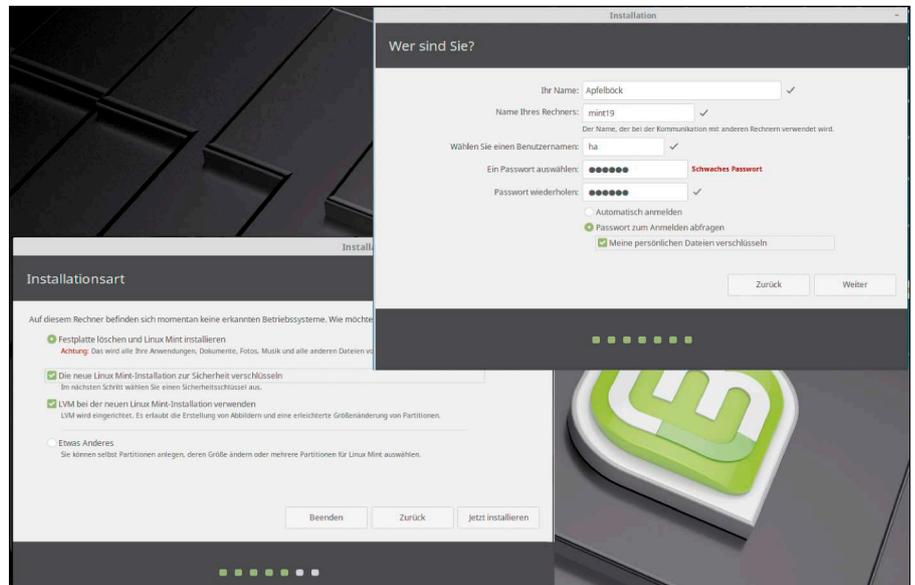
VON HERMANN APFELBÖCK

Beim Fremdzugriff gibt jeder Rechner auch ohne Kenntnis der Anmeldedaten alle Festplatteninhalte preis. Es genügt, das Gerät mit einem Fremdsystem zu booten, und mobile Geräte wie Notebooks und USB-Medien sind durch solche Fremdzugriffe besonders gefährdet. Betriebssysteme mit ihrer Benutzeranmeldung leisten daher keinen ernsthaften Datenschutz, jedoch bietet Linux Mint wie alle Ubuntu-basierten Derivate bei der Installation eine Laufwerksverschlüsselung an. Luks (Linux Unified Key Setup) chiffriert die komplette Systempartition auf Basis eines frei wählbaren Passworts. Ohne Kenntnis dieses Passworts ist bei Fremdzugriff nur das „/boot“-Verzeichnis lesbar, das keinerlei persönlichen Daten enthält.

Installation mit Luks-Verschlüsselung

Der entscheidende Dialog im Installationsprogramm ist das Fenster „Installationsart“. Beachten Sie, dass Sie für die Luks-Verschlüsselung dem Installer die gesamte primäre Festplatte überlassen müssen. Die Festplatte sollte daher leer sein oder nur noch Daten enthalten, die Sie nicht mehr benötigen. Eine kompliziertere Kombination von Luks und Multiboot oder speziellen Partitionsaufteilungen ist im Installer nicht vorgesehen.

Für Luks-Verschlüsselung wählen Sie daher zunächst die oberste Option „Festplatte löschen und Linux Mint installieren“. Darunter aktivieren Sie das Kästchen „Die neue Linux Mint-Installation zur Sicherheit verschlüsseln“.



Zwei unterschiedliche Verschlüsselungsoptionen beim Installieren: Dieser Beitrag erklärt, wie sie funktionieren und wo die jeweiligen Vor- und Nachteile liegen.

schlüsseln“. Sobald Sie dies tun, wird der weitere Punkt „LVM [...] verwenden“ aktiv. Der Logical Volume Manager (LVM) ist notwendig, um neben der kleinen unverschlüsselten Bootpartition die Luks-formatierte Partition und die virtuelle LVM-Partition unterzubringen, die bei korrekter Kennworteingabe unverschlüsselt ins Dateisystem geladen wird. Wenn Sie mit den genannten Optionen auf „Weiter“ klicken, folgt noch die Abfrage des Kennworts. Dieses sollte eine gewisse Mindestkomplexität und Länge haben, aber für tägliche Eingabe zumutbar sein: Das System startet später nur noch nach Kennworteingabe. Der Rest der Installation verläuft wie gewohnt. Wenn Sie das verschlüsselte System booten, erscheint künftig das Eingabefeld

„Please unlock disk [...]“. Dort geben Sie das Passwort ein und erst danach kann der Systemstart fortsetzen, wobei das Volume entsperrt und unverschlüsselt nach „/dev/mapper/[sd...]“ gemountet wird. Die Benutzung ist vollkommen transparent – abgesehen von der Passworteingabe arbeiten Sie wie an einem unverschlüsselten System. Nichtsdestotrotz sollte sich jeder Anwender im Klaren sein, dass die Partitionierung komplexer wird und bei Bootproblemen höheren Reparaturaufwand verursacht.

Luks-Verschlüsselung und Systemleistung

Sicherheit kostet – entweder Komfort oder Leistung. Der Komfortverlust ist bei der Datenträgerverschlüsselung Luks minimal:

Beim Start müssen Sie das Kennwort eingeben. Doch wie steht es mit der Systemleistung? Das wollten wir genau wissen und installierten Linux Mint zweimal auf demselben Notebook – zunächst normal, danach mit Verschlüsselung. Unsere fünf Tests nutzten keine Benchmarks, sondern Alltagsszenarien wie Dateisuche mit find (Test 1), Programmstarts (Test 2 und 3), Massenkonvertierung (Test 4) und Textsuche mit grep (Test 5). Wie Sie dem Diagramm entnehmen, wird das System mit Luks in der Tat etwas langsamer. Für Büroaufgaben, Medienwiedergabe oder Internetnutzung ist das nicht spürbar. Wer auf einem Spielerechner die volle Leistung braucht oder mit einem älteren Rechner bereits am Limit steht, sollte sich die drei bis 15 Prozent Leistungsminderung überlegen.

Home-Verschlüsselung ab Installation

Der Installer zeigt bekanntlich im weiteren Verlauf beim Anlegen des Erstbenutzers die Option „Meine persönlichen Dateien verschlüsseln“. Dabei handelt es sich um eine einfache Dateiverschlüsselung für das komplette Home-Verzeichnis (mit Ecryptfs), die mit der Luks-Datenträgerverschlüsselung nichts zu tun hat. Bei Fremdzugriff auf das Gerät ist zwar der Großteil des Dateisystems lesbar, nicht aber der Inhalt von „/home/[user]“. Dieser liegt verschlüsselt und mit verschlüsselten Dateinamen unter



Luks-Verschlüsselung kostet etwas Leistung: Das Diagramm zeigt, dass ein verschlüsseltes System für alle Tests etwas länger braucht. Das ist eindeutig messbar, aber im Alltag nicht spürbar.

„/home/.ecryptfs/[user]/.Private“. Die Dateien werden automatisch unverschlüsselt nach „/home/[user]“ geladen, sobald sich der Benutzer am System anmeldet. Insofern ist die Home-Verschlüsselung ebenso transparent wie Luks und sogar noch einfacher, weil das Entsperren mit der Systemanmeldung zusammenfällt.

Noch ein Vorteil von Ecryptfs: Leistungstechnisch können wir auch bei großen Datenmengen keinen Unterschied zu unverschlüsselten Daten feststellen. Damit ist ein Ecryptfs-verschlüsseltes Home-Verzeichnis

für Desktopsysteme, aber auch für mobile Notebooks oft der angemessene und komfortabelste Schutz.

Der Nachteil: Theoretische Sicherheitslücken haben Ecryptfs und die Home-Verschlüsselung jüngst ins Gerede gebracht. Ubuntu hat sich aus diesem Grund von Ecryptfs verabschiedet. Nutzer mit normalen Datenschutzansprüchen können aber davon ausgehen, dass ihre Daten hier sicher sind. Die theoretischen Lücken können, wenn überhaupt, allenfalls von IT-Forensikern analysiert und ausgenutzt werden. ■

DER VERSCHLÜSSELTE USB-DATENTRÄGER

Luks-Verschlüsselung eignet sich nicht nur für die Systemfestplatte. Luks auf USB-Sticks und USB-Festplatten ist technisch weniger anspruchsvoll, da sie ohne LVM (Logical Volume Manager) auskommt und mit dem Systemtool `gnome-disks` („Laufwerke“) ganz einfach zu realisieren ist.

1. Sie schließen den USB-Stick an und starten das Tool „Laufwerke“ (Standard in allen drei Mint-Editionen). Dort hängen Sie das Laufwerk mit dem viereckigen Symbol links unterhalb der Partitionsanzeige aus und löschen mit der Minus-Schaltfläche eventuell bestehende Partitionen.
2. Klicken Sie auf das Zahnradsymbol und dort auf „Partition formatieren“. Im Folgedialog wählen Sie als „Typ“ den Eintrag „Verschlüsselt, kompatibel mit Linux-Systemen (LUKS + Ext4)“. Danach geben Sie zweimal die „Passphrase“ – also das Kennwort ein. Ein Klick auf „Formatieren“ schließt den Vorgang ab.
3. Unter der Partitionsanzeige gibt es ein neues „Schloss“-Symbol, um die verschlüsselte Partition zu entsperren. Nachdem dies durch Eingabe des Kennworts erfolgt ist, erscheint eine

horizontal zweigeteilte Partitionsanzeige – oben die Verwaltungsebene „LUKS“, unten die eigentliche, noch unformatierte Datenpartition. Diese braucht jetzt noch ein reguläres Dateisystem über das Zahnradsymbol und „Partition formatieren“. Da der Luks-Stick sowieso nur unter Linux lesbar wird, wählen Sie am besten Ext4. Der Eintrag „Name“ ist nicht erforderlich, macht aber den späteren Mountpunkt lesbarer.

4. Nach der Formatierung können Sie den Datenträger mit dem üblichen „Dreieck“-Symbol einhängen und mit Daten befüllen. Die Alltagsbedienung ist ganz einfach – dafür sorgen die Dateimanager Nemo, Caja oder Thunar. Wenn Sie das USB-Gerät anschließen, erscheint automatisch der Dialog „Geben Sie eine Passphrase zum Entsperren [...] ein“. Bei manchen Dateimanagern muss das Gerät in der Navigationsspalte angeklickt werden, das dort als „verschlüsselt“ erscheint. Nach Eingabe des Kennworts ist das Medium entsperrt, gemountet und normal benutzbar. Im Dateimanager können Sie den Datenträger auch wieder trennen.

Linux Mint auf USB-Medien

Ein komplettes portables System für die Hosentasche: Wie jedes Linux lässt sich Mint uneingeschränkt auf USB-Datenträgern nutzen – als Livesystem oder auch ordentlich installiert und somit mit allen Anpassungsmöglichkeiten.

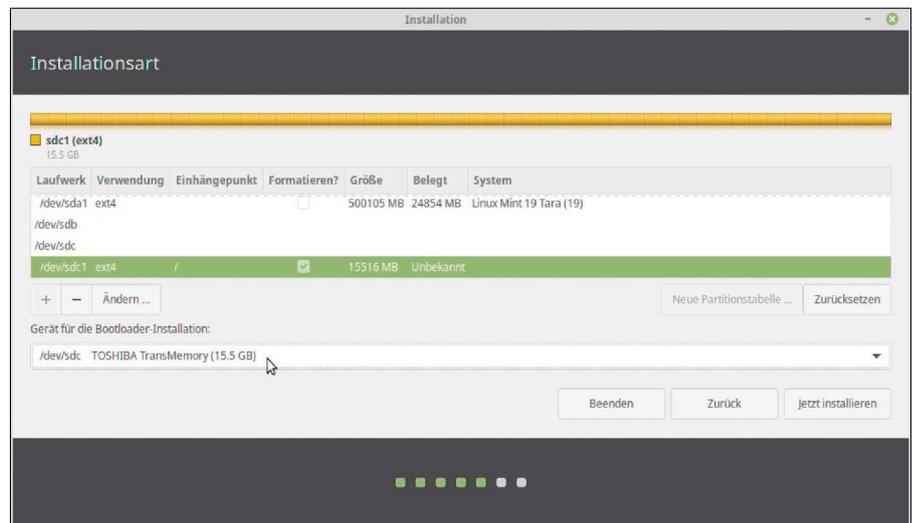
VON HERMANN APFELBÖCK

Jeder moderne Rechner bootet von USB und mit USB 3.0 ist ein externes USB-System fast so flott wie auf Festplatte. Selbst mit älterem USB 2.0 ist ein portables Linux ohne Geduldsproben flüssig unterwegs. Einige allgemeine Tipps sollten für portable USB-Systeme dennoch beherzigt werden: Schlankes Mint XFCE ist für solchen Einsatz bevorzugte Wahl. Verzichten Sie ferner auf die Installation proprietärer Treiber, wenn das System auf unterschiedlicher Hardware funktionieren soll. Ähnliches gilt für Monitor- und Netzwerkeinstellungen.

Der USB-Datenträger sollte für eine reguläre Installation mindestens 16 GB, besser mehr bieten. Die nachfolgenden Installationsvarianten sorgen für ein vollständiges Mint-System auf USB, das Sie wie eine Festplatteninstallation mit Updates aktualisieren, mit Software ergänzen und beliebig anpassen können. Wem ein unveränderliches Livesystem auf USB genügt, kann einfach das gewünschte ISO-Abbild mit bewährten Mitteln auf USB kopieren (siehe Kasten „Livesystem“).

Linux Mint auf USB-Stick/ Festplatte

Um Linux Mint auf USB-Stick zu installieren, booten Sie auf einem beliebigen Rechner mit DVD-Laufwerk die Heft-DVD und hier das Livesystem der gewünschten Edition (vorzugsweise XFCE). Dann starten Sie den Installer und wählen beim entscheidenden Dialog „Installationsart“ die Option „Etwas Anderes“. Dies ist, egal was der Installer sonst noch anbietet, bei der Einrichtung auf USB grundsätzlich erforderlich (mit einer



Linux Mint auf USB: USB-Datenträger müssen Sie manuell partitionieren („Etwas Anderes“). Neben der Systempartition ist der Bootloader fundamental und muss unbedingt mit auf den Stick.

einzigsten Ausnahme – siehe nächsten Punkt). Die Liste der Laufwerke und Partitionen zeigt auch den eingelegten USB-Stick an. Typischerweise wird der USB-Datenträger die Kennung „/dev/sdb“ zeigen, je nach Anzahl der internen Laufwerke ist aber auch „/dev/sdc“ oder „/dev/sdd“ möglich. Aufgrund der angezeigten „Größe“ sollte sich das Medium eindeutig verifizieren lassen. Um Verwechslungen zu vermeiden, sollten sonstige USB-Laufwerke, die Sie für die Installation nicht brauchen, vom Rechner getrennt werden.

In der Regel wird sich auf dem USB-Medium nur eine Partition befinden. Löschen Sie diese (oder nacheinander alle vorhandenen) über die kleine Minus-Schaltfläche („-“). Alle Daten gehen dabei verloren und die Partitionsliste wird neu eingelesen. Danach markieren Sie beim betreffenden Datenträger den Eintrag „Freier Speicherplatz“

und legen mit der „+“-Schaltfläche und dem Typ „Primär“ die Systempartition an. Verwenden Sie neben „Benutzen als“ die Option „Ext4-Journaling-Dateisystem“ und als Einhängepunkt das Root-Verzeichnis „/“. **Anmerkung:** Mehr ist an Partitionierungspflichten neuerdings nicht mehr notwendig, weil Linux Mint entsprechend seiner Ubuntu-Basis auf eine separate Swappartition verzichtet. Mint begnügt sich mit einer Auslagerungsdatei auf der Systempartition, um deren Einrichtung Sie sich nicht kümmern müssen.

Ganz wichtig ist es, auch beim „Gerät für die Bootloader-Installation“ den USB-Datenträger anzugeben. Wenn Sie dies versäumen, schreibt der Installer die Bootumgebung auf die erste interne Festplatte des Rechners, auf dem Sie gerade arbeiten. Damit würde das System auf keinem anderen Rechner booten. Hat also der Datenträger

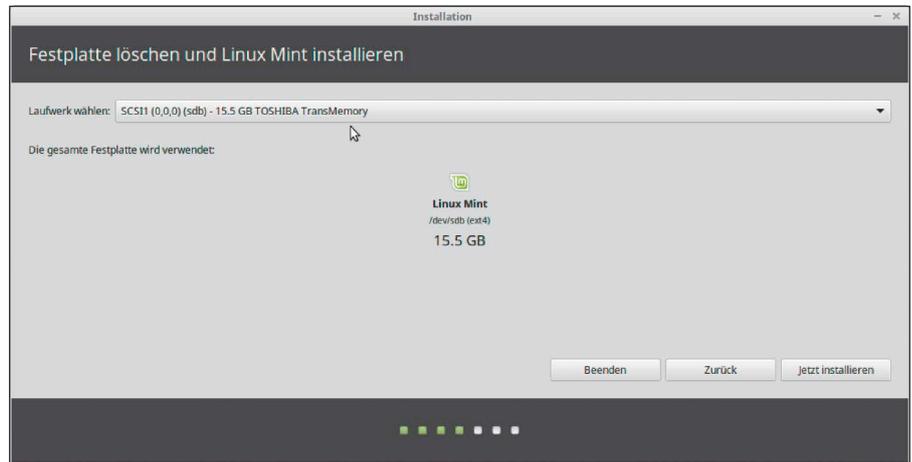
ger die Kennung „/dev/sdb“, dann muss auch der Bootloader auf „/dev/sdb“ installiert werden. Ist alles korrekt, starten Sie mit „Jetzt installieren“ die Partitionierung und die weitere Installation.

Verschlüsseltes Linux Mint auf USB

Eine hübsche Kombination von einbruchssicheren Daten und flexiblem Mobilsystem ist ein ordentlich installiertes Linux Mint mit Datenträgerverschlüsselung (Luks). Wie Sie Mint mit Luks-Verschlüsselung auf die interne Festplatte bringen, ist ab Seite 22 beschrieben.

Für Luks-Verschlüsselung auf USB ist der Ablauf leicht geändert. In diesem Fall ist es besonders wichtig, dass der USB-Datenträger vorab angeschlossen und vom Livesystem inklusive Installer erkannt wird, was Sie sicherheitshalber vor dem Start der Installation mit dem Befehl `lsblk` im Terminal verifizieren sollten. Ebenfalls vor der Installation sollten Sie dafür sorgen, dass auf dem Zielstick nur eine simple Partition vorliegt – etwa mit FAT32. Das ist nicht zwingend, kann aber Probleme vermeiden.

1. Beim Schritt „Installationsart“ verwenden Sie „Festplatte löschen und Linux Mint installieren“ und ferner die Option „Installation zur Sicherheit verschlüsseln“. Dabei



Luks-Verschlüsselung für USB-Installationen: Der Installer beherrscht diesen Job, zeigt aber erst beunruhigend spät diesen Auswahldialog für den Zieldatenträger.

wird automatisch der Punkt „LVM [...] verwenden“ aktiv.

2. Nach Klick auf „Weiter“ folgt die Abfrage des Sicherheitsschlüssels. Dieses Kennwort ist künftig vor jedem Systemstart erforderlich.

3. Mit Klick auf „Jetzt installieren“ geht es weiter. Etwas irritierend ist dabei, dass bislang kein Datenträger ausgewählt wurde. Insofern wird man vor diesem Klick zurückschrecken und das Überschreiben der primären internen Festplatte befürchten. Tatsächlich erscheint aber nach „Jetzt ins-

tallieren“ der Dialog „Festplatte löschen und Linux Mint installieren“ mit dem freundlichen Angebot „Laufwerk wählen“. Hier wählen Sie dann den USB-Datenträger aus. Danach erscheint erneut die Schaltfläche „Jetzt installieren“, die nun die Installation endgültig auslöst.

Wenn Sie künftig das verschlüsselte USB-System booten, fragt ein grafisches Eingabefeld „Please unlock disk [...]“ nach dem Luks-Passwort. Erst später erfolgt die reguläre Systemanmeldung mit dem Konto-Passwort. ■

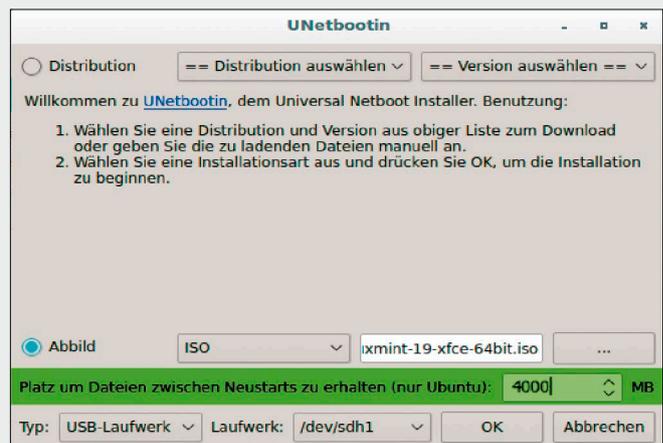
LIVESYSTEM MIT UND OHNE PERSISTENZ

Welche Werkzeuge unter Linux oder Windows die ISO-Abbilder der Cinnamon-, Mate- oder XFCE-Edition bootfähig auf USB befördern, ist im Artikel ab Seite 94 erklärt. Diese ISO-Abbilder kratzen derzeit an der Zwei-GB-Marke und folglich ist für ein pures Livesystem im Prinzip ein USB-Stick mit zwei GB Kapazität ausreichend. Livesysteme können viel, aber sie speichern keine Änderungen oder Installationen dauerhaft.

Zusätzlicher „Persistenz“-Speicher macht die an sich unveränderlichen Livesysteme deutlich flexibler. Mit Persistenz können Livesysteme Konfigurationsänderungen, Softwareeinstellungen und sogar größere Installationen dauerhaft speichern. Dieser Speicherplatz wird außerhalb des eigentlichen Systems in einer großen Datei angelegt und beim Start automatisch in das System eingebunden.

Persistenz für das Livesystem ist bei Linux Mint wie bei allen Ubuntu-basierten Derivaten problemlos zu haben. Das Tool Unetbootin (Linux-, Windows- und Mac-Version auf Heft-DVD, Download unter <http://unetbootin.sourceforge.net>) richtet auf Wunsch einen Persistenzbereich auf dem USB-Stick ein und dies ist das wichtigste Motiv, Unetbootin einer Rohkopie mit dd oder dem Win 32 Disk Imager vorzuziehen. Sie müssen dazu im

Unetbootin-Fenster neben der Option „Platz um Dateien zwischen Neustarts zu erhalten“ nur eine MB-Angabe eintragen: 1000 bis 4000 MB sind je nach Kapazität des USB-Sticks sinnvolle bis großzügige Werte.



Besser als ein pures Livesystem: Persistenzspeicher beschert Livesystemen mehr Flexibilität durch Anpassungen und Installationen.

Pflichten nach dem Setup

Nach einer Neuinstallation sind einige fundamentale Einstellungen unverzichtbar. Dieser Beitrag bespricht keine optionalen Nettigkeiten an der Oberfläche, sondern wirklich entscheidende Einrichtungspflichten.

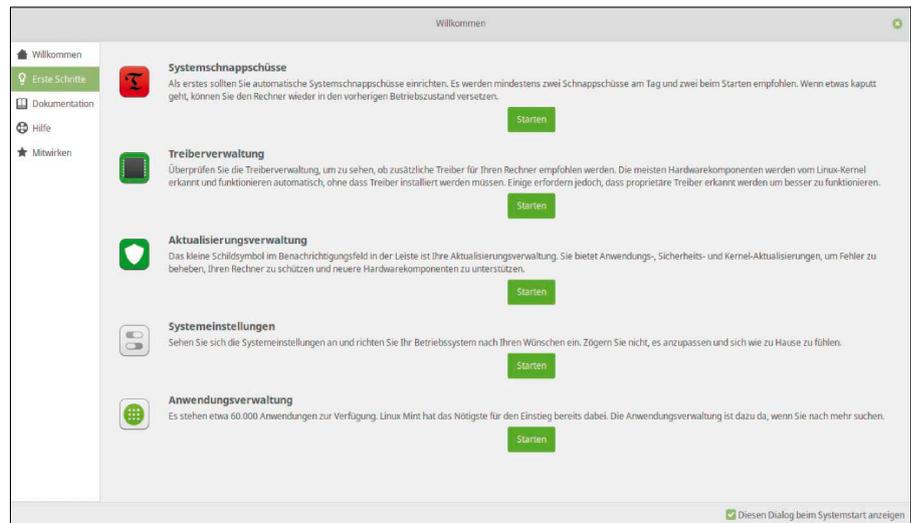
VON HERMANN APFELBÖCK

Ein betriebsbereites Linux Mint, das Sie nach Anmeldung auf die Bedienoberfläche befördert, ist noch nicht komplett eingereicht. Der Alltag kann erst beginnen, wenn die nachfolgenden Pflichten abgearbeitet sind. Dieser Beitrag bespricht fundamentale Systempflege und keine Desktopanpassungen, die Gegenstand späterer Artikel ab Seite 54 sind.

Systempflege gemäß „Willkommen“-Dialog

Die wichtigsten Schritte nach der Installation zeigt der „Willkommen“-Bildschirm (mintwelcome) unter „Erste Schritte“ vorbildlich an. Es sind insgesamt fünf Punkte: Systemschnappschüsse, Treiberverwaltung, Aktualisierungsverwaltung, System-einstellungen und Anwendungsverwaltung. Die beiden letzten Punkte sind wichtig, aber nicht vordringlich und bleiben hier außen vor.

Aktualisierungsverwaltung: Das Wichtigste ist zunächst ein Besuch in den Paketquellen, da es seit Erscheinen von Version 19 schon wieder eine Reihe neuer Updates gibt. Daher gehen Sie in die „Aktualisierungsverwaltung“ und klicken auf „Auffrischen“ und danach auf „Aktualisierungen



Erster Start: Das neue Mintwelcome hat echten Nutzwert, weil der Dialog unter „Erste Schritte“ Links zu allen wichtigen Zentralen der Systemeinstellung bietet.

installieren“. Gleichbedeutend dazu sind die Befehle

```
sudo apt update
sudo apt upgrade
```

im Terminal. Ab sofort ist dann auch die Installation zusätzlicher Software möglich. Über „Bearbeiten → Anwendungspaketquellen“ können später die erlaubten Quellen erweitert werden. Eine frühe Aktion an dieser Stelle, die sich gleich nach der Installation lohnt, ist die Auswahl optimaler „Spiegelserver“: Spiegelserver sind die beiden Webserver mit Mint- und Ubuntu-Paketten, woher Ihr Rechner die Software konkret bezieht.

Beim Klick auf die voreingestellten Server startet automatisch ein Geschwindigkeitstest, der Ihnen die besten Server anzeigt. Es empfiehlt sich ein deutscher Server. Im weiteren Alltag sorgt die Aktualisierungsverwaltung (mintupdate) dann automatisch dafür, dass die Updates regelmäßig eingepflegt werden.

Treiberverwaltung: Der nächste Weg geht nach „Systemverwaltung → Treiberverwaltung“, um proprietäre Herstellertreiber zu installieren – in der Regel Grafiktreiber. Die Treibersuche erfolgt automatisch: Wenn keine Herstellertreiber angeboten werden,

wiederholen Sie die Suche zu einem späteren Zeitpunkt.

Timeshift: Nach dem Start mit „Systemverwaltung → Timeshift“ und Eingabe des sudo-Kennworts wird der „Schnappschusstyp“ abgefragt. Übernehmen Sie das voreingestellte „RSYNC“, sofern Sie Linux Mint mit Ext4-Dateisystem installiert haben (Standard). Im nächsten Schritt geht es um den „Schnappschussort“, also um den Zieldatenträger der Sicherung. Timeshift bietet alle Partitionen mit Linux-Dateisystem an. Standardziel, wenn nur eine Festplatte vorliegt, ist das Wurzelverzeichnis, wo der zusätzliche Ordner „timeshift“ entsteht. Optimal ist ein unabhängiger zweiter Datenträger als Ziel, allerdings muss dieser immer zur Verfügung stehen, wenn Sie einen automatisierten Zeitplan verwenden.

Im letzten Schritt definieren Sie optional einen Zeitplan und die Menge der gespeicherten Systempunkte. Die automatische Sicherung ist nicht zwingend: Schnappschüsse lassen sich jederzeit manuell über „Erstellen“ im Timeshift-Fenster auslösen. Timeshift zeigt alle Snapshots nach Alter geordnet an.

Mit „Wiederherstellen“ schreiben Sie bei Bedarf einen markierten Sicherungspunkt

wieder zurück. Weitere Infos zu Timeshift bietet der Artikel ab Seite 74.

Sprache, Monitor und Netzwerk

Sprachunterstützung: Bei der Installation legen Sie zwar die Sprache „Deutsch“ an, was jedoch noch kein konsequent deutschsprachiges System ergibt. Nach der Installation ist es daher notwendig, unter „Systemeinstellungen → Sprachen“ die Sprachpakete zu komplettieren. Beim Aufruf dieses Unterpunkts erscheint automatisch der Hinweis, dass noch Sprachpakete fehlen und nachgeladen werden können. Nachdem Sie dem zugestimmt haben, setzen Sie „Deutsch“ global mit „Systemweit anwenden“. Um die Aktion abzuschließen, ist eine Neuansmeldung erforderlich.

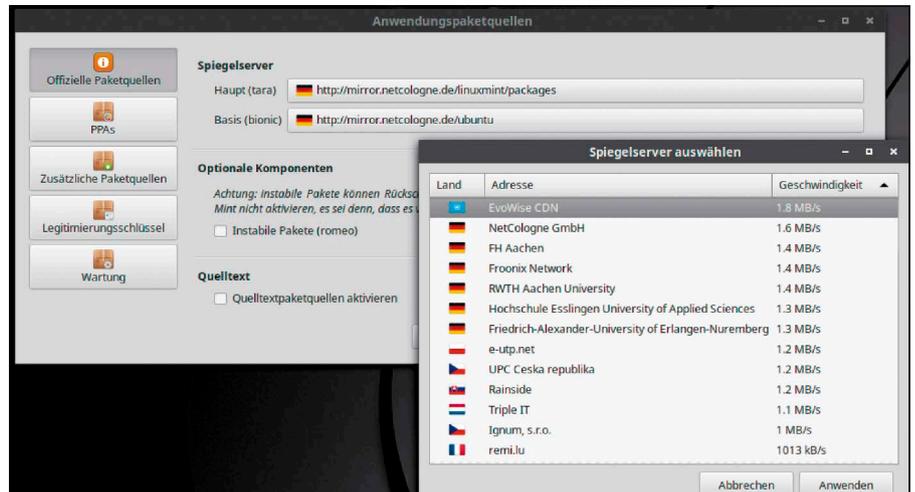
Monitoreinstellungen: Linux Mint erkennt die optimale Bildschirmauflösung automatisch. Trotzdem gibt es Anlässe, die Einstellungen nachzujustieren: Bei einem Betrieb mit zwei Monitoren ist es immer notwendig, den primären Bildschirm und die optimale Anordnung der Monitore unter „Systemeinstellungen → Bildschirm“ festzulegen. Hier arrangieren Sie die gewünschte Dual-Monitor-Anordnung einfach mit der Maus.

Ein oft übersehener Punkt für optimale Monitoranordnung ist der Punkt „Systemeinstellungen → Schriften → Skalierungsfaktor der Schrift“. Der steht standardmäßig auf „1,0“ und lässt sich in Zehntelschritten verkleinern oder vergrößern.

Netzwerkadapter: Mit Kabelverbindung ist Linux Mint sofort im Netz und Internet. Mit WLAN-Adaptoren besteht die übliche Pflicht, sich am eigenen WLAN anzumelden. Dies funktioniert über das Netzwerksymbol in der Systemleiste (Network-Manager). Wenn der WLAN-Adapter hardwaretechnisch nicht erkannt wird, fehlen dort die Option „Funknetzwerk aktivieren“ sowie die Anzeige der nahen Funknetze. Dann hilft eventuell eine vorübergehende Kabelverbindung und das Nachladen des proprietären Treibers (wie unter „Grafiktreiber installieren“). Es gibt allerdings USB-WLAN-Dongles, die unter Mint (und Linux generell) nicht funktionieren.

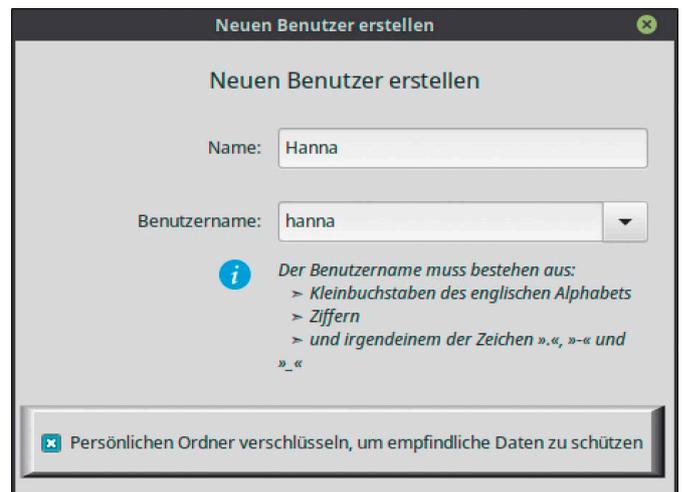
Benutzer und Konten

Nach der Installation gibt es nur das Benutzerkonto, das Sie beim Setup im Dialog „Wer sind Sie?“ angelegt haben. Dieses Erstbenutzerkonto ist „Systemverwalter“ und hat sudo-Berechtigungen. Unter



Software und Updates beziehen: Ein schneller, zuverlässiger Spiegelserver aus Deutschland ist schnell gefunden und dauerhaft festgelegt.

Benutzer einrichten mit Verschlüsselungsoption: Was Mate und XFCE (im Bild) anbieten, lässt Cinnamon vermissen. Aber dort kann ein Terminalbefehl aushelfen.



„Systemeinstellungen → Benutzer und Gruppen“ können Sie Benutzerkonten einsehen, Kennwörter und Kontotyp ändern sowie neue Konten anlegen. Konten vom Typ „Systemverwalter“ erhalten automatisch sudo-Recht.

Beachten Sie, dass die Home-Verzeichnisse unabhängig vom Kontotyp gegenseitig offenstehen für lesenden Zugriff aller Benutzer. Dieser großzügige Standard ist leicht abzustellen. Dazu gehen Sie mit dem Dateimanager in das übergeordnete Verzeichnis „/home“ und markieren Ihren eigenen Ordner. Nach Rechtsklick und „Eigenschaften → Zugriffsrechte“ setzen Sie für „Andere“ die Rechte auf „Keine“. Der Dateimanager Nemo unter Cinnamon zeigt den Bereich für die „anderen“ Konten leider nicht explizit an: Es handelt sich um den dritten, untersten Abschnitt, wo Sie „Ordnerzugriff“ und „Dateizugriff“ jeweils auf „Keine“ set-

zen. Beachten Sie, dass Konten mit sudo-Recht weiterhin überall zugreifen können.

Home-Verzeichnis verschlüsseln: Neue Konten können Sie wahlweise mit oder ohne Home-Verschlüsselung einrichten. Das ist ein interessanter Aspekt auch für den Fall, dass Sie die Home-Verschlüsselung bei der Installation für Ihr eigenes Konto übersehen oder für unnötig erachtet hatten. Die Mate- und XFCE-Edition bieten die Option „Persönlichen Ordner verschlüsseln...“ in der grafischen Benutzerverwaltung an, wenn Sie ein neues Konto einrichten. Ausgerechnet die Cinnamon-Hauptedition lässt die Option vermissen. Das ist inkonsequent, aber kein ernstes Problem, denn es genügt dieser alternative Terminalbefehl:

```
sudo adduser --encrypt-home [name]
```

Anschließend geben Sie das Passwort für das Konto ein und bestätigen alle Abfragen mit der Eingabetaste. ■

Systemverwaltung: Tools & Tipps

Nach der Ersteinrichtung (siehe ab Seite 26) ist Linux Mint einsatzbereit. Das heißt aber nicht, dass keine Systempflichten mehr anfallen. Wie bei jedem Betriebssystem gibt es Verwaltungsaufgaben, Fehlersuche und Optimierungsbedarf.

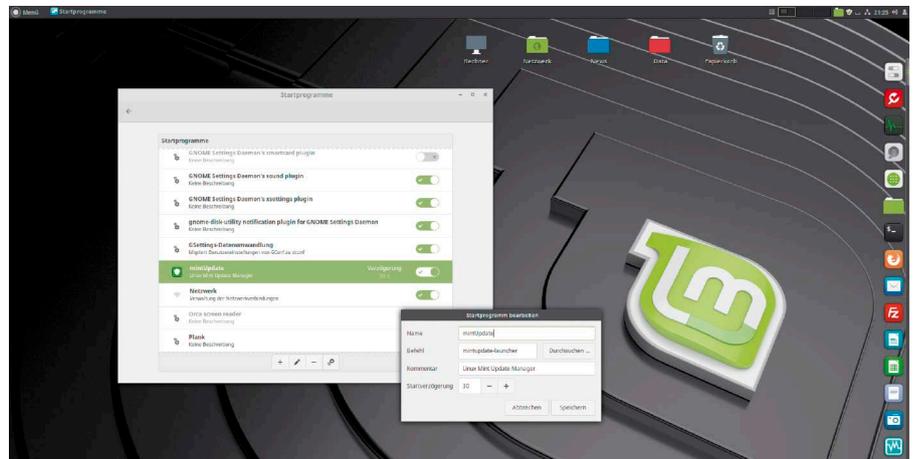
VON HERMANN APFELBÖCK

Der nachfolgende Artikel erklärt fundamentale Systemzentralen, ist aber ein Ergänzungsbbeitrag, der Lücken schließen soll: Er präsentiert zum Großteil generelle Linux-Systemstandards, die in späteren und spezielleren Beiträgen nicht mehr stattfinden. Wichtige Themen sind die Taskverwaltung, die Autostarts und Cronjobs, ferner die Informationsmöglichkeiten über die enthaltene Hardware und die Systemereignisse. Die meisten der hier genannten Werkzeuge bietet Linux in dieser oder ähnlicher Form, jedoch beziehen sich alle Infos und Tipps auf die Umsetzung in den Mint-Editionen.

Taskverwaltung mit der „Systemüberwachung“

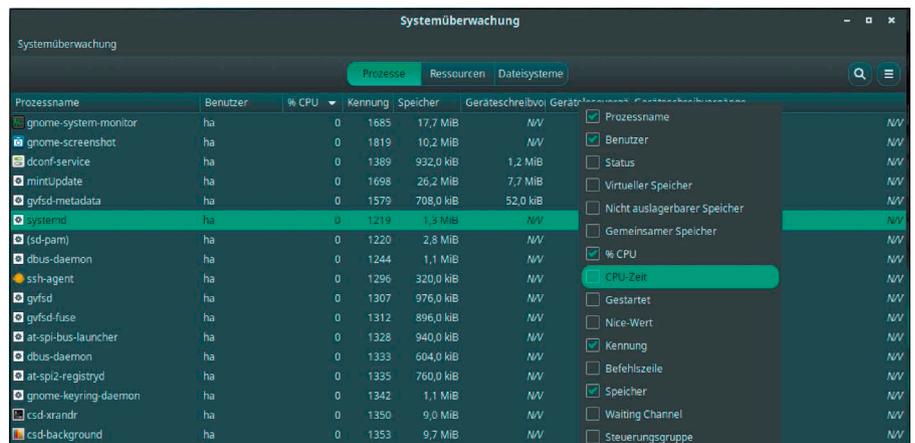
Welche Programme laufen, wie viel Speicher belegt ist und wie es um die Prozessorauslastung bestellt ist, zeigt in Linux Mint Cinnamon und Mate die „Systemüberwachung“ (gnome-system-monitor). In Cinnamon ist das Tool im Anwendungsmenü unter „Systemverwaltung“ untergebracht und bei Mate über „Systemwerkzeuge → Systemüberwachung“ zu finden. Unter Mint XFCE fällt der xfce4-taskmanager etwas einfacher aus und findet sich unter „System → Taskmanager“. Eine Übersicht laufender Programme zeigt die Seite „Prozesse“ an. In der Prozessliste gibt es natürlich die Möglichkeit, hängende Programme nach einem Rechtsklick auf den Namen zu „Beenden“ oder „Abzuwürgen“.

Tip: Ein Klick auf einen Spaltentitel in der Prozessliste sortiert die Prozesse nach Speicher- oder CPU-Bedarf und zeigt nach Rechtsklick auf den Spaltenkopf auf Wunsch noch wesentlich mehr Spalten (wichtig etwa „CPU-Zeit“ oder „Befehlszeile“). Einen Blick auf die Auslastung des Systems gewährt die Seite „Ressourcen“, die



Prozessorlast und Speicherbedarf sowie die Menge des Netzwerkverkehrs in fortwährend aktualisierten Diagrammen protokolliert. Die Belegung der eingebundenen Datenträger zeigt ein Balkendiagramm unter „Dateisysteme“.

Mehr Spalten – mehr Infos: Die „Systemüberwachung“ (gnome-system-monitor) ist ein Taskmanager für höchste Ansprüche. Er kann alles und zeigt alles.



Taskverwaltung: Die Helfer xprop und xkill

Die Terminaltools xprop und xkill gehören zum Repertoire jeder Mint-Edition. Insbesondere xprop ist für jede intimere Beschäftigung mit einem Linux-System unentbehrlich, weil es zahlreiche interne Eigenschaften grafischer Programme anzeigt. Das häufigste Motiv, xprop zu verwenden, ist die Frage nach dem Programmnamen eines Fensters – also etwa die Frage: Wie lautet der Name des Dateimanagers, den ich gerade benutze? Um das zu ermitteln, geben Sie im Terminal einfach `xprop` ein. Der Mauszeiger verwandelt sich in ein Kreuz, mit dem Sie auf das gewünschte Fenster klicken. Im Terminal erscheint dann der zugehörige Programmname in der Zeile „WM_CLASS (STRING)“. Den so herausgefundenen Namen können Sie dann verwenden, um Programme direkt oder in Scripts zu starten oder um hängengebliebene Anwendungen mit der „Systemüberwachung“ zu beenden.

Xkill beendet grafische Programme, wenn deren Fenster nicht mehr reagieren. Im Unterschied zur „Systemüberwachung“ müssen Sie bei xkill weder den Programmnamen noch die Prozess-ID kennen. Nach der Eingabe von xkill im Terminal verwandelt sich der Mauszeiger in ein Kreuz, mit dem Sie das störrische Programm anklicken und damit beenden.

Tip 1: Idealerweise ist xkill mit einer globalen Tastenkombination verknüpft, die es jederzeit aufruft. Das können Sie unter „Systemeinstellungen → Tastatur → Tastenkombinationen“ manuell erledigen, indem Sie dort xkill unter „Eigene Tastenkombinationen“ eintragen und dem Programm durch Drücken der Tastenkombination Strg-Alt-Esc selbige zuweisen. Unter Mate und XFCE funktioniert dies analog, aber mit leicht abweichenden Bezeichnungen.

Tip 2: Ein einmal gestartetes xkill lässt sich durch kein Esc, Strg-C oder ähnlich abbrechen, sondern nur durch Klick auf die sekundäre Maustaste – in der Regel die rechte.

Anmeldung: Optik und Auto-Log-in

Nach dem Booten von Linux Mint erscheint zunächst der Displaymanager (auch Log-in-Manager). Dieser ist unabhängig vom eigentlichen Desktop für die Benutzeranmeldung und den anschließenden Start der Desktopoberfläche zuständig. In Linux Mint übernimmt diese Aufgabe Lightdm. Mint



Xkill ist ein lohnender Kandidat für einen systemweiten Hotkey. Den richten Sie in den Systemeinstellungen unter „Tastatur → Tastenkombinationen“ ein.

erlaubt die Änderung der Optik und der angezeigten Elemente unter „Systemeinstellungen → Anmeldefenster“. Unter anderem können Sie entscheiden, ob die Systemkonten am Log-in-Bildschirm angezeigt werden dürfen. Die Sicherheit lässt sich aber auch lockern: Unter „Anmeldefenster → Benutzer → Automatische Anmeldung“ ist die automatische Anmeldung eines Benutzers möglich. Dies ist eventuell zu vertreten, wenn auf einem stationären PC keine Absicherung nötig scheint oder wenn ein Luks-verschlüsseltes System bereits durch das vorangehende Luks-Kennwort ausreichend abgesichert ist.

Autostarts im Griff

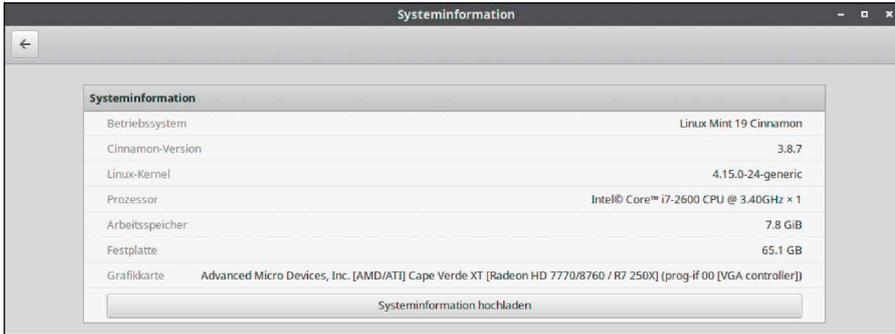
Bei der Anmeldung automatisch startende Programme gehören zum Repertoire jedes Desktopsystems. Unter Linux Mint ist die

Schaltzentrale für solche Autostarts das Applet „Startprogramme“ (gnome-session-properties) unter den Systemeinstellungen oder auch „Sitzung und Startverhalten“ (xfce4-session-settings bei der XFCE-Variante). Wie beschreiben hier die „Startprogramme“-Cinnamon-Variante, bei den anderen Desktops funktioniert es ähnlich: Durch den Schalter „An/Aus“ schalten Sie Autostarts ab und über die Minus-Schaltfläche verschwindet es komplett aus dem Verwaltungstool (bleibt aber als Programm erhalten). Umgekehrt können Sie mit der Plus-Schaltfläche neue Programme hinzufügen. Typische Kandidaten sind permanent genutzte Erweiterungstools, die ihren Autostart-Eintrag nicht selbst erledigen, wie etwa das Favoritendock Plank. In der Regel genügt als „Befehl“ der pure Programmname ohne Pfadangabe.

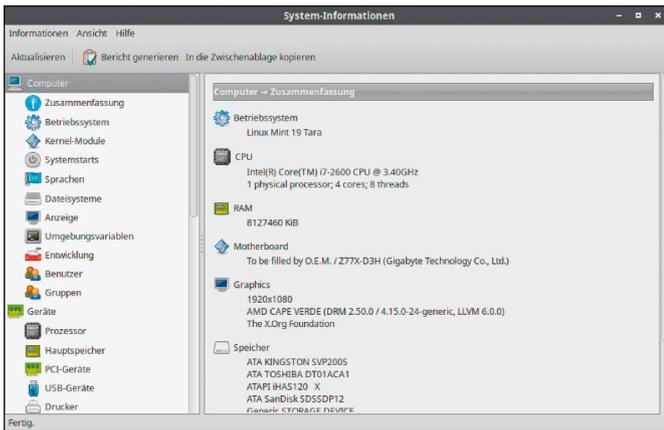
MEHR ZUM THEMA SYSTEMVERWALTUNG

Dieser Artikel ergänzt das Thema Systemverwaltung durch Aspekte, die an anderer Stelle nicht inhaltlich passen. Die nachfolgende Tabelle soll die Suche nach weiteren einschlägigen Themen vereinfachen.

Desktop Cinnamon	Seite 54
Desktop Mate	Seite 60
Desktop XFCE	Seite 64
Software & Updates	Seite 38
Hardware und Treiber	Seite 26, Seite 34
Datenträger	Seite 40
Benutzerverwaltung	Seite 26
Netzfreigaben (Samba)	Seite 96
System-/Bootprobleme	Seite 90
Dateimanager	Seite 42
Terminal	Seite 48
Timeshift	Seite 26, Seite 74
Mintbackup	Seite 74



Knappe Systeminfos der „Systemeinstellungen“ unter Cinnamon: Wer mehr wissen muss, geht ins Terminal oder installiert das grafische Tool `hardinfo`.



Sollte unter Linux Mint nachinstalliert werden: Der System Profiler (`hardinfo`) ist das ideale Desktoptool zur Recherche der System- und Hardwareeigenschaften.

Alle Autostarts des Benutzers werden als „desktop“-Dateien unter „~/ .config/autostart“ gespeichert und die vom System benötigten Autostarts stehen unter „/etc/xdg/autostart“. Das Tool „Startprogramme“ blendet die meisten systemnahen Komponenten standardmäßig aus. Dafür sorgt die Anweisung „NoDisplay=true“. Wenn Sie alle Autostarts sehen möchten, müssen Sie dies erst freischalten:

```
cd /etc/xdg/autostart/
sudo sed --in-place 's/
NoDisplay=true/
NoDisplay=false/g' *.desktop
```

Danach zeigt „Startprogramme“ alle Komponenten. Theoretisch können Sie das Meiste deaktivieren außer D-Bus und den Sicherheitsdienst. Damit ist Linux Mint um etwa 150 MB zu verschlanken, jedoch ist es Ermessensfrage, auf welche Module man tatsächlich verzichten kann und will: So ist ohne „Pulseaudio“ nur ein Audiostrom möglich, ohne „mintUpdate“ erfolgt kein Systemhinweis auf Updates.

Systemdienste: Neben automatisch gestarteten Programmen lädt Linux Mint zahlreiche Systemdienste, die das Tool „Startprogramme“ grundsätzlich nicht auflistet.

Eine Übersicht ist im Terminal mit dem Kommando

```
service --status-all
```

möglich. Alle mit vorangestelltem Pluszeichen gekennzeichneten Dienste sind aktiv. Welche Befehle ein Dienst entgegennimmt, zeigt dieser Befehl:

```
service [Dienstname]
```

Die meisten Dienste melden nach „service cups“ (Beispiel) mindestens „start“, „stop“ und „restart“. Ein Dienst wie der Druckservice cups kann daher mit `service cups stop` beendet und mit `service cups start` neu gestartet werden.

Hardware- und Systeminfos

Linux Mint gibt an der grafischen Oberfläche nur wenig über Hardware und System preis: Was hier unter „Systemeinstellungen“ → „Systeminformation“ angezeigt wird, kommt über Gesamtspeicher, CPU, Größe der Systempartition und die Angabe der Version nicht hinaus. Jahrelang hatte Mint daher standardmäßig das Programm `hardinfo` („System Profiler und Benchmark“) an Bord, inzwischen jedoch leider nicht mehr.

Das ist aber mit

```
sudo apt install hardinfo
```

leicht zu beheben. Das Tool hat links eine Kategorienspalte und zeigt im rechten Fenster die zugehörigen Werte. `Hardinfo` ist übersichtlich, klickfreundlich und zeigt wesentliche Infos – auch zum Betriebssystem, zum Dateisystem und zum Netzwerk. Außerdem gibt es zusätzlich einige Standardbenchmarks.

Selbstverständlich lassen sich alle Infos auch mit einschlägigen Konsolenwerkzeugen wie `dmidecode` oder `lshw` ermitteln. Im Vergleich zum grafischen `hardinfo` sind diese Werkzeuge aber weder benutzerfreundlich noch besonders übersichtlich. Bei `dmidecode` muss man erst die Kennziffer der benötigten Hardwarekategorie ermitteln und dann mit Schalter „-t“ anfordern. Eine detaillierte Aufstellung der Speicherbestückung liefert `dmidecode` beispielsweise mit der Kennziffer „17“:

```
sudo dmidecode -t 17
```

Tipp: Mit einer kleinen Schleife

```
for i in {0..42};do sudo dmidecode
-t $i;done
```

ist auch die Gesamtausgabe aller Kategorien möglich.

Systemprotokolle im Griff

Systemprotokolle sind eine wichtige Informationsquelle, wenn System oder Software fehlerhaft arbeiten. Alle Protokolldateien sind unter „/var/log“ zu finden. Mit root-Recht auf der Konsole können Sie diese mit den üblichen Tools lesen (grafischer Editor `xed` oder im Terminal mit `cat`, `less` oder `tail`). Beachten Sie dabei die Möglichkeit, mehrere Dateien zu durchforsten und auf jüngste Einträge zu sichten (Beispiel):

```
tail -n20 auth.log syslog dpkg.log
```

auth.log protokolliert im Klartext und ausführlich alle Systemanmeldungen. Wer in aller Kürze die erfolgreichen und gescheiterten Log-ins kontrollieren will, kann sich zusätzlich an die Dateien „/var/log/wtmp“ (erfolgreich) und „/var/log/btmp“ (gescheitert) halten. Diese Dateien sind binär codiert und lassen sich am bequemsten mit `last` (erfolgreich) und `lastb` (gescheitert) auslesen:

```
last -20
```

```
lastb -20 root
```

Gezeigt werden hier jeweils die letzten 200 Anmeldungen, die sich – wie das zweite Beispiel zeigt – auch auf ein bestimmtes Konto filtern lassen.

syslog ist das Systemlogbuch und zeigt Ereignisse aller Art, die an den syslog-Daemon berichten – vorwiegend Kernel-, Hardware- und Cron-Ereignisse.

dpkg.log vermerkt alle manuellen (De-)Installationen und automatischen Updates. Ergänzend und in mancher Hinsicht übersichtlicher ist der Blick in die Datei „/var/log/apt/history.log“.

Im Unterverzeichnis „/var/log/samba“ finden Sie für jedes zugreifende Netzgerät ein eigenes Protokoll – entweder mit Hostnamen oder lokaler IP-Adresse.

Eine gute Gesamtübersicht, allerdings nur der wichtigsten Protokolle, bietet das grafische Standardprogramm „Systemprotokoll“ (gnome-system-log). Es fasst die vier Protokolldateien „auth.log“, „syslog“, „dpkg.log“, „Xorg.0.log“ in einem Fenster zusammen.

dmesg: Eine besonders wichtige Infoquelle bei Hardwareproblemen sind die Kernel-Meldungen ab Systemstart, die das Tool dmesg in chronologischer Reihenfolge sammelt. Der Befehl

```
dmesg -T
```

zeigt alle Meldungen der Kernel-Logfiles mit Zeitangabe an. Die Zeitangabe hilft enorm, wenn Sie den ungefähren Zeitpunkt des Problems kennen. Sie finden Fehlermeldungen und Warnhinweise zu allen Geräten und Treibern. Die Eingabe

```
dmesg -T -l err
```

kann die Ausgabe auf Fehler eingrenzen und damit zahlreiche normale Meldungen des Kernels wegfiltern.

Konfigurationsdateien im Griff

Die meisten Konfigurationsdateien mit globaler Geltung liegen im Pfad „/etc“. Je nach Umfang erscheint die Datei dort als Einzeldatei wie etwa „/etc/crontab“ oder in einem Unterverzeichnis wie „/etc/samba/smb.conf“. Für die benutzerspezifische Konfiguration gibt es den Sammelordner unter „~/config“, also im Home-Verzeichnis.

Das übliche Zeichen für Kommentare ist die Raute „#“. Es ist zu empfehlen, eigene Eingriffe zu kommentieren, dies zweitens so, dass sich die eigenen Einträge von den Standardkommentaren unterscheiden. Möglich wäre etwa diese Form:

```
#ha# SSH-Standardport 22 geändert...
```

Dann erkennen Sie eigene Eingriffe sofort, auch wenn Sie die Datei monatelang nicht mehr angefasst haben. Die Tabelle auf dieser Seite zeigt eine Anzahl prominenter Konfigurationsdateien inklusive Pfad.

WICHTIGE LINUX-KONFIGURATIONSDATEIEN

Pfad und Name	Kurzbeschreibung
/etc/apt/sources.list	Paketquellen für das Paketverwaltungssystem (apt)
/etc/crontab	globale Jobs für den Crondienst (zeitgesteuerte Tasks)
/etc/fstab	ID und Mountpunkt der automatisch zu ladenden Datenträger
/etc/group	Liste der Benutzergruppen
/etc/hostname	Hostname des Systems
/etc/inputrc	globale Eingabestandards für das Terminal (Tastendefinitionen)
/etc/passwd	Liste der Benutzerkonten
/etc/profile	globales Start-Script der Bash-Shell
/etc/rc.local	globale Autostarts beim Systemstart (vor der Anmeldung)
/etc/resolv.conf	Liste der lokalen DNS-Server (Routeradresse)
/etc/samba/smb.conf	Samba-Konfigurationsdatei mit Freigabedefinitionen
/etc/services	Liste der IP-Dienste, Transportprotokolle und Ports
/etc/shadow	Passwortdatei der Systembenutzer
/etc/sudoers	Benutzerliste für sudo-Berechtigung (Standardeditor: visudo)
/etc/sysctl.conf	Parameter für den Linux-Kernel (Swapverhalten, Notfall-Hotkeys)
/home/[user]/.bash_history	benutzerspezifisches Kommandoprotokoll der Bash-Shell
/home/[user]/.bashrc	benutzerspezifisches Startscript der Bash-Shell
/home/[user]/.config	Sammelordner für benutzerspezifische Einstellungen
/home/[user]/.config/dconf/user	Binärdatei der dconf-Zentrale für Desktop und grafisches Zubehör
/home/[user]/.inputrc	benutzerspezifische Eingabestandards für das Terminal (Tastendefinitionen)
/usr/share/applications/*.desktop	Programmverknüpfungen
/var/log/	Sammelordner für Systemprotokolle

Tip: Für die wichtigsten Konfigurationsdateien lohnt es sich, einige Aliases in der Datei „~/bashrc“ anzulegen, etwa

```
alias ed1='xed /home/ha/.bashrc'
```

für das Editieren der „bashrc“ oder etwa

```
alias ed2='sudo xed /etc/ssh/sshd_config'
```

für das Ändern der SSH-Konfiguration.

Benutzerkonten und sudo-Rechte

Ein fester Bestandteil jeder Linux-Distribution ist sudo („substitute user do“). sudo erlaubt einem Benutzer, Befehle im Kontext eines anderen Benutzerkontos auszuführen – typischerweise als root. Daher genügt zur Systempflege ein gewöhnliches Benutzerkonto, das allerdings in der Konfiguration von sudo spezifiziert sein muss. Die dafür zuständige Datei ist „/etc/sudoers“, die mit dem Standardeditor visudo bearbeitet werden soll (*sudo visudo*).

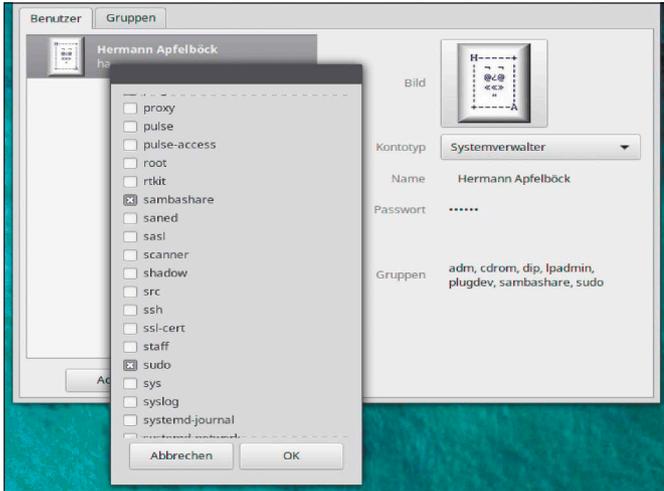
Im Desktopalltag unter Linux Mint ist der Gang zu visudo allerdings kaum notwendig: Der ab Installation eingerichtete Erstbenutzer ist sudo-berechtigt. Wenn Sie in den Systemeinstellungen unter „Benutzer und Gruppen“ ein neues Konto vom Typ „Sys-

temverwalter“ anlegen, erhält dieses Konto ebenfalls automatisch sudo-Recht. Systemverwaltern wird eine Reihe von privilegierten Gruppen zugewiesen und die sudo-Gruppe ist eine dieser Gruppen. Die Benutzerverwaltung aller Mint-Editionen zeigt alle Gruppen an und kann diese bei Bedarf auch einzeln ändern. Das heißt, dass manuelles Editieren der Datei „/etc/sudoers“ selbst dann unnötig ist, wenn Sie einem Standardkonto das sudo-Recht einräumen wollen. Vorbildlich übersichtlich mit aktiven und inaktiven Klickboxen gelingt die Gruppenzuweisung allerdings nur der Cinnamon-Edition; unter Mate und XFCE müssen Sie sich mit „Gruppen verwalten → Gruppeneinstellungen“ durch die einzelnen Gruppen klicken, um zu erkennen, ob ein Benutzerkonto Mitglied ist.

Der Zeitplaner Cron

Der Dienst Cron ist auf jedem Linux-System aktiv und nutzt eine systemweite Datei „/etc/crontab“, die für alle Benutzer gilt und im Terminal mit root-Recht bearbeitet werden kann:

```
sudo crontab -e
```



Benutzerverwaltung unter Cinnamon: Dieser Desktop bietet eine vorbildliche Übersicht über Rechte und Gruppenzugehörigkeit und ändert diese per Klickbox.

Schalter „-e“ editiert die Datei, Schalter „-l“ genügt zur Anzeige. Die Datei „crontab“ ist der richtige Ort, um bestimmte Standardaufgaben zu bestimmten Zeiten zu automatisieren. Das Format der Datei ist allerdings unbeliebt und nur durch saubere Formatierung übersichtlich zu halten:

Jede Aufgabe erhält genau eine Zeile in der Crontab. Die ersten fünf Spalten dienen der Zeitangabe, alles Nachfolgende interpretiert Cron als den auszuführenden Befehl. Zur Bündigen Formatierung der Spalten sollten Sie Tabulatoren oder mehrere Leerzeichen verwenden. Die Tabelle auf dieser Seite zeigt das generelle Format sowie einige Beispiele. Sämtliche Zeitangaben sind entweder positive Integerzahlen oder der Stellvertreter „*“, der für das jeweilige Zeitelement keine Regel vorsieht: Ein Stern für

„Tag“ bedeutet daher „an jedem Tag“. Das kleinstmögliche Cronintervall ist minütlich und hat dann folglich diese Zeitangabe:

```
* * * * *
```

[Befehl]
Ein stündlicher Job benötigt eine Vergabe der exakten Minute – etwa Minute „0“:

```
0 * * * *
```

[Befehl]
Dieser Job würde jeweils zur Minute „0“, also immer zur vollen Stunde laufen, während

```
0 10 * * *
```

[Befehl]
genau einmal am Tag startet, nämlich um 10:00. Jede der fünf Zeitangaben kann auch mehrere durch Komma getrennte Werte enthalten. Eine Angabe für die Stunde wie „08,14,20“ startet die Aufgabe folglich drei-

mal am Tag um 8:00, 14:00 und 20:00 Uhr. Eine weitere Variante ist die Bereichsangabe „09-18“, was für die Spalte eine stündliche Ausführung zwischen 9:00 und 18:00 bedeutet. Erklärungsbedürftig sind Angaben wie „*/4“. Für das Stundenfeld bedeutet das keineswegs „jede Viertelstunde“, sondern vielmehr jede vierte Stunde. Das Leiden der User an der Crontab hat die Entwickler zu einigen Abkürzungen bewogen, welche die üblichen fünf Felder durch eine einzige Angabe ersetzen. Wirklich notwendig sind diese Vereinfachungen nicht: „@daily“ entspricht „0 * * * *“ und startet täglich um Mitternacht, „@hourly“ entspricht „0 * * * *“ und läuft stündlich und „@reboot“ erledigt eine Aufgabe bei jedem Neustart.

Auslagerungsdatei selbst anlegen

Einem neu installierten Linux Mint 19 genügt neuerdings eine Datei zum Swappen (Auslagerung wenig genutzter Speicherseiten auf die Festplatte). Beim Upgrade von Version 18.3 übernimmt das neue System allerdings die vorgefundene Auslagerungspartition der älteren Version. Wenn Sie die Partitionierung vereinfachen wollen, können Sie unter Mint manuell eine Auslagerungsdatei anlegen, diese aktivieren und später die Swappartition mit Gparted löschen und der Systempartition zuschlagen. Zunächst legen Sie eine Datei gewünschter Größe (hier vier GB) für die neue Auslagerung an:

```
sudo fallocate -l 4G /mnt/swap.swap
```

Ordner und Name sind frei wählbar, sollten dann aber nicht mehr geändert werden. Die erstellte Datei müssen Sie dann als Swapspeicher formatieren:

```
sudo mkswap /mnt/swap.swap
```

Temporär für die aktuelle Sitzung können Sie die neue Swapdatei nun bereits mit

```
sudo swapon /mnt/swap.swap
```

nutzen. Für permanente Nutzung ist aber ein Eintrag in der Datei „/etc/fstab“ notwendig. Öffnen Sie diese mit sudo-Recht in einen Editor und tragen Sie dort die Zeile

```
/mnt/swap.swap none swap sw 0 0
```

ein. Danach entfernen Sie die Zeile mit dem bisherigen Swapspeicher.

Starten Sie dann das System neu und prüfen Sie mit dem Befehl `swapon`, ob die Umstellung gelungen ist. Der Befehl sollte die neue Swapdatei melden, die frühere Swappartition hingegen nicht mehr. Ist dies der Fall, können Sie die nicht mehr benötigte

CRONTAB: SYNTAX UND BEISPIELE

Crontab: Generelles Format					
Minute	Stunde	Tag	Monat	Wochentag*	Kommando
0-59	0-23	1-31	1-12	0-6	Script Programm
Crontab: Konkrete Beispiele					
*	*	*	*	*	echo „Minutentest“ > ~/test.txt
0	10	*	*	*	rsync -auv --delete /var/www/html/dokuwiki /media/backups/dokuwiki
0	08,14,20	*	*	*	wget --user=ha --password=G3H31M http://server.de/dl/my.php
0	09-18	*	*	*	wget --user=ha --password=G3H31M http://server.de/dl/my.php
0	*/4	*	*	*	df -h grep /dev/sd >> ~/disk.txt
0	10	*/3	*	*	ntpdate ntp.ubuntu.com
0	09-18	*	*	1-5	rsync -auv /media/data /media/backup >/media/cron.log 2>&1
0	1	*	*	*	sh ~/mirror.sh && sudo poweroff
0	9	*	*	*	DISPLAY=:0 LANG=de_DE.UTF-8 firefox

* Wochentag „0“ = Sonntag, „1“ = Montag etc.

Partition normal formatieren oder auch löschen und den Platz mit Gparted der Systempartition zuschlagen.

Hinweis: Aus Sicherheitsgründen werden die Befehle `mkswap` und `swapon` „Unsichere Zugriffsrechte“ monieren. Ändern Sie die Dateirechte mit

```
sudo chmod 600 /mnt/swap.swap
```

dahingehend, dass zum Lesen der Swapdatei root-Recht erforderlich ist.

Manuelle Einstellungen im Netzwerkmanager

Es ist selten notwendig, LAN- oder WLAN-Verbindungen manuell zu konfigurieren, da sich der Network Manager um die Netzwerkhardware kümmert. Das Programm steht in allen Varianten von Linux Mint hinter dem Verbindungssymbol in der Systemleiste, das über den Klick auf „Netzwerkeinstellungen“ eine Abkürzung zur identischen Netzwerkconfiguration in den „Systemeinstellungen“ bietet.

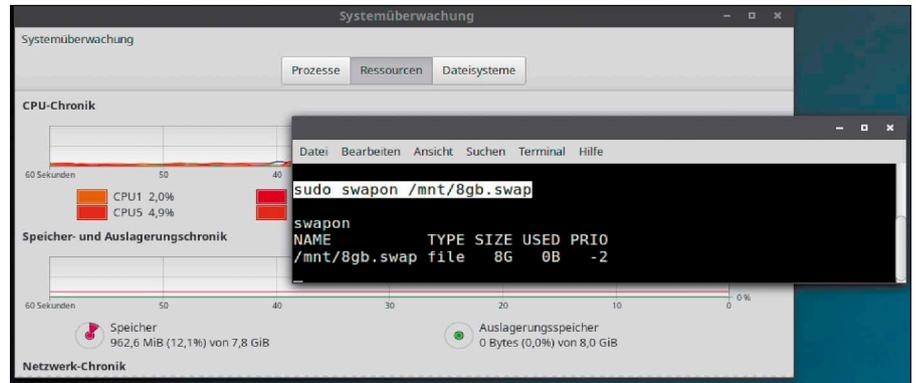
Hier sehen Sie ein Menü mit einer Liste der verfügbaren Funknetzwerke. Klicken Sie das gewünschte an, geben Sie hinter „Passwort“ den WPA-Schlüssel ein und klicken Sie auf „Verbinden“. Ist eine Ethernet-Verbindung aktiv, erscheint dieses unter „Kabelnetzwerk“. Im Menü gibt es außerdem die Einträge „Netzwerk aktivieren“ und bei WLAN „Funknetzwerk aktivieren“. Vor beiden muss ein Häkchen gesetzt sein, damit die Verbindung funktioniert.

Ein Besuch in den Detailsinstellungen ist dann nötig, wenn der Rechner eine feste IP-Adresse erhalten soll oder der Internetzugang über einen Proxyserver erfolgt. Hier abgelegte Einstellungen gelten im WLAN individuell für jedes Drahtlosnetzwerk einzeln. Im verkabelten Ethernet gelten solche Einstellungen hingegen immer für die Hardwarechnittstelle generell, egal mit welchem LAN der PC verbunden ist.

Tipp: Der Network Manager unterstützt keine deutschen Umlaute beim WLAN-Passwort. Vermeiden Sie daher WLAN-Kennwörter mit „ä“, „ö“, „ü“, „ß“ in der Router- oder Access-Point-Konfiguration.

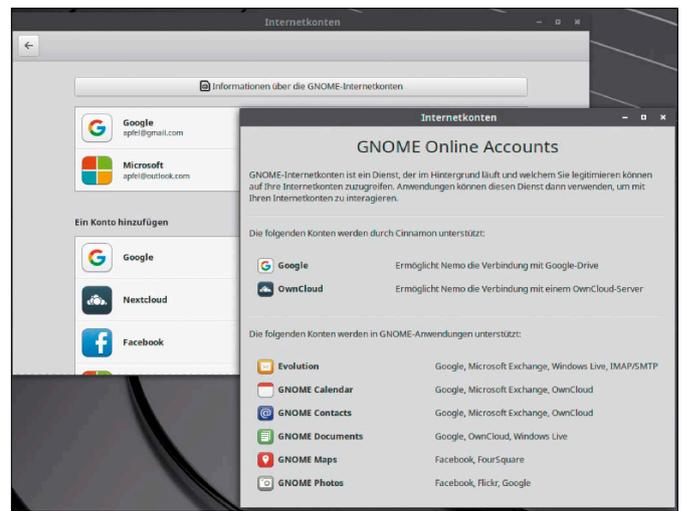
Firewall: Paketfilter aktivieren

Generell öffnet Linux Mint 19 ohne Zutun keine Ports nach außen. Auf einem frisch installierten Mint-System ist es daher nicht nötig, den Paketfilter (Firewall) zu aktivieren, der eine Funktion des Linux-Kernels selbst ist und in Linux Mint eine grafische



Auslagerungsdatei statt Swappartition: Ein Swapfile ist unter Linux Mint leicht manuell zu erstellen, zu aktivieren oder auch abzuschalten.

Integration von Onlinekonten: Der Schritt lohnt sich für einige Gnome-Programme, ist aber besonders interessant für die Nemo-Integration von Google Drive und Nextcloud.



Oberfläche zur Konfiguration bekommen hat. Nützlich ist die Firewall aber dann, wenn ein Notebook in mehreren Netzwerken zu Hause ist und privat einen SSH-Server und Samba-Freigaben anbieten soll, unterwegs in WLANs jedoch nicht. Dann kann man über die Firewall mit wenigen Klicks die Ports dieser Serverdienste blockieren und bei Bedarf wieder öffnen. Die Firewall steht in allen Editionen von Linux Mint zur Verfügung und arbeitet mit vorgegebenen Profilen für die Standorte „Zuhause“, „Öffentlich“ und „Büro“. Soll das System nur im heimischen Netzwerk und am Arbeitsplatz eingehende Verbindungen akzeptieren, so wählt man jeweils nacheinander das Profil „Zuhause“ und „Büro“ und wählt jeweils „Zulassen“ im Feld „Eingehend“ aus. Im Profil „Öffentlich“ muss hier „Ablehnen“ oder „Verweigern“ eingestellt sein. Der Einfachheit halber merkt sich die Firewall stets den letzten Zustand und das zuletzt aktive Profil und stellt dieses nach einem Neustart wieder her. Bei einem

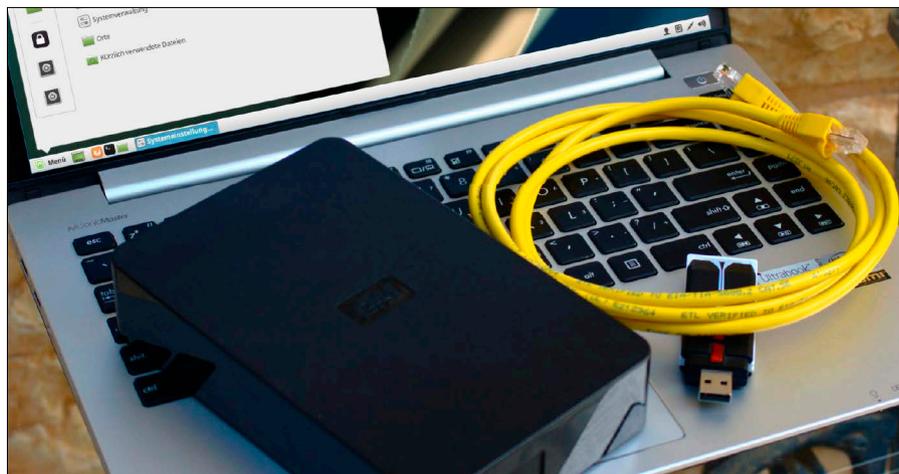
Wechsel in ein öffentliches Netz müssen Anwender also selbst daran denken, das passende Firewallprofil zu wählen.

Integration von Internetkonten

Unter „Systemeinstellungen → Internetkonten“ machen Sie die Cinnamon-Oberfläche mit Ihren Webkonten bekannt (Mate und Xfce bieten diesen Punkt nicht). Nach einer Anmeldung bei Google, Facebook, Microsoft, Nextcloud u. a. werden einige Programme direkt mit dem Webdienst verknüpft. Besonders nützlich ist die Verbindung des Dateimanagers Nemo zum Google-Konto, sofern Sie Google Drive verwenden. Der Cloudspeicher von Google Drive erscheint dann umweglos im Dateimanager unter „Netzwerk“. Ebenso kann Nemo die Dateien von Nextcloud-Servern direkt anbieten. Für Microsoft Onedrive fehlt solcher Service ebenso wie für Dropbox, wobei Dropbox jedoch unter www.dropbox.com/de/install-linux seinen eigenen Linux-Client anbietet. ■

Hardware und Treiber

Linux Mint 19 läuft auf fast allen PCs und der aktualisierte Unterbau unterstützt neueste CPU-Entwicklungen. Aber nicht jede Hardwareperipherie (Drucker, Grafikkarte oder WLAN-Adapter) wird automatisch erkannt.



VON THORSTEN EGGELING

Aktuelle Linux-Distributionen bieten eine breite Hardwareunterstützung und laufen auf so gut wie jedem PC. Mit SATA, Ethernet, Grafikkarte und Monitor sowie Maus und Tastatur gibt es keine Probleme. Diese Basisfunktionen sollten in jedem Fall gewährleistet sein. Ältere Drucker, Scanner oder TV-Karten, für die es keine Treiber für Windows 7, 8 oder 10 gibt, lassen sich oft unter Linux weiternutzen. Bei sehr neuen oder seltenen Geräten ist die Unterstützung dagegen nicht immer gegeben. Vor der Installation von Linux Mint sollte daher immer ein Test der Hardwarekompatibilität stehen.

Treiberunterstützung für Linux Mint

Hardwaretreiber („Kernel-Module“) sind bei Linux-Distributionen Bestandteil des Linux-Kernels. Ein großer Teil der Kernel-Module stammt von einzelnen Entwicklern oder aus Communityprojekten. Teilweise können die Programmierer auf Dokumentationen zu Geräten oder Chipsatz zurückgreifen. Manchmal sind die Entwickler auch hauptberufliche Mitarbeiter eines Hardwareherstellers, die ihr Know-how der Linux-Community kostenlos zur Verfügung stellen. Offizielle Treiber gibt es oft nur von bekannten Herstellern wie Intel, Nvidia, HP,

Dell oder Epson. Die Unterstützung ist dann besonders gut, wenn das Produkt auch in oder an Linux-Servern zum Einsatz kommt. Bei typischen Geräten für den privaten Kunden liefern Hersteller aus Fernost aber fast nie Linux-Treiber mit. Das betrifft vor allem preisgünstige Scanner, Drucker, WLAN-USB-Sticks oder TV-Sticks. Allerdings gibt es weltweit nur eine überschaubare Anzahl von Chipherstellern, deren Produkte in vielen unterschiedlichen Geräten stecken. Die Treiberentwicklung wird dadurch jedoch nicht einfacher. Schon kleine Modifikationen durch den Hardwarehersteller bewirken, dass ein Modell unter Linux läuft, das andere aber nicht, obwohl beide identische Chips verwenden. Es ist dann mühselige Kleinarbeit, die Kommunikation etwa zwischen PC und WLAN-Stick zu analysieren und das Kernel-Modul speziell für dieses Gerät anzupassen. Daraus ergibt sich auch, dass verbreitete Geräte eher unter Linux laufen als Exoten.

Hardware vor der Installation testen

Der einfache und zuverlässige Weg für einen Hardwaretest ist ein Start des Livesystems. Booten Sie Ihren PC von der Heft-DVD mit Linux Mint. Verwenden Sie dabei am besten genau die Mint-Variante, die Sie später tatsächlich installieren wollen. Prüfen Sie im Livesystem, ob Ethernet, WLAN

sowie die Soundausgabe funktionieren und ob Sie über den Dateimanager auf alle Festplatten zugreifen können. WLAN-Adapter erkennt Linux automatisch, wenn sie durch ein Kernel-Modul unterstützt werden. Bei den allermeisten Notebooks mit integriertem WLAN-Chipsatz ist das der Fall. Nach einem Klick auf das Netzwerksymbol sehen Sie die Funknetzwerke in der Umgebung. Klicken Sie das gewünschte WLAN an, geben Sie den WPA-Schlüssel ein und klicken Sie auf „Verbinden“.

Wird kein Funknetzwerk angezeigt, prüfen Sie, ob der Adapter aktiviert ist. Bei vielen Notebooks lässt sich der WLAN-Adapter über eine Tastenkombination zusammen mit der Fn-Taste ein- und ausschalten. Sollte trotzdem kein WLAN auftauchen, fehlt der nötige Treiber oder die passende Firmwaredatei. Sehen Sie unter <https://wiki.ubuntuusers.de/WLAN/Karten> nach, ob es Informationen zu dem verwendeten Gerät gibt. Einige Adapter lassen sich über Tricks zur Zusammenarbeit bewegen. In der Regel ist es aber einfacher, für wenige Euro einen von Linux unterstützten WLAN-Stick zu kaufen (eine kleine Auswahl):

- Edimax EW-7811UN Wireless USB Adapter** (8 €)
 - Asus N10 Nano WLAN-Stick** (15 €)
 - CSL 300 Mbit/s USB 2.0 WLAN Stick** (10 €)
- Sie können auch Drucker anschließen und die Funktion des Bluetooth-Adapters sowie

die Bildschirmeinstellungen prüfen. Wenn sich hier keine Fehlfunktionen zeigen, läuft höchstwahrscheinlich später auch das installierte System problemlos.

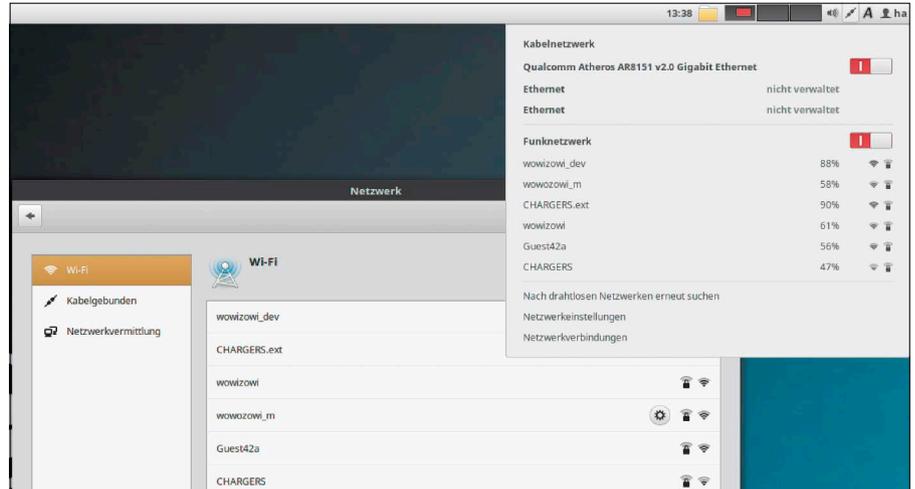
Alles lässt sich in einem Livesystem jedoch nicht ausprobieren: Wenn ein Drucker nicht automatisch erkannt wird und er zusätzliche Software benötigt, müssten Sie diese im Livesystem installieren. Möglich ist das zwar, aber genauere Tests erfordern in der Regel einen Neustart des Systems – und dabei gehen alle Änderungen im Livesystem verloren. Das Gleiche gilt auch für die Installation von optimierten Treibern für die Grafikkarte.

Bootoptionen für den Ernstfall

Linux Mint ist so konfiguriert, dass es vom Installationsmedium auf den meisten PCs und Notebooks problemlos mit den Standardeinstellungen startet. Die folgenden Hinweise gelten für die sehr seltenen Ausnahmen, dass das Bios oder die Grafikkarte Schwierigkeiten verursacht.

Gravierende Startprobleme (schwarzer Bildschirm, „kernel panic“) lassen sich mit speziellen Bootoptionen beheben. Sobald Sie nach dem Start des Livesystems die Meldung „Automatic boot in 10 seconds“ sehen, drücken Sie eine beliebige Taste und wählen dann den Menüeintrag „Start in compatibility mode“ (Kompatibilitätsmodus). Wenn danach der Desktop von Linux Mint erscheint, ließ sich das Problem umgehen. Um das Problem weiter einzugrenzen, booten Sie Linux Mint erneut vom Installationsmedium und gehen auf „Start in compatibility mode“. Drücken Sie die Tab-Taste. Sie sehen eine Zeile mit Bootoptionen für den Linux-Kernel. „nomodeset“ sorgt dafür, dass die Grafikmodi vom Kernel gesteuert werden, nicht vom Treiber des X-Servers für die Grafikkarte. Zusammen mit „xforcevesa“ kann das Darstellungsprobleme bei einigen Grafichips beheben. Das reduziert allerdings die Grafikleistung und manchmal lässt sich nicht die optimale Bildschirmauflösung einstellen. Nach der Installation des Systems und eines optimierten Treibers sind diese Bootoptionen in der Regel nicht mehr erforderlich.

Die Optionen „noapic“, „noacpi“ und „irqpoll“ wirken sich auf die Behandlung von Hardwareinterrupts durch den Kernel aus. Sind sie vorhanden, werden einige Funktionen zur automatischen Erkennung abgeschaltet, was Abstürze vermeiden kann. Die



Funknetzwerk testen: Linux Mint 19 unterstützt die meisten verbreiteten WLAN-Adapter. Ist der Treiber geladen, sehen Sie die verfügbaren Funknetzwerke.

Startprobleme umgehen: Wenn das Live- und Installationssystem von Linux Mint 18 keinen Desktop zeigt, wählen Sie im Bootmenü den Eintrag „Start in compatibility mode“.



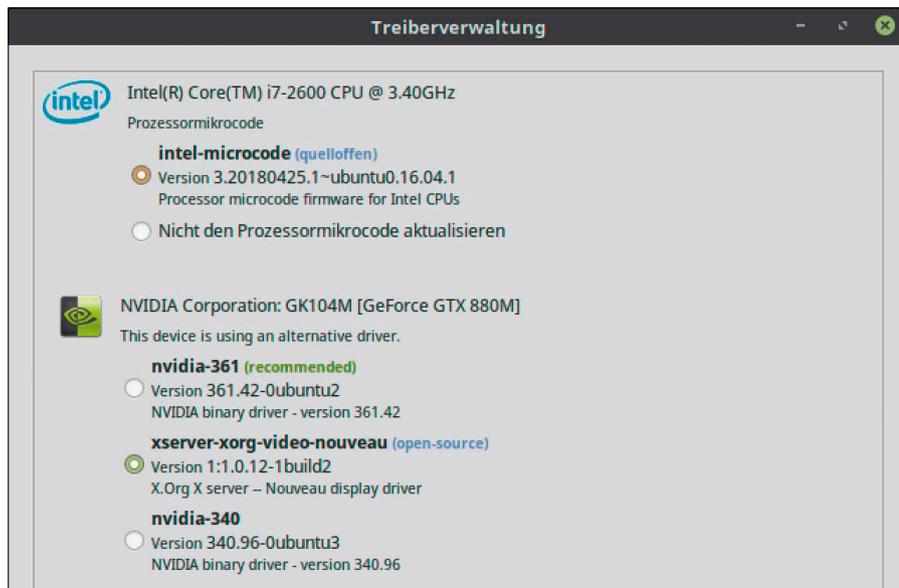
Angabe „b43.blacklist=yes“ unterbindet das automatische Laden eines Broadcom-WLAN-Treibers, der für Fehlfunktionen bekannt ist. Es gibt noch weitere Bootoptionen, die Sie selbst eintragen können. Eine Beschreibung finden Sie über www.pcwelt.de/VMWpYN. Beachten Sie, dass im Bootmenü das Tastaturlayout „United States“ gilt. Bei einem installierten System funktionieren die gleichen Optionen. Wenn das Grub-Bootmenü nicht zu sehen ist, drücken Sie die Esc-Taste mehrfach kurz nach dem Einschalten des PCs. Im Bootmenü gehen Sie auf den Standardeintrag und drücken die Taste E, um in den Editormodus zu wechseln. Tragen Sie die gewünschten Werte in die Zeile ein, die mit „linux“ beginnt. Achtung: Auch Grub verwendet das Tastaturlayout „United States“. Die Änderungen werden jedoch nicht dauerhaft gespeichert. Sollten sie für den reibungslosen Systemstart erforderlich sein, tragen Sie die Parameter in die Datei „/etc/default/grub“ hinter „GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT“ ein und übernehmen die Änderungen mit diesem Terminalbefehl:

```
sudo update-grub
```

Hinweis: Wenn der Kompatibilitätsmodus oder zusätzliche Optionen für den Start des Livesystems erforderlich sind, ist Linux auf dem Gerät im Prinzip lauffähig. Sie müssen sich aber auf Einschränkungen einstellen, etwa eine unzureichende Qualität der Bildschirmdarstellung oder bei Notebooks auf erhöhten Stromverbrauch oder unzureichende Kühlung. Bis auf wenige Ausnahmen lassen sich diese Probleme fast immer beheben. Alle häufiger auftretenden Kompatibilitätsprobleme sind durch Internetrecherchen zu lösen.

Tuning für die Grafikkarte

Linux Mint verwendet nach der Installation einen Open-Source-Treiber für die Grafikkarte. Für Office-Anwendungen und Webbrowser ist das ausreichend. Wenn es jedoch bei der Videowiedergabe ruckelt oder ein Spiel nicht die volle Auflösung zeigt, sollten Sie prüfen, ob ein besserer Treiber verfügbar ist. Dazu gehen Sie im Mint-Menü auf „Systemverwaltung → Treiberverwaltung“. Vor allem bei Grafikadaptern von



Herstellertreiber: Über „Systemverwaltung → Treiberverwaltung“ installieren Sie den Herstellertreiber u. a. für Ihre Grafikkarte. Dieser bringt mehr Leistung und mehr Optionen.

Nvidia oder AMD werden teilweise mehrere Treiber angeboten. Wählen Sie immer den Eintrag mit dem Zusatz „empfohlen“ und klicken Sie auf „Änderungen anwenden“. Alles andere ist als experimentell anzusehen und kann dazu führen, dass der Bildschirm schwarz bleibt. Wer – auf eigene Gefahr – aktuellere Treiber verwenden will, kann diese aus zusätzlichen Paketquellen installieren (→ Kasten „Nvidia-Grafikkarten: Aktuellere Treiber“).

Notebooks sind häufig mit Hybridgrafik ausgestattet. Standardmäßig sollte der Grafikkartenadapter des Intel-Prozessors aktiv sein. Das verringert den Stromverbrauch und der Akku hält länger durch. Voraussetzung dafür ist, dass Sie den Nvidia-Treiber über die Treiberverwaltung installiert haben. Gehen Sie im Menü auf „Systemverwaltung → Nvidia X Server Settings“ und dann auf „PRIME Profiles“. Aktivieren Sie

die Option „Intel (Power Saving Mode)“, und bestätigen Sie mit dem root-Passwort. Danach melden Sie sich ab und wieder an. Für höhere Geschwindigkeit schalten Sie auf dem gleichen Weg wieder auf den Nvidia-Adapter um, indem Sie die Option „NVIDIA (Performance Mode)“ aktivieren.

Drucker und Scanner einrichten

Netzwerkdrucker und Scanner sind über „Systemeinstellungen → Drucker → Hinzufügen“ problemlos einzurichten. Klicken Sie im Dialog „Neuer Drucker“ auf „Netzwerkdrucker“, um die Liste auszuklappen, und warten Sie kurz. Taucht der Drucker nicht von alleine auf, gehen Sie auf „Netzwerkdrucker finden“. Geben Sie hinter „Host“ den Namen oder die IP-Adresse des Druckers ein und klicken Sie auf „Suchen“. Wird der Drucker gefunden, versucht Linux das Modell zu ermitteln und zeigt un-

ter „Verbindung“ bei einem HP-Drucker beispielsweise „HP Linux Imaging and Printing (HPLIP)“ an. Klicken Sie auf „Vor“: Auf dem Dialog werden Ihnen bei einigen Modellen zusätzliche Optionen angeboten. Nach einem Klick auf „Vor“ geben Sie eine Beschreibung ein oder übernehmen die Vorgaben.

Linux Mint erkennt auch viele Drucker am USB-Anschluss automatisch, zusätzliche Treiber sind oft nicht nötig. Um Drucker einzurichten, gehen Sie im Menü auf „Systemverwaltung → Drucker“ und klicken auf „Hinzufügen“. Der erkannte Drucker wird in der Liste angezeigt. Klicken Sie ihn an, dann auf die Schaltfläche „Vor“ und folgen Sie den Anweisungen des Assistenten. Sie können hier auch Drucker konfigurieren, die über eine eigene Netzwerkschnittstelle verfügen oder über Samba oder Windows bereitgestellt werden.

Taucht der Drucker nicht in der Liste auf, benötigen Sie einen Treiber vom Hersteller. Diesen finden Sie über eine Suche im Downloadbereich des Herstellers etwa bei Epson, HP, Brother oder Canon. Über die Herstellertreiber lassen sich meist mehr Funktionen ansprechen als über den Mint-Standardtreiber. Installation und Anpassung sind bei jedem Treiber unterschiedlich, weshalb wie hier nur auf die ausführlichen Anleitungen von <http://wiki.ubuntuusers.de/Drucker> verweisen können.

Um Scanner oder Multifunktionsgeräte in Betrieb zu nehmen, benötigen Sie in der Regel die Pakete „libsane“ und „simple-scan“, die bei Linux Mint 18 vorinstalliert sind. Starten Sie das Programm über „Grafik → Simple Scan“. Sollte der Scanner nicht erkannt werden, finden Sie über <http://wiki.ubuntuusers.de/Scanner> Informationen zu Download und Installation der Treiber.

TV-Empfang unter Linux Mint

Wer am PC fernsehen möchte, benötigt eine TV-Karte oder einen USB-TV-Stick. Nicht jedes Gerät funktioniert unter Linux. Das liegt an der unüberschaubaren Menge der verwendeten Komponenten. So können DVB-T-Sticks mit der gleichen Modellbezeichnung je nach Herstellungsdatum eine andere Kombination von Chipsatz und TV-Tuner enthalten. Dazu kommen dann mehrere Firmwarevarianten, die der Treiber in das Gerät laden muss. Vor allem bei Kombi-Sticks mit DVB-C, DVB-T und Analog-TV ist damit aber noch nicht sicher-

LINUX-TREIBER: DOWNLOADS UND INFOS

Hersteller	Geräteklasse	Internet
AMD	Grafikkarten	www.pcwelt.de/lwsB48
Brother	Drucker, Scanner	www.pcwelt.de/AOve2K
Canon	Drucker, Scanner	www.pcwelt.de/9lx90f
Epson	Drucker, Scanner, Multifunktionsgeräte	www.pcwelt.de/po1lvX
HP	Drucker, Multifunktionsgeräte	www.pcwelt.de/Zli0pr
Intel	Grafikkarten	www.pcwelt.de/maCHyY
Nvidia	Grafikkarten	www.pcwelt.de/vXxzwP
Samsung	Drucker und Scanner	www.pcwelt.de/k8FAyA

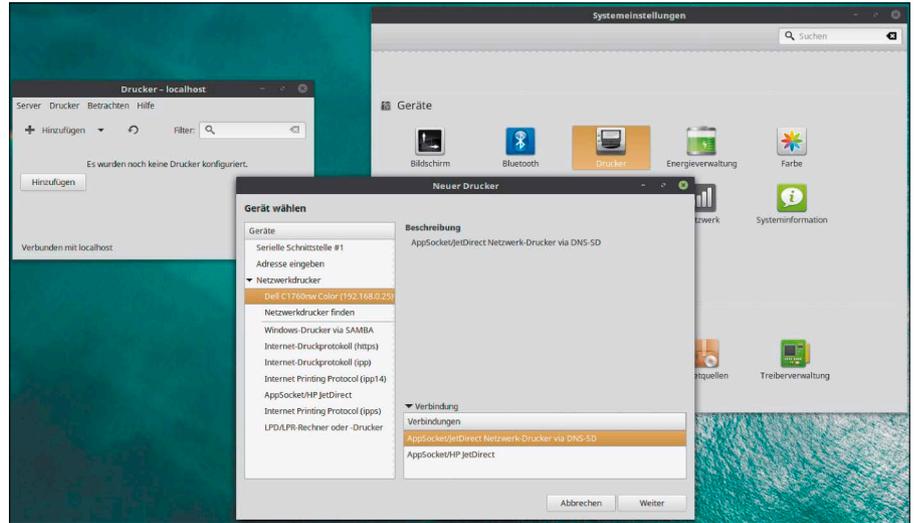
gestellt, dass sich der Modus problemlos wechseln lässt. Bei diesen Geräten funktioniert dann oft nur DVB-T.

Was bei den Händlern gerade im Regal liegt oder beim Discounter für ein paar Euro zum Mitnehmen verleitet, läuft in den seltensten Fällen unter Linux. Wenn Sie dagegen bereits eine ältere DVB-S-Karte oder einen DVB-T-Stick besitzen, stehen die Chancen gut, diese unter Linux zur Zusammenarbeit zu bewegen. Die Linux-Community hatte dann genügend Zeit, einen Treiber zu entwickeln. Informationen zu unterstützten Geräten finden Sie bei <http://linuxtv.org> über www.pcwelt.de/bge5 oder bei <http://ubuntuusers.de> über www.pcwelt.de/tbe5.

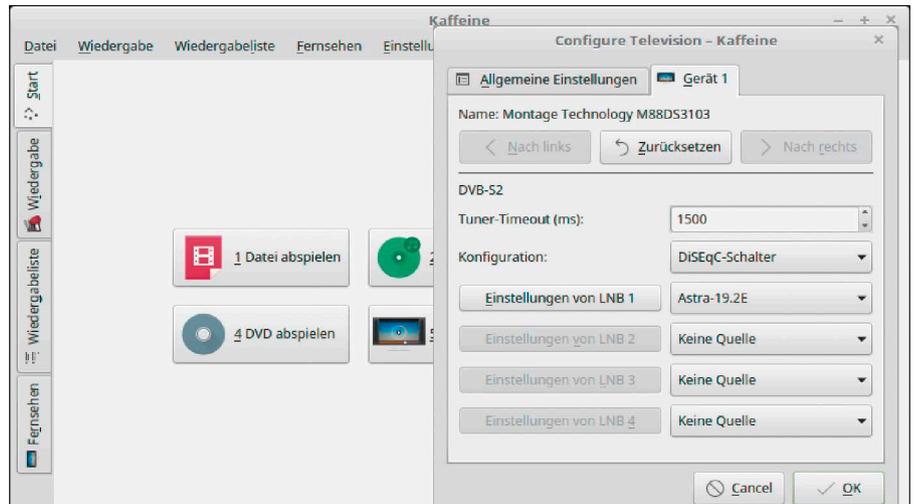
Einer der wenigen Hersteller, der von Haus aus bereits eine Linux-Unterstützung bietet, ist Sundtek (<http://sundtek.com>). Hier gibt es etwa den Sundtek Media TV Pro III, einen USB-Stick mit DVB-T, DVB-C, DVB-T2 und Analog-TV.

Verhältnismäßig problemlos funktionieren auch einige ältere DVB-T-Sticks wie Hauppauge Nova-T oder Terratec Cinergy T USB XE (rev2), aber auch neuere wie Terratec Cinergy T2 Stick HD. Wenn Sie eine PCI-Karte bevorzugen, sind Technisat Cablestar HD2 (DVB-C) oder Hauppauge WinTV-HVR-4000 empfehlenswert. Die älteren PCI-Karten oder TV-Sticks sind oft schon für wenige Euro bei Ebay zu finden, weil es dafür keine Treiber für Windows 8.1 oder 10 gibt.

Als Software für den digitalen Fernsehempfang empfehlen wir Kaffeine. Gehen Sie zuerst im Menü auf „Fernsehen → Configure Television → Allgemeine Einstellungen“ und klicken Sie auf „Suchlaufdaten über Internet aktualisieren“. Auf der Registerkarte „Gerät 1“ stellen Sie beispielsweise für DVB-S unter „Einstellungen für LNB 1“ den gewünschten Satelliten ein und bestätigen mit „OK“. Gehen Sie dann auf „Fernsehen → Kanäle“, und klicken Sie auf „Suchlauf starten“. Wenn dieser abgeschlossen ist, setzen Sie unter „Filter“ die gewünschten Optionen, etwa „Freie Programme“, damit verschlüsselte Sender nicht in der Kanalliste auftauchen. Klicken Sie auf „Gefilterte hinzufügen“ und dann auf „OK“. Per Klick auf „Digitales Fernsehen“ auf der Kaffeine-Startseite schalten Sie den Fernseher ein. Aufnahmen starten Sie über „Fernsehen → Sofortaufnahme“ oder die Aufnahme-schaltfläche. ■



Geräte mit eigener Netzwerkschnittstelle sind immer unproblematisch. Hier wird über die System-einstellungen ein Epson-Laserdrucker am Mint-System angemeldet.



TV-Empfang: Wenn Linux Mint die TV-Karte oder den TV-Stick erkannt hat, konfigurieren Sie in Kaffeine den Empfänger und führen einen Kanalsuchlauf durch.

NVIDIA-GRAFIKKARTEN: AKTUELLERE TREIBER

Die Treiber für Grafikkchipsätze von Nvidia sind bei Linux Mint relativ aktuell. Einen neueren Treiber vom Hersteller sollten Sie nur installieren, wenn Ihre Grafikkarte nicht optimal unterstützt wird oder Sie mehr Leistung für Spiele benötigen. Bei Treibern, die nicht von den Linux-Mint-Entwicklern geprüft wurden, besteht immer die Gefahr von Fehlfunktionen.

Nvidia bietet selbst Treiberpakete im Downloadbereich von www.nvidia.com an. Die Installation ist aber nur für sehr erfahrene Benutzer empfehlenswert. Besser geeignet ist ein PPA (Personal Package Archiv), das Sie über folgende Terminalbefehle einbinden:

```
sudo add-apt-repository ppa:graphics-drivers/ppa
sudo apt update
```

Anschließend gehen Sie im Menü auf „Systemverwaltung → Treiberverwaltung“. Hier stehen dann die neuesten Treiber aus dem PPA zur Auswahl bereit.

Software & Aktualisierungen

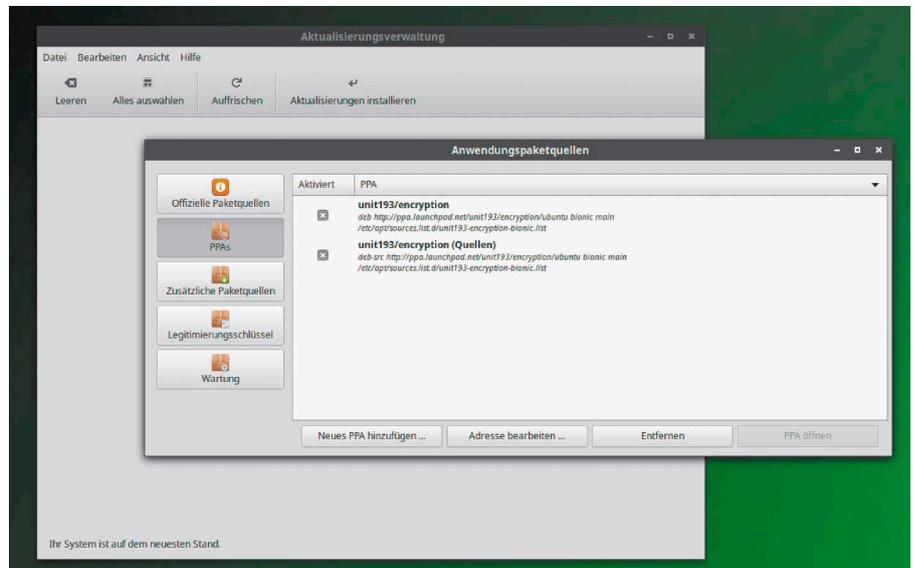
Neue Software installieren und deinstallieren Sie unter Linux Mint mit wenigen Mausklicks. Außerdem gibt es Tools, über die Sie das System stets auf dem neuesten Stand halten.

VON HERMANN APFELBÖCK

Linux Mint basiert auf Ubuntu und das wiederum leitet sich von Debian ab. Die gemeinsame Basis zeigt sich auch bei einer Schlüsselkomponente – dem Software- und Paketmanagement. Hier gibt es ganz ähnliche Tools wie bei Ubuntu und im Terminal ist die Bedienung komplett identisch.

Basisbedienung der grafischen Tools

Sie brauchen drei grafische Werkzeuge für den Komplex der Paketverwaltung. Unter „Systemeinstellungen → Paketquellen“ sind die Softwarequellen einsehbar und erweiterbar (unter der Haube ist die Datei „/etc/apt/sources.list“ zuständig). Aktives Aktualisieren findet aber nicht in diesem Tool statt, sondern mit der „Aktualisierungsverwaltung“. Die Aktualisierungsverwaltung zeigt verfügbare Updates automatisch an. Klicken Sie dann auf „Aktualisierungen installieren“, um die Updates anzuwenden. Die Schaltfläche „Auffrischen“ entspricht dem Befehl `sudo apt update` im Terminal. Für Neuinstallationen oder Deinstallationen ist die „Anwendungsverwaltung“ zuständig. Diese zeigt Kategorien wie „Internet“ oder „Film und Klang“, in denen Sie nach Programmen stöbern können. Wer genau weiß, was er will, nutzt das Suchfeld



Paketquellen und Aktualisierung: Alles was in den Paketquellen als „Offiziell“ oder unter „PPA“ integriert ist, wird durch die Aktualisierungsverwaltung auf dem aktuellen Stand gehalten.

rechts oben, um einen Paketnamen einzugeben. Per Doppelklick auf einen Eintrag erhalten Sie weitere Informationen wie Screenshots, Beschreibungen und Nutzer-Kommentare. Mit „Installieren“ richten Sie ein Programm ein, mit „Entfernen“ können Sie Software deinstallieren.

Flatpaks: In der „Anwendungsverwaltung“ ist seit Mint 18.3 die Kategorie „Flatpak“ vertreten. Es handelt sich um keine inhaltliche Kategorie, sondern um eine technisch andere Art der Softwareverteilung. Trotzdem ist es verdienstvoll, dass die Anwendungsverwaltung die auf Flathub (<https://flathub.org/>) angebotenen Softwarecontainer hier an zentraler Stelle anbietet. Flatpak-Container erweitern das Softwareangebot und bieten oft aktuellere Versionen. Wenn die Aktualität der Software keine wesentliche Rolle spielt, ist jedoch das traditionelle Paket aus den Standardquellen – sofern vorhanden – die bessere Wahl: Distributionsübergreifende Flatpaks bringen alle abhängigen Pakete mit und sind

damit weitaus voluminöser als Software aus den Standardquellen.

Die Anwendungs-Paketquellen

Windows-Anwender sind es gewohnt, Software aus unterschiedlichsten Internetquellen herunterzuladen und zu installieren – eine unbestritten riesige Auswahl mit allerdings ebenso unbestrittenen Risiken. Linux-Nutzer erhalten Software hingegen standardmäßig aus den sicheren Paketquellen (Repositorien) der Linux-Distribution. Bei Linux Mint 19 sind das hauptsächlich die Repositorien von Ubuntu und Linux Mint. Welche Paketquellen konfiguriert sind, erfahren Sie, wenn Sie im Menü auf „Systemverwaltung → Anwendungspaketquellen“ klicken.

Die Softwarepakete in den Repositorien sind signiert, sodass die Integrität geprüft werden kann. Die Kontrollen der Linux-Distributoren und der Community garantieren Sicherheit vor Schadsoftware, schützen aber nicht vor Fehlern in der Software.

Deshalb werden die Softwarepakete in den Repositorien ständig aktualisiert, meist um Sicherheitslücken zu schließen. Regelmäßige Updates sind daher auch bei Linux Pflicht. Die Updates berücksichtigen sämtliche Bestandteile des Betriebssystems sowie die installierte Software. Es ist ein großer Vorteil von Linux, das komplette System einschließlich Software mit einer einzigen Aktion aktualisieren zu können.

Es gibt auch Nachteile: In den Paketquellen finden Sie meist nur die Hauptversion eines Programms, die sich während des Lebenszyklus einer Distribution auch nicht ändert. Das sind bei LTS-Versionen theoretisch satte fünf Jahre. Ausnahmen sind Webbrowser, Mailclients und der Adobe Flash Player, für die es immer die aktuelle Versionen gibt. Wer neuere Versionen einer anderen Software benötigt, muss diese aus alternativen Paketquellen beziehen.

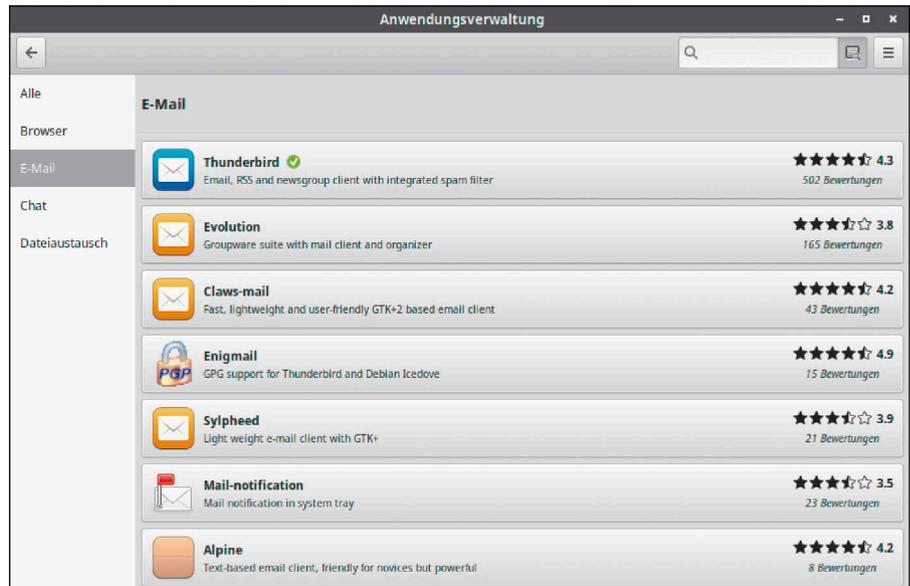
PPAs und weitere externe Softwarequellen

Für Linux Mint finden Sie aktuellere Programme, die noch nicht in den offiziellen Paketquellen enthalten sind, in PPAs (Personal Package Archive). PPAs sind Quellen, die ein Entwickler bei Canonical registriert hat und auf deren Server-Infrastruktur pflegt. Diese nennt sich „Launchpad“ (<https://launchpad.net>) und ist eine Onlineplattform zur Quellcodeverwaltung, zum Bugtracking und automatisierten Kompilieren von Paketen. Ein PPA bekommt auf Launchpad einen festen Namen und lässt sich darüber in Ubuntu und Linux Mint leicht einbinden. Der Dienst steht allen Entwicklern offen, solange ein eindeutiger, öffentlicher GPG-Schlüssel hinterlegt wird und die Benimmregeln von Ubuntu beachtet werden („Ubuntu Code of Conduct“).

PPA-Quellen können Sie in die grafische Zentrale „Systemeinstellungen → Anwendungspaketquellen“ unter „PPAs“ eintragen und die Software dann in der „Anwendungsverwaltung“ installieren. Der alternative Dreischritt im Terminal

```
sudo apt-add-repository
  ppa:libreoffice/ppa
sudo apt-get update
```

ist aber der oft bevorzugte Weg (hier mit dem PPA von Libre Office). Ein simpler Grund, das Terminal zu benutzen, ist die Tatsache, dass das Einbinden von externen Paketquellen auf der Entwicklerseite



In der Anwendungsverwaltung finden Sie weitere Software. Sie können die Suchfunktion verwenden oder sich durch die Kategorien klicken. Dort sind auch Flatpak-Container integriert.

meistens für das Terminal beschrieben ist und die Befehle dort einfach kopiert werden können.

Abseits von offiziellen Repositorien und PPAs gibt es auch Binärpakete für den direkten Download (prominent etwa Google Chrome). Nach dem Download eines solchen Pakets und dem Doppelklick darauf

fragt das System, mit welchem Programm es geöffnet werden soll. Standardmäßig ist es der grafische Paketmanager des Systems, hier also die Anwendungsverwaltung, die dann die Installation anbietet. Das ist Linux-untypisch und klingt nach Windows. Achten Sie hier darauf, nur aus absolut seriösen Quellen zu installieren. ■

APT: DIE WICHTIGSTEN BEFEHLE

Erfahrenere Nutzer bevorzugen das Terminal für das Softwaremanagement, weil sich hier alles an einem Ort erledigen lässt. Die wichtigsten Kommandos von apt (Advanced Package Tool) sind unten angeführt. Obwohl apt noch einiges mehr kann, genügen diese Befehle für den Alltag. Mit `sudo apt install vlc` ist eine Software, deren Paketnamen Sie kennen, sofort installiert (im Beispiel der VLC-Player). Wenn Sie einen Paketnamen nicht kennen, hilft `apt-cache search [name]`, das auch nach Beschreibungen filtern kann. Für das Deinstallieren genügt `sudo apt remove [name]`. Alle nachfolgenden apt-Befehle außer `apt-cache search` benötigen vorangestelltes `sudo`:

apt update	Software-Paketquellen aktualisieren (fundamental)
apt install [Paket]	Programm installieren
apt remove [Paket]	Programm deinstallieren
apt purge [Paket]	Programm komplett löschen
apt autoremove	nach Deinstallationen überflüssige gewordene Pakete löschen
apt upgrade [Paket]	komplettes System [oder bestimmte Software] aktualisieren
apt full-upgrade	komplette Aktualisierung des Systems (inkl. Löschen alter Pakete)
apt-add-repository [Quelle]	zusätzliche Software-Paketquelle definieren (z. B. ein PPA)
apt-cache search [Name]	sucht nach Paketnamen und Beschreibungen

Datenträger im Griff

Um Festplatten, USB-Datenträger, optische Medien und ISO-Images zu nutzen und zu bearbeiten, bringt Linux Mint 19 standardmäßig fast alles mit. Die einzigen theoretischen Funktionslücken können bei Bedarf Gparted und Brasero schließen.

VON HERMANN APFELBÖCK

Beim Hantieren mit Datenträgern fallen alltägliche wie speziellere Aufgaben an. Die Auflistung und Anzeige gehören ebenso zum Alltag wie das automatische Einhängen von Medien. Auch der Inhalt von ISO-Images soll ohne Umstand zur Verfügung stehen. Zu den selteneren, aber unentbehrlichen Aufgaben gehört das Formatieren und Partitionieren von Datenträgern und das Schreiben von ISO-Images auf USB oder auf optische Medien.

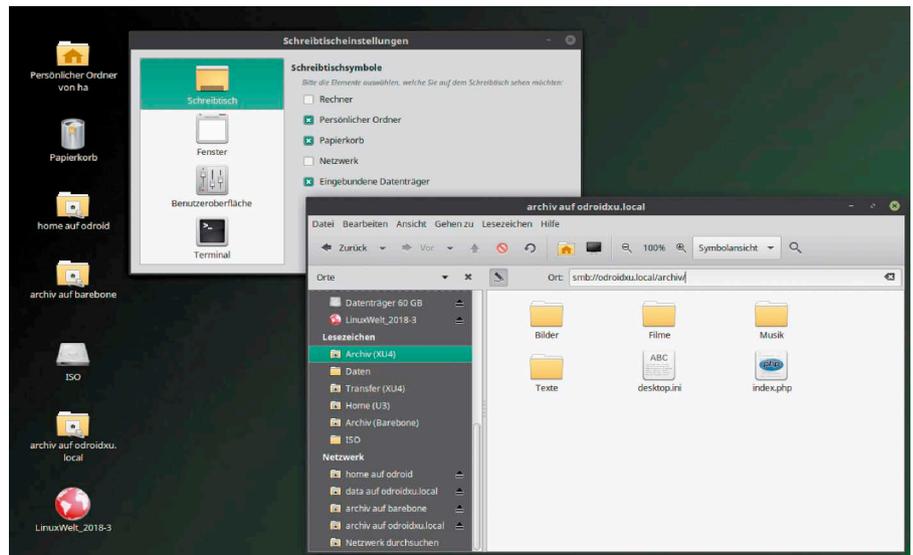
Datenträger unter Linux mounten

Der tägliche Umgang mit internen Festplatten, USB-Medien, DVDs oder Netzfreigaben ist einfach: Beim Einlegen von USB-Datenträgern oder DVDs erscheint umgehend ein Dateimanager-Fenster, das den Inhalt anzeigt, oder ein Dialog, der Zugriffsoptionen anbietet. Netzwerkfregaben werden vom Dateimanager nach „Netzwerk durchsuchen“ angezeigt.

Unter der Haube müssen jeder Datenträger sowie Netzressourcen in das Dateisystem eingebunden werden (Mounten). Bei internen Festplatten geschieht dies automatisch schon beim Systemstart, desgleichen bei allen vor dem Start angeschlossenen Wechseldatenträgern (Automount). Netzwerkfregaben werden nicht automatisch eingebunden. Wer dies will, muss dies durch einen manuellen Eintrag in die Datei „`/etc/fstab`“ erledigen (`sudo xed /etc/fstab`):

```
//192.168.178.20/archiv /mnt/
Archiv cifs
user=ha,password=0815,
domain=workgroup,users..0.0
```

Notwendig ist diese Maßnahme aber so gut wie nie, da Sie sich auf das oben skizzierte Automount des Dateimanagers verlassen können. Bei häufig genutzten Freigaben



Der Dateimanager und seine Automount-Funktion ist Dreh- und Angelpunkt für die Datenträgernutzung. Die zusätzlichen Schreibtischsymbole (links) sind Geschmackssache.

genügt es in der Regel, die gemountete Freigabe für maximalen Komfort einmal mit Strg-D als „Lesezeichen“ im Dateimanager abzulegen, was künftig das Automount auf einen Mausklick abkürzt. Alle eingebundenen Datenträger erscheinen in der Navigationsspalte des Dateimanagers unter „Mein Rechner“ oder unter „Geräte“. Über den Mountpunkt, also über das Verzeichnis, wo das jeweilige Gerät bereitgestellt wird, muss man sich im Desktop-Benutzeralltag an sich keine Gedanken machen. Sobald Sie aber etwa mit Shell-Skripts hantieren, benötigen Sie das Wissen um die Mountordner. Bei physischen Datenträgern hilft das Adressfeld des Dateimanagers: Sie klicken erst das Gerät in der Navigationsspalte an und lassen sich mit Strg-L dessen Mountpunkt anzeigen. Standardmäßig landen beim Automount die Laufwerke unter „`/media/[Konto]/[Label]`“ – also etwa unter „`/media/[Konto]/Daten`“. Falls das Laufwerk oder die Partition kein Label (Bezeichnung)

besitzt, verwendet Linux beim Mounten die UUID (Universally Unique Identifier), was dann etwa zu einem Mountpunkt „`/media/ha/1b0c55f2-a8c4...`“ führt. Das ist technisch kein Problem, aber nicht lesefreundlich. Daher ist es zu empfehlen, Datenträgern sprechende Labels zu verpassen. Dies erledigen Sie mit dem Programm „Laufwerke“ (siehe unten).

Um den Mountpunkt von Netzlaufwerken zu ermitteln, hilft das Adressfeld (Strg-L) des Dateimanagers ausnahmsweise nicht weiter: Dieses zeigt nämlich eine Netzwerkadresse wie „`smb://server/ordner`“, die Ihnen etwa im Shell-Skript nicht weiterhilft, da hier nur lokale Pfade verarbeitet werden. Den lokalen Mountpunkt für Netzfreigaben finden Sie unter „`/run/user/1000/gvfs/`“. „1000“ ist die User-ID des ersteingerichteten Hauptkontos und lautet anders, wenn ein davon abweichendes Konto benutzt wird. „gvfs“ steht für „Gnome Virtual Filesystem“.

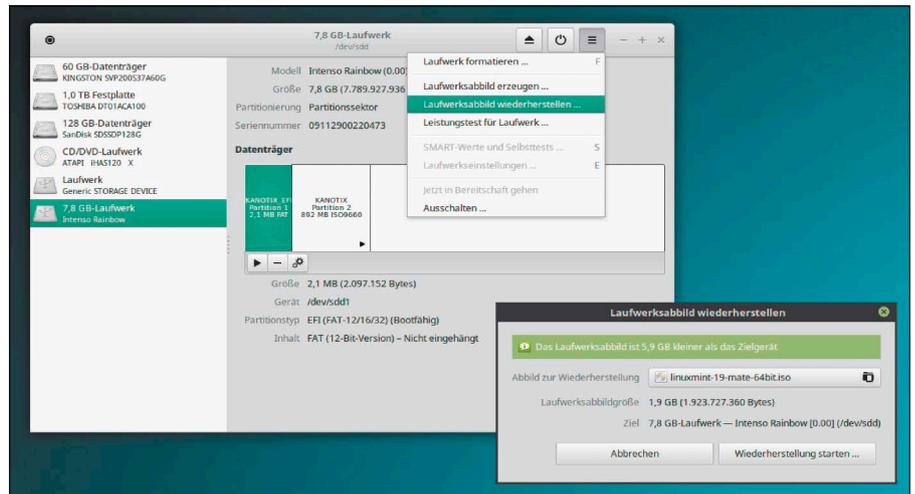
Die Tools „Laufwerke“ und Mintstick

Das Werkzeug „Laufwerke“ (Gnome-Disks) kann fast alles, was zur Kontrolle und Bearbeitung von Partitionen nötig ist. Links erscheint die Liste aller Datenträger, ein Klick auf einen Eintrag visualisiert dessen Partitionierung, zeigt Gerätenamen („/dev/...“), Partitionsgrößen, Dateisystem und den Mountpunkt als Link, der auf Wunsch den Dateimanager öffnet.

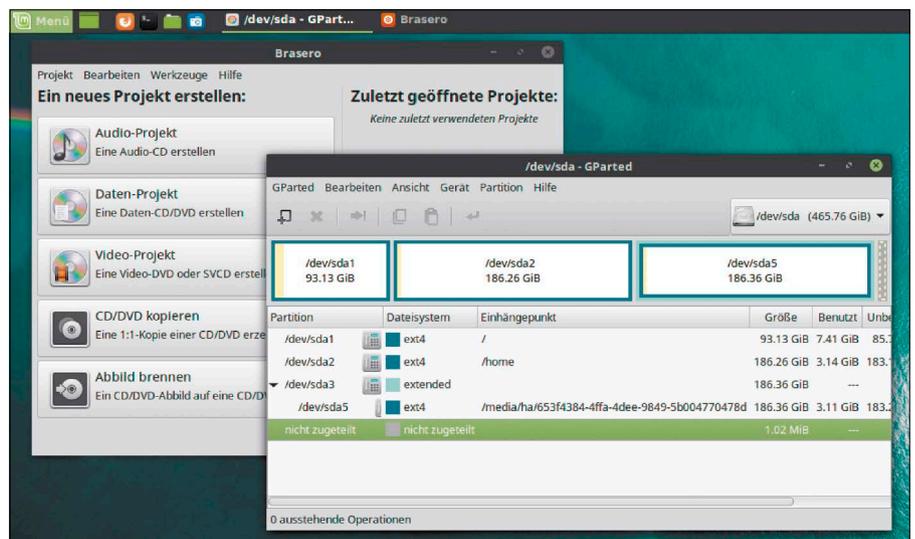
Laufwerksoptionen: Die Schaltflächen rechts oben bieten Laufwerksaufgaben. Ob nur eine, zwei oder drei Schaltflächen erscheinen, hängt vom markierten Laufwerk ab. So lassen sich zum Beispiel interne Festplatten nicht aushängen oder abschalten, sodass in diesem Fall diese Schaltflächen fehlen. Immer vorhanden ist die Hauptschaltfläche, die das Formatieren, das Arbeiten mit Images („Laufwerksabbild erzeugen/wiederherstellen“), das Einstellen von Energieoptionen („Laufwerkseinstellungen“), ferner Tests und Smart-Analysen vorsieht. Die Möglichkeit, hier ISO- oder IMG-Images über „Laufwerksabbild wiederherstellen“ auf den markierten Datenträger zu schreiben, macht manches andere Tool überflüssig (die einschlägigen Imaging-Tools erhalten ab Seite 94 einen eigenen Artikel). Nach Auswahl dieser Option ist es nur noch notwendig, zur gewünschten ISO- oder IMG-Datei zu navigieren.

Partitionsoptionen: Was Sie mit einzelnen Partitionen anstellen können, ist in den kleinen Schaltflächen unterhalb des Partitionschemas untergebracht. Sie müssen erst das Rechteck der gewünschten Partition markieren und dann die gewünschte Schaltfläche anklicken. Hier können Sie Partitionen aus- und einhängen, löschen (Minus-Schaltfläche), formatieren und auch als Image sichern („Partitionsabbild erstellen“) oder ein Image auf die Partition zurückschreiben. Der Menüpunkt „Dateisystem bearbeiten“ vergibt das Label (Datenträgerbezeichnung), das eine hilfreiche Orientierung im Mountverzeichnis bietet.

Das Tool Mintstick: Das Tool erscheint als „USB-Abbilderstellung“ und als „USB-Stick-Formatierer“ im Mint-Menü „Zubehör“. Die kleine Mint-Eigenentwicklung hat keine Fähigkeiten, die über das mächtige Gnome-Disks hinausführen. Seine Rechtfertigung erhält es durch die bequeme Integration in den Dateimanager: Nach Rechtsklick auf eine ISO-Datei erscheint



Mächtiges gnome-disks („Laufwerke“): Das Standardtool beherrscht fast alle datenträgerrelevanten Aufgaben, unter anderem auch das Schreiben von Systemimages.



Braucht man irgendwann doch: Die Brennsoftware Brasero und der Partitionierer Gparted können die Standardausstattung von Linux Mint komplettieren.

das Kontextmenü „Bootfähigen USB-Stick erstellen“ (Cinnamon) oder auch „Mit mintstick öffnen“. Das ist der schnellste Weg, um ein Linux-Livesystem auf einen eingelekten USB-Stick zu befördern.

Empfohlene Nachinstallationen

Was Linux Mint im Falle des Falles trotz allem fehlt, ist ein Programm, mit dem Sie Partitionsgrößen ändern können. Software der Wahl ist hierfür Gparted, das mit `sudo apt install gparted` oder mit der „Anwendungsverwaltung“ schnell nachinstalliert ist und sich unter „Systemverwaltung“ ins Hauptmenü einträgt.

Gparted kann nach Rechtsklick über „Größe ändern/verschieben“ eine bestehende Partition ohne Datenverlust verkleinern

und damit Platz für eine neue schaffen. Für das Brennen von optischen Medien ist überraschenderweise nur noch die kleinste Mint-Edition Xfce mit Xfburn ausgestattet. Wer CDs und DVDs unter Cinnamon und Mate brennen möchte, sollte zu Brasero greifen, das Linux Mint früher standardmäßig mitbrachte.

Nach der Installation mit `sudo apt install brasero` oder mit der „Anwendungsverwaltung“ erscheint das Brennprogramm unter „Multimedia“. Es zeigt beim Start die typische Projektauswahl und beherrscht Daten-CD/DVD, Audio-CD, Video-DVD und bootfähige CD/DVDs auf Basis einer Image-datei („Abbild brennen“). Umgekehrt kann es von CDs/DVDs eine Imagedatei erzeugen („CD/DVD kopieren“). ■

Die Dateimanager: Basics und Tuning

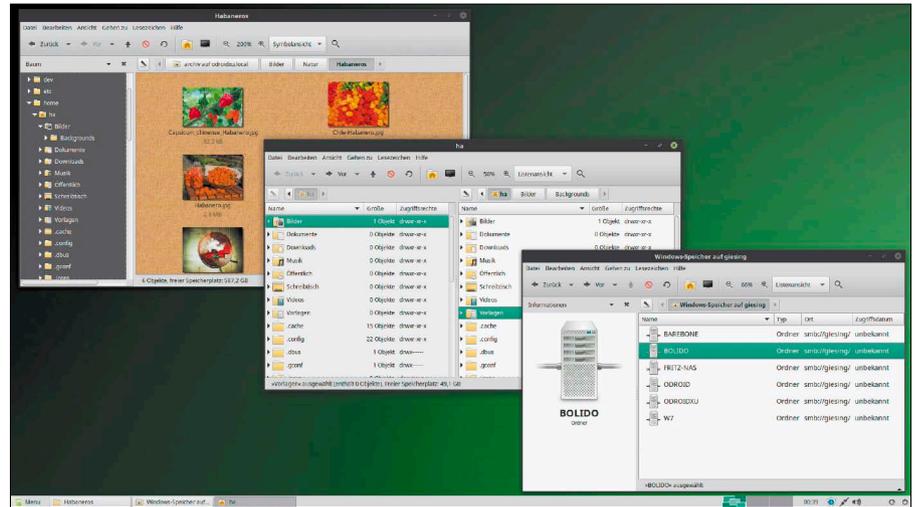
Dateimanager unter Linux können mehr als Dateiobjekte anzeigen, kopieren oder löschen. Unter Linux Mint gibt es drei Dateimanager, die sich in der grundsätzlichen Bedienung sehr ähneln.

VON HERMANN APFELBÖCK

Der folgende Artikel zeigt die Basisnutzung und die Optimierung der Standard-Dateimanager von Linux Mint 19. Dabei konzentrieren wir uns auf Eigenschaften, die allen Editionen gemeinsam sind. Alle Mint-Dateimanager stammen wie der Ubuntu-Kandidat Nautilus aus dem Gnome-Umfeld und sind in den wesentlichen Funktionen eng verwandt. Der einfachste, aber funktional komplette Kandidat ist Thunar der XFCE-Edition. Nemo der Cinnamon-Hauptedition und Caja der Mate-Edition haben je eigene Vorzüge.

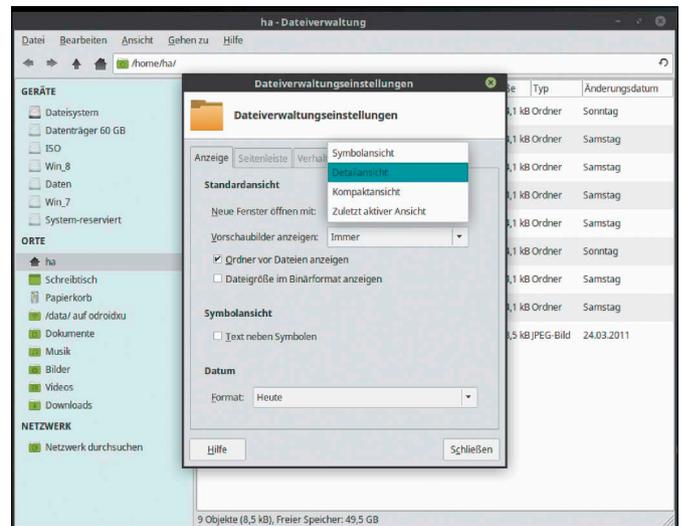
Die einfache Basisbedienung

Kopieren, Verschieben und Löschen ist überall einfach. Sie markieren mit der Taste Strg (selektive Auswahl) oder Umschalt (zusammenhängende Auswahl) die Dateiobjekte und verwenden nach Rechtsklick die gewünschte Funktion im Kontextmenü. Beim Drag & Drop mit der Maus zwischen zwei geöffneten Dateimanager-Fenstern können Sie mit gedrückter Umschalttaste das Verschieben, mit der Strg-Taste das Kopieren erzwingen. Standardmäßig verschieben Dateimanager Dateiobjekte, wenn sie auf demselben physischen Datenträger bewegt werden, kopie-



Fenster ins Dateisystem: Die Dateimanager von Linux Mint (hier Mate) haben viele Gesichter und können weit mehr als Dateien kopieren.

ren hingegen, wenn es sich um zwei verschiedene Datenträger handelt. Ungeachtet der eingestellten Standardansicht (Symbol oder Liste) wechseln Sie über das Menü „Ansicht“ oder noch schneller mit den Hotkeys Strg-1/2/3 jederzeit die Darstellung. Die Größe der Dateiobjekte ist in jeder Ansicht mit den Hot-



keys Strg+ und Strg-- sowie Strg-Mausrad bequem zu regeln. Ein Doppelklick auf eine Datei, deren Inhaltstyp dem System bekannt ist, öffnet diese mit dem Standardprogramm. Nach Rechtsklick und „Öffnen mit → Andere Anwendung“ werden weitere Programme angeboten.

keys Strg+ und Strg-- sowie Strg-Mausrad bequem zu regeln. Ein Doppelklick auf eine Datei, deren Inhaltstyp dem System bekannt ist, öffnet diese mit dem Standardprogramm. Nach Rechtsklick und „Öffnen mit → Andere Anwendung“ werden weitere Programme angeboten.

In den Mint-Dateimanager gilt überall die Tastenkombination Strg-H, um versteckte Dateiobjekte bei Bedarf ein- und auszublenken. Versteckt oder nicht versteckt – dafür sorgt lediglich ein Punkt (.) am Anfang des Datei- und Ordnersnamens. Es handelt sich dabei um eine simple hygienische Ordnungsmaßnahme, nicht um ein Dateirecht oder Attribut.

Alle Dateimanager beherrschen mehrere Ordner-Tabs (Strg-T). Um Dateien zwischen Ordner-Tabs zu kopieren, verwenden Sie Drag & Drop auf die Titelleisten der Tabs. Übersichtlicher für solche Aktionen sind aber meistens zwei geöffnete Dateimanager-Fenster oder der klassische Zwei-Fenster-Modus, den Sie mit der Taste F3 aktivieren und wieder deaktivieren. Diesen praktischen Zwei-Fenster-Modus kennt nur Thunar (XFCE) nicht.

Als wichtige Zentrale dient die Navigationspalte links, die sich überall mit F9 ein- und ausblenden lässt. Sie zeigt die wichtigsten Home-Ordner, das Wurzeldateisystem „Dateisystem“, ferner alle eingehängten Datenträger unter „Geräte“ und das „Netzwerk“ mit gemounteten Ressourcen und der Option, das Netz nach weiteren Ressourcen zu durchsuchen.

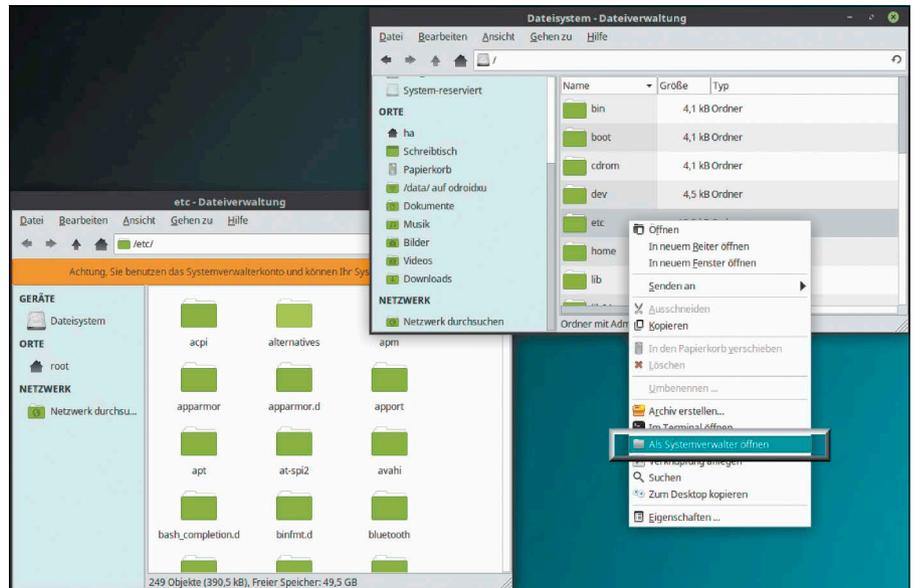
Eigenheiten der Dateisuche

Das Suchfeld blenden Sie in Nemo & Co. über das Lupensymbol in der Werkzeugleiste ein. Es handelt sich bei allen drei Dateimanager um eine reine Dateisuche nach Dateinamen, nicht nach Dateihalten. Dennoch folgt diese Suche nicht den Standards einer Terminalsuche (etwa mit ls oder find). Diese Regeln gelten für alle Dateimanager:

1. Die Suche gilt standardmäßig für den aktuell geöffneten Ordner und für alle dort enthaltenen Unterordner.
2. Die Suche ist – untypisch für Linux – nicht case-sensitiv: Groß- und Kleinschreibung spielen also keine Rolle. Am einfachsten tippen Sie immer alles klein.
3. Für Terminalfreaks ungewöhnlich ist die Tatsache, dass diese Dateisuche die Stellvertreter „*“ und „?“ nicht kennt. Verwenden Sie stattdessen einfach mehrere Strings getrennt durch Leerzeichen, die dann als Und-Verknüpfung gelten: „steuer 2018“ findet Dateien, „steuer*2018“ nicht.

Dateimanager mit root-Recht

Außerhalb vom Verzeichnis „/home“ darf der normale User nicht viel: Wenn Sie mit



Der Dateimanager (hier Thunar) kann sich erhöhte root-Rechte besorgen. Das dazu neu gestartete Dateimanager-Fenster zeigt dies warnend an.

dem Dateimanager im Dateisystem spazieren gehen, erkennen Sie das daran, dass die Optionen „Ordner/Datei anlegen“ inaktiv sind. Alle Mint-Dateimanager bieten daher nach Rechtsklick auf ein Verzeichnis die Option „Als Systemverwalter öffnen“, die alle sudo-berechtigten Konten nutzen können. Nach Eingabe des Systemkennworts startet ein neues Fenster mit root-Recht. Dieses wird zusätzlich gekennzeichnet durch den Hinweis „als Systemverwalter“ oder „Erhöhte Berechtigungen“. In der Tat sollten Sie damit nur bei wirklichem Bedarf hantieren, etwa um über den Dateimanager unter „/etc“ Konfigurationsdateien zu bearbeiten. Versehentliches und unnötiges root-Recht bei der Dateibear-

beitung unter „/home“ führt hingegen zu späteren Zugriffsproblemen im normalen Benutzerkontext.

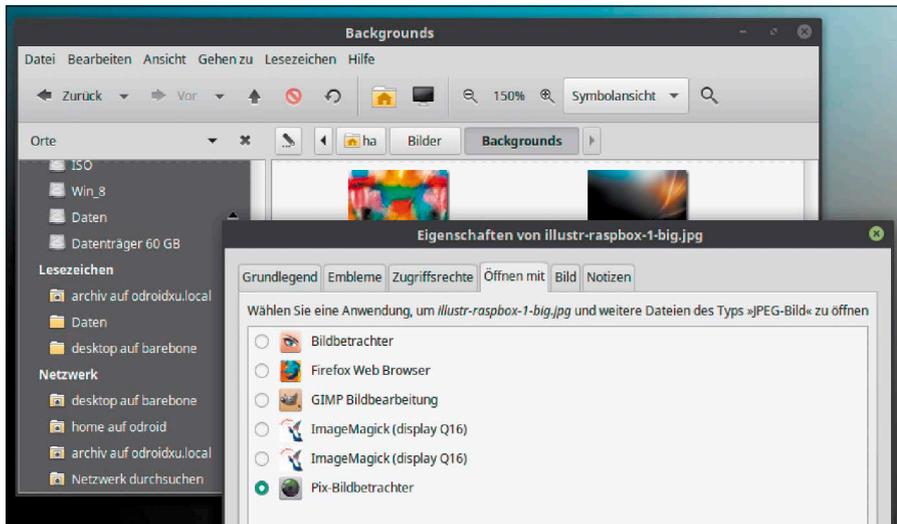
Natürlich können Sie einen Dateimanager auch schon vorab mit root-Recht ausstatten, indem Sie ihn etwa mit `sudo nemo /etc` laden.

Standardprogramme für Dateitypen ändern

Die Dateimanager sind nicht dafür verantwortlich, welches Programm startet, wenn Sie einen bestimmten Dateityp im Dateimanager anklicken. Dies ist in den System-einstellungen hinterlegt, lässt sich aber über den Dateimanager individuell um-

UNENTBEHRLICHE TASTENKOMBINATIONEN

Strg-1 2 3	Ansichtsmodus wechseln
Strg-Mausrad	Symbolgröße ändern
Strg-D	aktuellen Ordner als Lesezeichen ablegen
Strg-H	versteckte Dateiobjekte ein- ausblenden
Strg-L	editierbare Adressleiste statt Breadcrumb-Pfad
Strg-M	Verknüpfung zum markierten Objekt anlegen
Strg-N	neues Dateimanager-Fenster öffnen
Strg-Q	alle Fenster schließen
Strg-T	neuen Ordner-Tab öffnen
Strg-W	aktuelles Fenster schließen
F2	Dateiobjekt umbenennen
F3	Zwei-Fenster-Modus de- aktivieren (nicht unter XFCE)
F9	Navigationsleiste ein- ausblenden



Individuelle Zuordnung von Dateitypen: Über „Öffnen mit“ weisen Sie einem Dateiformat das gewünschte Anzeige- oder Bearbeitungsprogramm zu.

stellen. Um nur ausnahmsweise eine Datei mit einem anderen als dem Standardprogramm zu öffnen, verwenden Sie nach Rechtsklick auf die Datei die Option „Öffnen mit“. Hier sind naheliegende Alternativen vorgeschlagen, die zum Dateityp passen. Sie können aber auch eine komplett andere Software wählen. „Öffnen mit“ gilt nur einmalig. Wenn Sie einem Dateityp dauerhaft eine andere Software als Standardprogramm zuweisen wollen, verwenden Sie nach Rechtsklick die Option „Eigenschaften“ und hier das Register „Öffnen mit“. Das in dieser Liste ausgewählte Programm gilt dann permanent. Je nach genutztem Mint-Dateimanager können Sie den Vorgang einfach durch den „Schließen“-Button des Dialogs oder mit der Schaltfläche „Als Vorgabe festlegen“ bestätigen.

Wichtige Anpassungen für Nemo & Co.

Unter „Bearbeiten → Einstellungen“ bieten die Dateimanager unter Linux Mint einen Konfigurationsdialog, der unterschiedlich umfangreich ausfällt. Überall einstellbar ist unter „Ansichten“ die bevorzugte Darstellung, so die informativere „Listenansicht“ (statt Symbole) und die bevorzugte Größe der Objekte. Ferner können Sie unter „Verhalten“ auch den Einfachklick zur Dateibearbeitung einstellen.

Löschbefehl: Beim Löschen mit der Taste Entf verwenden die Dateimanager standardmäßig den Papierkorb – verschieben also in den Papierkorb. Es lohnt sich, unter

„Bearbeiten → Einstellungen → Verhalten“ folgende Option zu aktivieren: „Einen Löschbefehl bereitzustellen, der den Papierkorb umgeht“. Dieser zusätzliche Befehl erscheint als „Löschen“ im Kontextmenü und löscht unwiderruflich.

Lesezeichen: „Lesezeichen“ in der Navigationsspalte bieten einen schnellen Weg zu wichtigen Ordnern, Medien und Webservern. Um ein neues Lesezeichen anzulegen, gehen Sie in das gewünschte Verzeichnis und wählen „Lesezeichen hinzufügen“. Noch schneller geht's mit dem Hotkey Strg-D. Außerdem gibt es den Menüpunkt „Lesezeichen → Lesezeichen bearbeiten“ oder „Datei → Lesezeichen“, um diese Ordnerfavoriten zu verwalten. Lediglich Thunar unter Xfce bietet keine Lesezeichen.

Spalten der Listenanzeige: Die ausführliche Listenanzeige der Dateien präsentiert standardmäßig vier Spalten. Dies lässt sich



Mit F3 zum Zwei-Fenster-Modus: Diese praktische Darstellung beherrschen Nemo und Caja sogar mit individuell skalierbaren Fenstern.

über „Ansicht → Anzuzeigende Spalten“ aktuell ändern, über „Bearbeiten → Einstellungen → Listenspalten“ auch dauerhaft. Als weitere Infos stehen etwa „Ort“ (kompletter Pfad) und „Zugriffsrechte“ zur Auswahl.

Umbenennen: Bei allen Dateimangern ist die Taste F2 beziehungsweise der Menüpunkt „Bearbeiten → Umbenennen“ für das Umbenennen von Dateiobjekten zuständig. Nemo unter Cinnamon zeigt sich Windows-konform, indem er zusätzlich ein Umbenennen nach verzögertem Doppelklick vorsieht: Danach wird der Dateiname editierbar. Wenn Sie dieses „Windows-Verhalten“ unter Nemo stört, können Sie es über „Bearbeiten → Einstellungen → Verhalten → Zweimal mit einer Pause klicken [...]“ abschalten.

Terminalstart im aktuellen Ordner: Nemo bietet eine Terminalschaltfläche in der Werkzeugleiste. Diese Option ist nicht Standard, kann aber unter „Bearbeiten → Einstellungen → Werkzeugleiste“ aktiviert werden.

Auflistung aller Laufwerke: Mit der Eingabe von `computer:///` in das Adressfeld des Dateimanagers (Strg-L wechselt bei Bedarf zum editierbaren Adressfeld) erreichen Sie eine Übersicht aller angeschlossenen physischen Laufwerke. Nemo und Caja bieten diese Übersicht aber auch in der Werkzeugleiste als Button.

Caja-Spezialitäten (Mate-Desktop)

Der Dateimanager am Mate-Desktop hat diverse Anpassungsspezialitäten an Bord. Caja kann das Erscheinungsbild einzelner oder aller Ordner verändern. Zum Ändern des Hintergrunds eines Ordners wählen Sie „Bearbeiten → Hintergründe und Symbole“ und ziehen Muster oder Farbe auf den Ordner. Bei Verwendung der rechten Maustas-

te können Sie entscheiden, ob die Aktion nur für den einen Ordner oder generell gelten soll. Um eine falsche Wahl zu korrigieren, ziehen Sie den Eintrag „Zurücksetzen“. Die Anpassung wirkt sich ausschließlich in der Symbolansicht aus – in der Listenansicht bleibt der Ordner neutral und lässt sich hier auch nicht anpassen. Die Navigationsspalte (F9) in Caja ist multifunktional und kann außer dem Standard „Orte“ jede Menge mehr. Das Drop-down-Menü über der Spalte zeigt unter anderem die weiteren Optionen „Baum“ (Verzeichnisbaum), „Verlauf“ (zuletzt genutzte Ordner) und „Notizen“. Diese „Notizen“ beziehen sich immer auf den aktuellen Ordner. Das eröffnet die Möglichkeit, Zusatzinformationen über den Status und den Inhalt von Verzeichnissen abzulegen. Wenn für einen Ordner „Notizen“ existieren, erscheint über der Navigationsspalte ein kleines Notizensymbol.

Netzressourcen im Dateimanager

Als besonders mächtig erweisen sich Linux-Dateimanager bei der Einbindung von Netzfreigaben, FTP-, Webdav- und SSH-Servern. Der Zugang auf Freigaben und Server ist damit so einfach, dass Spezialprogramme wie Filezilla größtenteils hinfällig werden. Wenn Sie in der Navigationsspalte (mit F9 einblenden, falls nötig) auf „Netzwerk“ gehen, werden die Netzrechner angezeigt, Windows- und Samba-Freigaben unter „Windows-Netzwerk“. Bei einem Klick auf eine Ressource werden Sie eventuell nach den Verbindungsdaten gefragt (Konto und Passwort), und neben „Domäne“ tragen Sie den Namen des Netzservers ein. Wenn Sie bei den Passwortoptionen „Nie vergessen“ wählen, entfällt künftig die Abfrage der Kontodaten.

Die Dateimanager hängen die Ressource automatisch unter „/run/user/1000/gvfs/[...]“ in das Dateisystem ein. Das gilt für alle drei Gnome-affinen Oberflächen Cinnamon, Mate und XFCE – GVFS steht für Gnome Virtual File System. Im Dateimanager nutzen Sie die Ressource dann wie ein lokales Verzeichnis, in anderen Programmen, etwa im Terminal, müssen Sie dazu den Mountpunkt unter „/run/user...“ aufsuchen.

Über die Adresszeile (editierbar nach Strg-L) können Sie direkte Serveradressen eingeben. Bei Windows- und Samba-Freigaben verwenden Sie „smb://[Server]/[Freigabename]“, wobei statt „[Rechner]“ immer



Beim Dateimanager Caja (Mate) geht es bunt zu: Die Anpassungsfähigkeit für einzelne Ordner ist unübertroffen, aber auch etwas barock verspielt.

Immer ein Heimspiel: Beim Umgang mit Netzwerkressourcen machen Linux-Dateimanager andere Tools praktisch überflüssig.



auch die IP-Adresse des Servers funktioniert. Bei FTP-Servern stellen Sie „ftp://“ voran, gefolgt vom FTP-Servernamen oder seiner öffentlichen-IP-Adresse. Analoges gilt für Webdav („dav://“) und SSH („ssh://“). Speziell bei der Fernwartung von Servern mit SSH bieten Dateimanager oft komfortablere Bearbeitungsmöglichkeiten als das SSH-Terminal. Eine typische Adresse im Dateimanager könnte so lauten:

```
ssh://root@192.168.0.8[:Port]
```

Die Angabe der Portnummer ist nur notwendig, wenn der Port vom Standard „22“ abweicht. Nach der Anmeldung kopieren und bearbeiten Sie Daten bequem und sicher direkt im Dateimanager über das Protokoll SFTP.

Anpassen der Kontextmenüs

Alle Mint-Dateimanager erlauben den individuellen Ausbau der Funktionen. Dabei gibt es aber große Unterschiede beim Komfort.

Nemo (Cinnamon): Unter „Bearbeiten → Module“ können Sie vorhandene Erweiterungen für Kontextmenüs aktivieren oder deaktivieren. Auch für eigene Kontextmenüs hat der Dateimanager von Cinnamon alles an Bord, verzichtet dabei aber auf ein grafisches Tool. Hier müssen Sie mit Konfigurationsdateien hantieren, deren Aufbau jedoch nicht allzu kompliziert ist. Die Dateien liegen unter „/usr/share/nemo/actions/“ (global) und im Home-Verzeichnis unter „~/local/share/nemo/actions/“ (benutzer-spezifisch und priorisiert). Die Dateien an dieser Stelle müssen immer die Endung „nemo_action“ besitzen. Unter „/usr/share/nemo/actions/“ finden Sie vordefinierte Dateien wie „mintstick.nemo_action“, die Sie als Vorlage für eigene Aktionen verwenden können.

Unter Umständen genügen schon Anpassungen für die gewünschte Funktion: Möchten Sie etwa ein Mint-Tool wie die Integri-

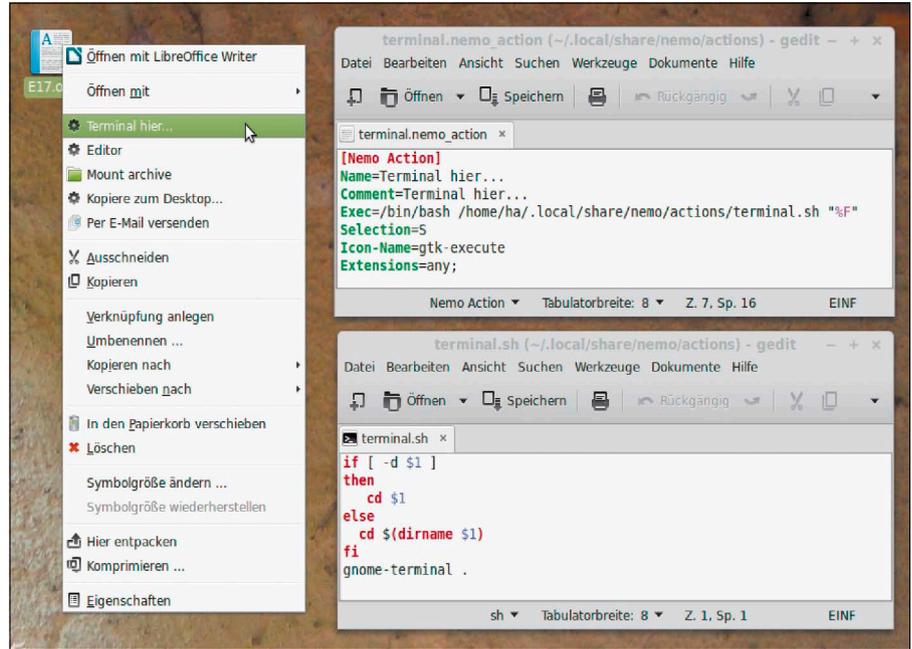
tätsprüfung `mint-md5sum` auf 7z-Archive und EXE-Dateien erweitern, so kopieren Sie die Datei „`mint-md5sum.nemo_action`“ von „`/usr/share/nemo/actions/`“ nach „`~/.local/nemo/actions/`“ und tragen in der Zeile „`Extensions`“ neben „`iso;img;`“ die zusätzlichen Erweiterungen „`7z;exe;`“ ein.

Für komplett eigene Kontextmenüs müssen Sie etwas tiefer einsteigen. Entscheidend ist immer die Anweisung „`exec=...`“ mit dem Programmaufruf. Die Zeile „`selection=`“ bestimmt darüber, ob die Aktion bei einem Rechtsklick auf allen Dateiobjekten („`any`“), einem einzelnen („`s`“ für *single*) oder mehreren („`m`“ für *multiple*) aktiv wird. Wenn das Kontextmenü nur für bestimmten Dateitypen angezeigt werden soll, verwenden Sie das bereits erwähnte „`extensions=...`“. Weitere Möglichkeiten wie etwa den Rechtsklick im Ordnerhintergrund nennt die Kurzdokumentation „`sample.nemo_action`“.

Um etwa für alle Dateien, aber nicht für Ordner den Mint-Editor `xed` anzubieten, verwenden Sie folgende Einträge:

```
Exec=/usr/bin/xed "%F"
Selection=S
Extensions=nodirs;
```

Außer dem Header „`[Nemo Action]`“, der am Beginn stehen muss, ist die Reihenfolge der Einträge egal. Natürlich lässt sich als `Exec`-Befehl auch ein Shell-Script verwenden, wie das abgebildete Beispiel demonstriert. Diese „`Terminal hier...`“-Aktion funktioniert bei allen Dateiobjekten – Ordner wie Dateien. Dabei ermittelt ein Shell-



Nemo-Kontextmenüs: Das Anlegen von „Nemo-Actions“ erfordert etwas Übung. Komplex wird es, wenn als „`exec`“-Befehl ein Shell-Script zwischengeschaltet wird.

Script, ob ein Ordner oder eine Datei vorliegt, und startet dann das Gnome-Terminal im Ordner oder im Eltern-Ordner der geklickten Datei.

Caja (Mate): Diverse Kontextmenüs in Caja sind als Erweiterungen integriert und können auch abgeschaltet werden, um das Rechtsklickmenü zu vereinfachen. Sie finden die Module unter „`Bearbeiten → Einstellungen`“ im Register „`Erweiterungen`“. Wenn Sie zum Beispiel Mailanhänge stets

direkt im Mailprogramm auswählen, ist die Erweiterung „`Senden an`“ überflüssig. Voraussetzung für den Einbau eigener Kontextmenüs ist ein Zusatztool, das in den Paketquellen bereitsteht:

```
sudo apt-get install caja-actions
```

Das Tool erscheint dann als „`Einstellungen für Caja-Aktionen`“ im Hauptmenü. Trotz grafischer Bedienung ist es nicht ganz trivial, den Dateimanager damit zu erweitern. Verwenden Sie zunächst nur die wichtigs-

NAVIGATION IM DATEISYSTEM

Die wesentlichen Unterordner, die zum Betrieb eines Linux-Systems unabdingbar sind, folgen stets dem gleichen Schema.

`/bin` ist das Verzeichnis jener ausführbarer Dateien (Binaries), die das System benötigt und die schon nach dem Start verfügbar sein müssen. Das Verzeichnis „`/sbin`“ ergänzt diese Dateien um jene Programme, die grundsätzlich `root`-rechte erfordern.

`/boot` enthält Dateien, mit welchen Linux bootet, also mindestens den Bootloader und den Kernel. Außerdem ist eine Ramdisk namens „`initramrd`“ vorhanden, die Dateien und Treiber für die Initialisierung des Systems enthält.

`/dev` ist das Systemverzeichnis für Gerätedateien. Diese sind eine Besonderheit von Linux, denn sämtliche erkannte Geräte und deren Eigenschaften sind, strikt nach Unix-Philosophie, als Datei abgebildet.

`/etc` beherbergt alle systemweiten Konfigurationsdateien. Hier liegen in weiteren Unterverzeichnissen und Einzeldateien die Einstellungen der Systemkomponenten und Serverdienste. Mit

den Dateien unter „`/etc`“ hat man bei der Administration eines Systems häufig zu tun.

`/home/[Konto]` oder abgekürzt „`~`“ ist der Ordner für die tägliche Arbeit. Jeder Benutzer erhält unter „`/home`“ sein eigenes Verzeichnis, in dem er sämtliche Zugriffsrechte hat. Hier liegen aber nicht nur die persönlichen Dateien, Medien, Bilder, sondern auch die benutzerspezifischen Konfigurationsdateien (teils unter „`/home/[Konto]`“, teils unter „`/home/[Konto]/.config`“). Außer `root` hat kein anderer Benutzer Zugriff auf das Home-Verzeichnis, das bei der Erstellung von Benutzerkonten automatisch angelegt wird.

`/lib` sowie `/lib32` und `/lib64` sind für Anwender kaum von Bedeutung. Hier lagert das System gemeinsam genutzte Programmbibliotheken aller Art.

`/lost+found` gibt es auf jeder Partition einmal. Dorthin kommen bei einer Dateisystemhavarie wiederhergestellte Dateien und Rohdaten nach einer Festplattenprüfung.

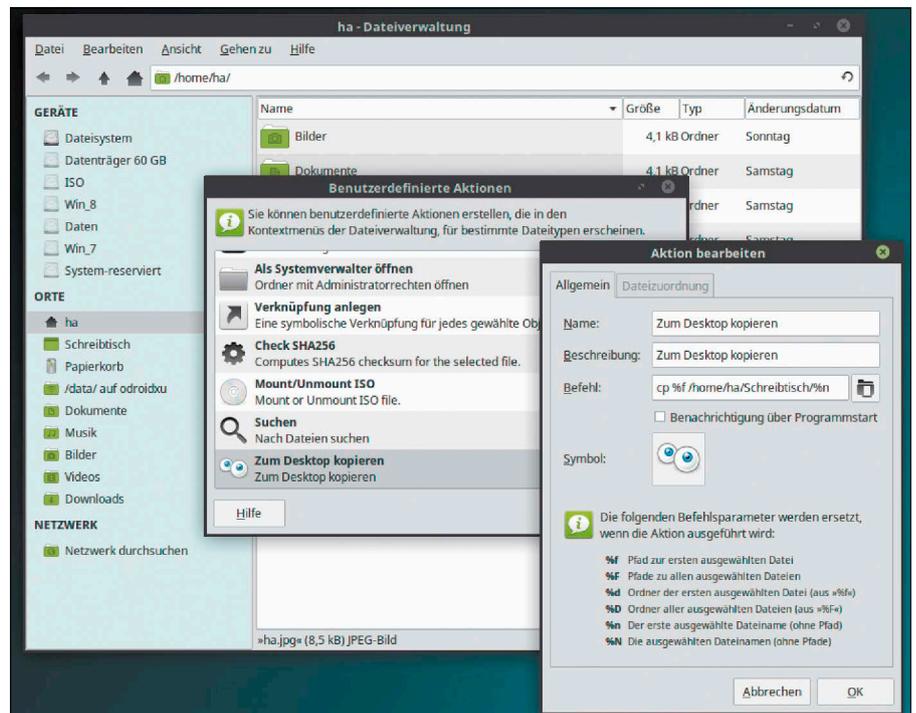
ten Registerkarten „Aktion“ und „Befehl“: Unter „Aktion“ muss „Eintrag im Auswahl-Kontextmenü anzeigen“ aktiviert und ferner ein Name („Kontextbezeichner“) definiert sein. Unter „Befehl“ geben Sie den Programmnamen oder den kompletten Pfad zum gewünschten Programm ein.

„Parameter“ sind je nach Programm sinnvoll bis notwendig. Die Schaltfläche „Legende“ zeigt, welche Variablen das Tool weitergeben kann: Eindeutig am wichtigsten sind mit „%d“ der Pfadname für einen rechtsgeklickten Ordner, mit „%f“ der Pfadname einer Datei. Um etwa ein Terminal nach Rechtsklick am Dateiojekt zu öffnen, genügt als Befehl „gnome-terminal“ und als Parameter „--working-directory=%d“. Im Feld „Arbeitsordner“ sollte die Variable „%d“ nie fehlen, da viele Programme die Arbeit sonst einfach kommentarlos verweigern.

Unter „Basisnamen“, „MIME-Typen“, „Ordner“ lassen sich die Kontextmenüs gezielt filtern: Wird für ein Kontextmenü etwa als Basisname „*.zip“ eingestellt, so erscheint die Menüoption nur bei „zip“-Dateien.

Eine globale Option finden Sie unter „Bearbeiten → Einstellungen“: Dort lässt sich ein „Basismenü“ für die Optionen anlegen oder eben nicht. Das Basismenü fasst alle selbst erstellten Menüs unter „Nautilus-Actions“ zusammen, andernfalls landen die zusätzlichen Optionen einzeln im Kontextmenü.

Thunar (XFCE): Auch Thunar kennt eine Option „Bearbeiten → Benutzerdefinierte Aktionen“. Der dadurch gestartete grafi-



Thunar-Kontextmenüs: Der kleinste Dateimanager realisiert diese Aufgabe am einfachsten. Der Dialog „Aktion bearbeiten“ ist fast selbsterklärend.

sche Dialog zeigt die durch zusätzliche Module eingebauten Kontextmenüs, die Sie löschen oder bearbeiten können. Das Einrichten eigener Menüs bietet nicht so spezielle Möglichkeiten, wie den Ordnerhintergrund mit einer Kontextaktion zu belegen, ist aber hier einfacher und bequemer als bei allen anderen Kandidaten: Über das Plus-Symbol kommen Sie zum

Dialog „Neue Aktion erstellen“. Das Fenster ist selbsterklärend und zeigt unten alle Stellvertretervariablen für den maßgeblichen „Befehl“. Den gewünschten Dateityp, wo das Kontextmenü aktiv werden soll, definieren Sie auf der Registerkarte „Dateizuordnung“ mit einer Dateimaske wie „*“ und mindestens einem Inhaltstyp wie „Videodateien“. ■

/media und **/mnt** enthalten als Unterverzeichnisse eingehängte externe Datenträger – etwa eine DVD oder einen USB-Stick. Laufwerksbuchstaben gibt es unter Linux nicht. Physikalische Speicherorte werden allesamt als Unterverzeichnisse eingebunden – theoretisch an beliebiger Stelle, meist aber unter „/media“.

/opt steht für „optional“ und ist der Ort für nachträglich installierte Programme, die nicht zum Standardrepertoire einer Linux-Distribution gehören. Hier dürfen sich Binaries und auch deren eigene Bibliotheken nach Belieben ausbreiten.

/proc ist ein virtuelles Verzeichnis für Echtzeitdaten, die das System selbst pflegt und die aktive Prozesse abbilden. Jedes ausgeführte Programm legt hier eine Datei mit dem aktuellen Zustand ab. Zudem legt der Kernel hier wichtige Hardware- und Systeminfos ab.

/tmp enthält temporäre Dateien, die während des Betriebs entstehen und die anschließend verworfen werden können.

/usr hat mit Benutzern wenig zu tun, auch wenn der Name

dies nahelegt. Stattdessen ist es das Verzeichnis für Programme, die vom System selbst nicht unbedingt zur grundlegenden Funktion benötigt werden. Interessant für Anpassungen ist der Unterordner „/usr/share/applications“ mit Verknüpfungen (.desktop) für das Hauptmenü und sonstige Starter.

/var versammelt alle Dateien, die von Serverdiensten oder vom System selbst im laufenden Betrieb erstellt, beschrieben und eventuell auch wieder gelöscht werden, jedoch nicht nur temporär sind. Hier finden sich wichtige Logdateien, der Druckerspooler und die Arbeitsverzeichnisse eines Mailservers.

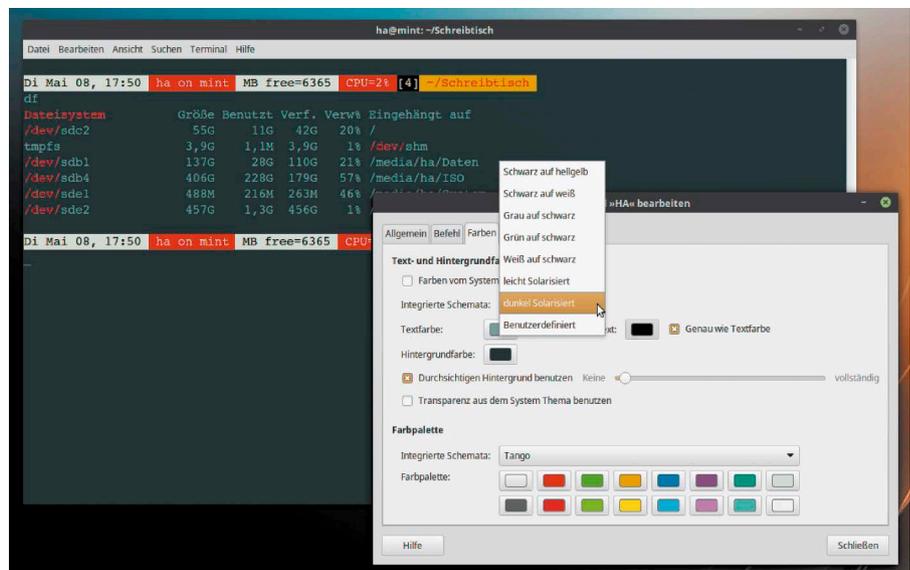
/run/user/[Kennziffer]/gvfs/ ist der Mountordner für Netzwerkfreigaben, die der Dateimanager automatisch einhängt. **/root** ist das Home-Verzeichnis des Pseudo-Benutzers „root“, den es auf jedem Linux-System gibt, der aber kein reguläres Benutzerkonto ist. In Linux Mint ist die Anmeldung als root deaktiviert. Das Verzeichnis ist für Notfälle unverzichtbar, im täglichen Betrieb aber unerheblich.

Terminal- und Bash-Optimierung

Das Gnome-Terminal und die darin laufende Kommando-Shell bieten reichliche Optionen, um sie optisch und funktional zu optimieren. Das ist zum Teil einfach, zum Teil knifflig. Die notwendigen Tipps finden Sie hier.

VON HERMANN APFELBÖCK

Ohne Terminalbenutzung werden Sie mittelfristig nicht durch Linux (Mint) kommen. Es kommt unvermeidlich die Situation, wo Sie rekursiv Dateirechte ändern müssen, manuelles Kopieren durch rationales Rsync- oder Tar-Backup ersetzen wollen oder nur noch auf die Textkonsole des Systems gelangen. Und wer nicht nur ein Desktop-Mint, sondern auch einen Linux-Datenserver nutzen will, kommt ohne Terminal via SSH schon gar nicht aus. Dieser Artikel zeigt alle wichtigen Optionen, um das grafische Terminal, aber auch die virtuellen Konsolen und die SSH-Konsole komfortabel einzurichten. Punkt 1 bezieht sich ausschließlich das grafische Terminalfenster. Alle anderen Punkte 2 bis 5 zur Bash-Optimierung gelten auch für SSH und für die Konsolen (Strg-Alt-F1 und weitere). Bei den grafischen Terminalemulatoren nehmen wir das Gnome-Terminal als Referenz, wie es in der Hauptedition von Linux Mint zum Einsatz kommt. Das Mate-Terminal und das Xfce4-Terminal bieten ganz ähnliche Einstellungen, aber nicht immer an gleicher Stelle. Bei der Shell selbst, also dem eigentlichen Kommandointerpreter, ist überall die Bash-Shell Standard.



Dieser Beitrag kann keine Einführung in die Bash-Befehle leisten, sondern konzentriert sich auf den Bedienkomfort des Terminals. Beachten Sie in diesem Zusammenhang den Hefteinleger mit seiner Übersicht der wichtigsten Terminalkommandos.

1. Das grafische Terminal

Terminalemulatoren sind grafische Programme mit zahlreichen Einstellungen. Sie sind unabhängig von der Shell, die im Terminal läuft. Die Optionen und Optimierungen, die Sie im grafischen Terminal vornehmen, haben daher mit der Bash-Shell zunächst nichts zu tun. Lediglich bei Farbeinstellungen für das grafische Terminal und solchen für die Bash-Shell gibt es Kombinationen, welche die Lesbarkeit fördern – oder eben nicht.

Insbesondere engagierte Nutzer, die sich das Terminal optisch bestmöglich einrichten möchten, sollten sich beim Aussehen des grafischen Terminals farblich festlegen, bevor sie Ausgabefarben und Prompt der Bash-Shell optimieren.

Einstellungen und Profile: Das Gnome-Terminal zeigt im Menü „Bearbeiten“ die Untermenüs „Einstellungen“ und „Profileinstellungen“. Beides sind benutzerspezifische Optionen: Was unter „Einstellungen“ festgelegt wird, gilt für jedes Terminal im aktuellen Benutzerkonto. Die „Profileinstellungen“ erlauben darüber hinaus verschiedene Layouts, die man entweder im Gnome-Terminal selbst mit „Terminal → Profil wechseln“ umschalten kann. Verschiedene Profile sind unnötiger Luxus, jedoch sollten Sie das als „Unbenannt“ betitelte Standardprofil unter „Bearbeiten → Profileinstellungen“ in jedem Fall bearbeiten. Die Registerkarte „Allgemein“ bestimmt die Größe des Terminalfensters über die Spaltenzahl (Breite) und Zeilenzahl (Länge) sowie die verwendete Schriftart. Beachten Sie, dass Sie das Terminalfenster unabhängig von der Schrift jederzeit mit Strg+ und Strg-- skalieren können. Die Registerkarte „Farben“ definiert die Farb- und Transparenzeinstellungen. Wer Experimente mit eventuell kontrastarmen Ergebnissen vermeiden will, sollte bei den

Vorgaben bleiben („Integrierte Schemata“) wie etwa „Schwarz auf hellgelb“ oder „Grün auf schwarz“.

Unter „Bildlauf“ sollte der „Zeilenpuffer“ deutlich vierstellig eingestellt sein, damit Sie auch bei umfangreichen Dateilisten (find, ls, rsync) bis zum Beginn der Ausgabe zurückblättern können.

Der allgemeinere Punkt „Bearbeiten → Einstellungen“ spielt für die Terminaloptik keine Rolle. Hier können Sie aber unter „Tastenkürzel“ die Hotkeys ermitteln oder neu bestimmen, die in Ihrem Terminal gelten. Der Tipp, hier auch die Hotkeys für Kopieren (Strg-Umschalt-C) und Einfügen (Strg-Umschalt-V) auf gebräuchliches Strg-C und Strg-V umzustellen, ist zweischneidig, weil Strg-C in der Bash-Shell traditionell für den Abbruch des aktuellen Befehls reserviert ist.

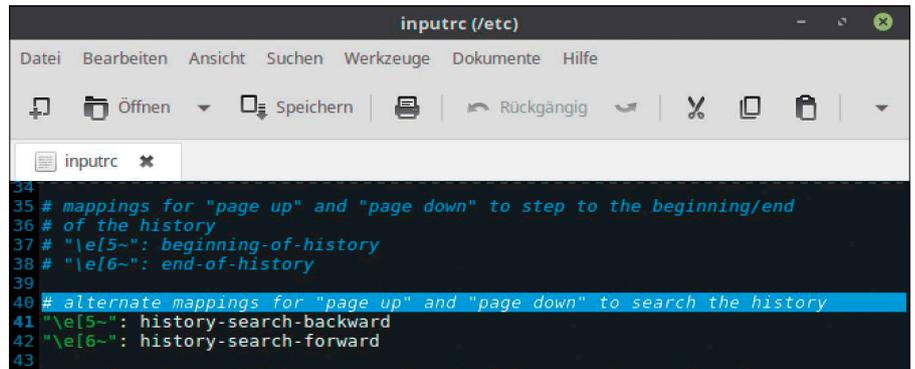
2. Bash-Zeileneditor und History

Kaum ein Terminalthema klingt langweiliger als die Regeln des „line editing“ – also Texteingabe, Textbearbeitung, Autovervollständigung und Befehlssuche am Bash-Prompt. Es entscheidet aber fundamental darüber, wie viel oder wenig Sie tippen müssen – und „Tippen“ bedeutet hier ja nicht das Schreiben von natürlicher Sprache, sondern von oft komplexen Befehlen. Eine Abkürzung hier vorab, da diese nachfolgend häufig erscheint: Die Tilde „~“ ist für die Bash-Shell die Variable für das Home-Verzeichnis des angemeldeten Kontos („~/home/[kontoname]“). Die wichtigste Initialisierungsdatei bei jedem Terminalstart ist „~/.bashrc“, also „~/home/[kontoname]/.bashrc“).

Autocompletion: Lange Dateinamen müssen nicht getippt werden: Wenn Sie die ersten zwei, drei Buchstaben eingeben und dann die Tab-Taste drücken, ergänzt das Terminal den vollständigen Namen automatisch, desgleichen Ordnerpfade, sofern die eingegebenen Buchstaben stimmen (Groß- und Kleinschreibung beachten!).

History: Das Terminal vergisst nichts – jedenfalls nicht so schnell. Die Befehle werden im Speicher sowie dauerhaft in der „~/.bash_history“ gespeichert. Dafür die Befehle über Sitzungen und Neustarts hinaus gesammelt werden, sorgt diese Anweisung: `shopt -s histappend`

Diese werden Sie in jeder Standardstartdatei „~/.bashrc“ antreffen. Bei welcher Zeilenmenge Schluss sein soll, also die ältes-



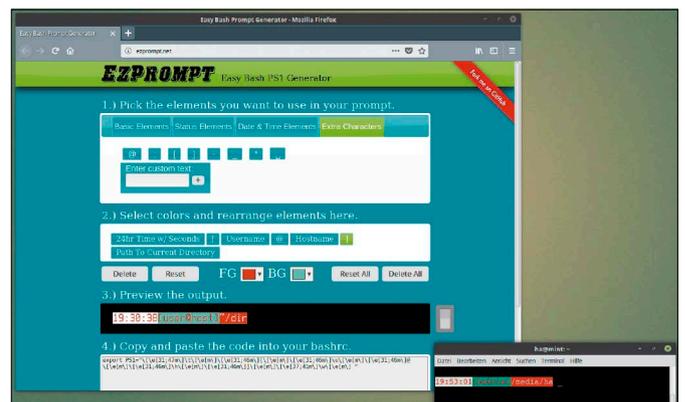
```

inputrc (/etc)
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Werkzeuge Dokumente Hilfe
Öffnen Speichern Rückgängig
inputrc
34
35 # mappings for "page up" and "page down" to step to the beginning/end
36 # of the history
37 # "\e[5~": beginning-of-history
38 # "\e[6~": end-of-history
39
40 # alternate mappings for "page up" and "page down" to search the history
41 "\e[5~": history-search-backward
42 "\e[6~": history-search-forward
43

```

Historyfilter: Mit dieser Einstellung in der Datei „/etc/inputrc“ filtert die Bash nach Bild-oben/Bild-unten die Einträge, die mit dem bereits eingegebenen Teilbefehl übereinstimmen.

Diese Seite erspart das Handieren mit den unzugänglichen Farbcodes: Auf <http://ezprompt.net/> stellen Sie sich die Basis des Bash-Prompts per Mausclicks zusammen.



ten Einträge gelöscht werden, bestimmen folgende Anweisungen:

```
HISTSIZE=5000
```

```
HISTFILESIZE=5000
```

Auch diese stehen in jeder „~/.bashrc“, wenn auch eventuell mit geringeren Zeilenangaben. „HISTSIZE“ ist die maximale Zeilenmenge im Speicher, „HISTFILESIZE“ die maximale Zeilenmenge in der Datei „~/.bash_history“. Je höher die Zahlen, desto umfangreicher wird das Gedächtnis der Bash-Shell. Mit der Variablen `HISTCONTROL=ignoredups` können Sie verhindern, dass die History von Dubletten wimmelt: Bereits vorhandene identische Kommandos werden dann nicht aufgenommen.

Soviel zur Optimierung der History. Im praktischen Alltag gibt es mehrere Möglichkeiten. Fast jedem Anwender bekannt ist das Zurückblättern zu den letzten Kommandos mit der Taste Cursor-oben, die den gewünschten Befehl wieder auf den Prompt holt. Eine systematische Suche bietet der Hotkey Strg-R: Nach Eintippen etwa von „apt“ erscheint der letztgenutzte apt-Befehl in kompletter Länge. Ist dieser passend, kann er mit Eingabetaste sofort

ausgeführt oder mit Alt-Eingabetaste zum Editieren auf den Prompt geholt werden. Ist der angezeigte Historytreffer nicht der passende, geht es mit Strg-R zum vorletzten und so fort.

Eine nützliche Ergänzung zur Rückwärtssuche mit Strg-R ist eine Filtersuche mit der Taste Bild-oben. Nach Eingabe etwa von `apt` befördert diese Taste den letzten kompletten apt-Befehl direkt auf den Prompt, ein weiteres Bild-oben den vorletzten und so fort. Diese Suche funktioniert aber nur, wenn Sie Bild-Tasten entsprechend belegen – und zwar in der Datei „/etc/inputrc“. Das Editieren erfordert root-Recht (`sudo xed /etc/inputrc`). Sie werden dort die beiden Zeilen

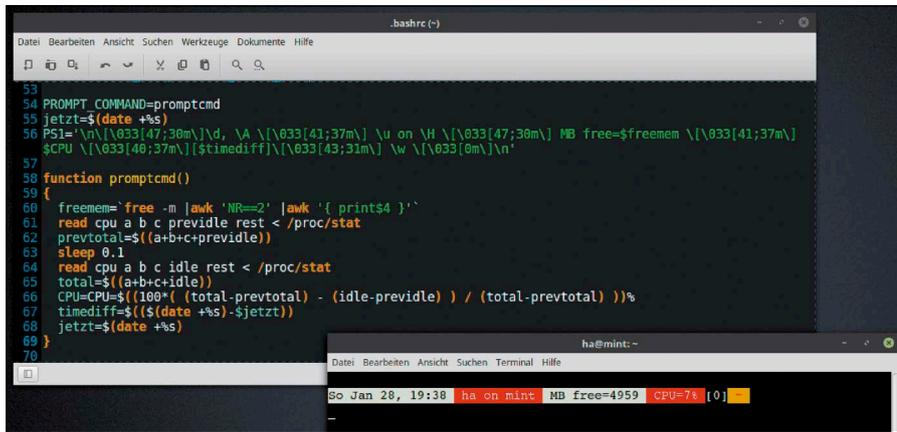
```

\e[5~": history-search-backward
\e[6~": history-search-forward

```

antreffen und müssen nur das führende Kommentarzeichen „#“ entfernen.

Zum Editieren vorhandener Zeilen, seien es selbst getippte oder aus der History gefischte, helfen Lösch- und Rücktaste, Pos1, Ende, Strg-Cursor-rechts/links (wortweise springen), Strg-K und Strg-U (Löschen nach und vor der Cursorposition, siehe dazu auch Punkt 4).



Hübsche Prompts sind hartes Handwerk. Ein funktionaler Prompt liefert aber automatisch Informationen, für die Sie sonst externe Systemwerkzeuge starten müssten.

3. Farben am Prompt und in Dateilisten

Der Prompt, also die Anzeige bei jeder Befehlseingabe, kann beliebige statische und dynamische Informationen anbieten. Die Promptanzeige definieren Sie temporär mit dem Befehl „PS1='...'“ und dauerhaft in der Datei „~/.bashrc“. Einige dynamische Variablen wie das aktuelle Verzeichnis, Datum oder Uhrzeit bietet der Prompt durch vordefinierte Escape-Zeichenfolgen selbst an, etwa „w“ für das aktuelle Verzeichnis, „u“ für das angemeldete Konto oder „h“ für den Rechnernamen. Einfache Prompts sehen dann so aus:

```
PS1="w => "
PS1="\u@h: w => "
```

Eine gute Infoquelle für alle Promptoptionen ist die Seite https://wiki.archlinux.de/title/Bash-Prompt_anpassen. Über die eingebauten Codes hinaus können Sie jede allgemeine oder selbst definierte Variable einfach mit „\$Variable“ in die PS1-Definition setzen:

```
PS1="w [$LOGNAME] => "
```

Um Infos gegeneinander abzugrenzen, sind ferner Farbdefinitionen vorgesehen, die stets mit der Sequenz „\033“ starten. Ein Prompt wie

```
PS1="\n[\033[47;30m]\d, \A \
[\033[41;37m]\ u on \H \
[\033[47;30m] MB free=$freemem \
[\033[41;37m] $CPU \
[\033[40;37m] [$timediff] \
[\033[42;30m] w \[\033[0m]\n"
```

ist aber praktisch unlesbar. Immerhin geht es Schritt für Schritt von einer Escape-Sequenz zur nächsten – „\n“ bedeutet einen Zeilenumbruch, „\033“ schaltet dann die Farben um, „d“ setzt das Datum ein, „A“

die Uhrzeit. Erläuternder Text oder Zeichen wie Komma oder Blank sind an jeder Stelle möglich, ferner auch Variablen mit „\$“. Wichtig ist, Farbdefinitionen am Ende wieder zurückzusetzen („\033[0m]\“).

Easy Bash PS1 Generator: Bei den unsäglichen Farbsequenzen sollten Sie sich helfen lassen: Auf der Seite <http://ezprompt.net/> können Sie von ersten Position zur letzten durchgehen, was der Prompt zeigen soll. Dabei bestimmen Sie für das jeweils markierte Element Vorder- und Hintergrundfarbe („FG“ und „BG“). Im untersten Feld erscheint dann der resultierende Code für die PS1-Variable, den Sie einfach kopieren, im Terminal einfügen und testen. Wenn das Ergebnis passt, übernehmen Sie diese Codezeile in Ihre Datei „~/.bashrc“. Die Webseite deckt zwar längst nicht alle Möglichkeiten des Bash-Prompts ab, liefert aber die heiklen Farbcodes.

Dynamische Infos durch Prompt_Command: Wenn Variablen echtzeitaktuell im Prompt landen sollen (etwa die CPU-Auslastung), dann muss diese Variable unmittelbar vor der Promptdarstellung ermittelt werden. Dafür bietet die Bash einen speziellen Service: Mit

```
PROMPT_COMMAND=[function-name]
```

definieren Sie eine Funktion der Datei „~/.bashrc“, die bei jedem Befehl in der Kommandozeile abgerufen wird. Da dies häufig geschieht, sollten Sie den Rechenaufwand in Grenzen halten. Ein Beispiel für einen selbst gebauten Prompt mit Echtzeitinfos aus einem Prompt_Command sehen Sie in der Abbildung auf dieser Seite. Den Code können Sie auch der Datei „bashrc“ entnehmen, die wir auf <https://paste.ubuntu.com/p/cdBxTdvFgz/> bereitgestellt haben.

Farbige Dateien und Ordner: Das Terminal stellt Dateitypen und Ordner standardmäßig in unterschiedlichen Farben dar. Wenn Sie bestimmte Farben ändern möchten, erstellen Sie mit folgendem Befehl eine persönliche Konfigurationsdatei im Home-Verzeichnis:

```
dircolors -p > ~/.dircolors
```

Die versteckte Datei „.dircolors“ können Sie dann mit einem beliebigen Editor bearbeiten. So werden zum Beispiel Ordnernamen gelb gefärbt:

```
DIR 01;33
```

Die Einstellungen dieser eigenen Farbtabelle dominieren über die Standardeinstellungen. Die Farbcodes können Sie der Seite https://wiki.archlinux.de/title/Bash-Prompt_anpassen entnehmen. Achten Sie auf die Tatsache, dass solche Farbdefinitionen durch Umstellen der allgemeinen Terminalfarben (siehe Punkt 1) unter Umständen unlesbar werden. Wer hier Zeit investiert, sollte an der allgemeinen Terminaloptik nichts mehr verändern.

4. Bash-Aliases und Bash-Hotkeys

Ohne in das Bash-Scripting einzusteigen, können einfachste Alias-Kurzbeefehle und Bind-Hotkeys die Effektivität der Bash-Shell enorm steigern.

Bash-Hotkeys: Mit Tastendefinitionen sollte man sparsam umgehen, damit der Durchblick nicht verlorengeht, jedoch sind einige Nachbesserungen produktiv. So ist etwa beim Editieren am Prompt zwar das Löschen vor und nach der Cursorposition mit den Hotkeys Strg-U und Strg-K vorgesehen, aber nicht das Löschen der kompletten Zeile mit einem Hotkey. Folgendes Bind-Kommando

```
bind '"\C-l":kill-whole-line'
```

legt den internen Befehl „kill-whole-line“ auf den Hotkey Strg-L. Die Strg-Taste ist mit „\C“ einzugeben. Folgender Befehl

```
bind '"\e[15~":xdg-open . \n'
```

belegt die Funktionstaste F5 so, dass sie im aktuellen Verzeichnis den Dateimanager startet. Die Funktionstasten sind mit „\e[nn~“ anzugeben, wobei die Ziffer „nn“ in der Regel den Wert plus 10 der tatsächlichen Taste benötigt. Im Zweifel kann der Befehl „read“ und anschließendes Drücken der Funktionstaste über die Ziffer „nn“ informieren.

Bind-Befehle können Sie interaktiv ausprobieren. Sie gelten bis zum Schließen des

Terminals. Für permanente Gültigkeit benötigen Sie einen Eintrag in der „~/bashrc“.

Aliases: Kurzbefehle sorgen für schnelle Ordnernavigation oder vereinfachen komplexe Befehle. Der Platz für Aliases ist wieder die Datei „~/bashrc“, und die Befehle werden in einfachsten Fällen so aussehen:

```
alias ini='xed ~/bashrc'
alias mc='mc /srv/dev-disk-by-label-Data /srv'
alias ll='ls -aF --group-directories-first'
```

Aliases entschärfen die interaktive Nutzung mächtiger Terminaltools erheblich. Ein Beispiel ist etwa folgendes Alias für den Find-Befehl:

```
alias fn='read -p "Dateimaske (z.B. *.pdf): " TMP; find . -type f -name "$TMP"'
```

Nach Aufruf des Kürzels „fn“ werden Sie mittels „read“ nach der Dateimaske gefragt, die dann etwa „*.odt“ oder auch „2018*.jpg“ lauten kann (ohne Anführungszeichen). Diese Eingabe wird mit der Variable „\$TMP“ an find weitergereicht. Das Alias geht davon aus, dass man zuerst in das gewünschte Verzeichnis gewechselt hat, denn dort (Punkt nach „find .“) startet find die Suche. Ähnlich übergibt

```
alias ft='read -p "Alter in Tagen
(z.B. 7): " TMP; find . -type f
-mtime "$TMP"'
```

die Variable „\$TMP“ eine Zahl an find, das dann über den Schalter „-mtime“ alle Dateien ermittelt, die in den letzten Tagen erstellt wurden.

5. Ordnernavigation im Terminal

Verzeichniswechsel mit cd gehören zu den häufigsten Kommandos. Auch hier gibt es eine Reihe kleiner Optimierungen.

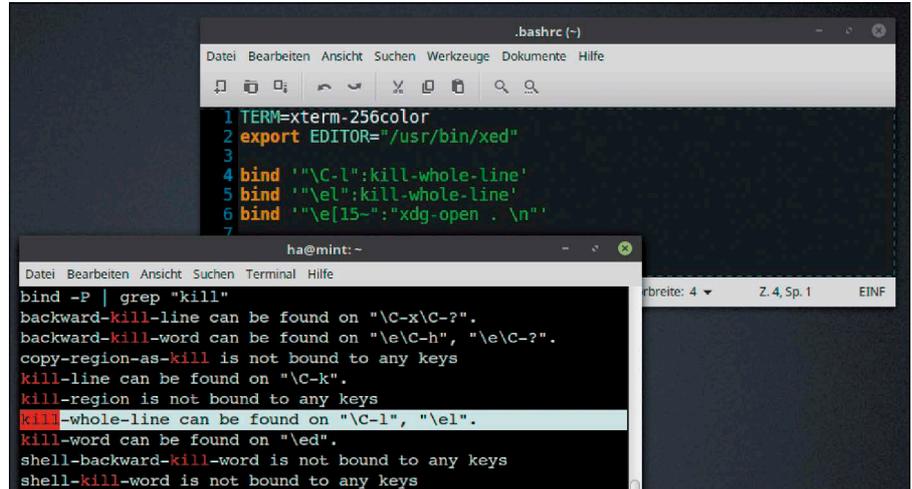
1. Die häufigsten Zielordner sind am besten über ein knappes Alias zu erreichen, um etwa nach

```
alias d='cd ~/Schreibtisch'
```

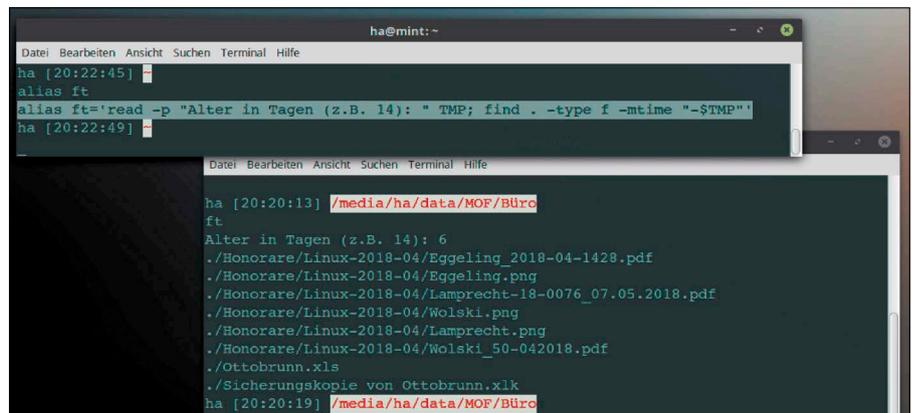
mit der Eingabe „d“ zum Desktop zu gelangen.

2. Eine hübsche Lösung für schnelles Springen in wichtige Verzeichnisse ist die Variable „CDPATH“. In ihr lassen sich mehrere Ordnerpfade speichern. Danach kann man überall mit „cd [Verzeichnis]“ in ein Unterverzeichnis eines der gespeicherten Verzeichnisse springen. Um also etwa den Pfad „/var/www/html“ in die Variable „CDPATH“ aufzunehmen, geben Sie

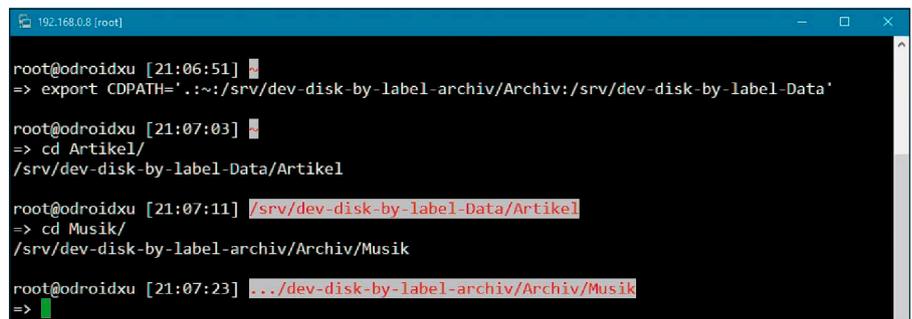
```
export CDPATH='.: /var/www/html/'
```



Hotkeys für die Bash-Shell: Mit bind können Sie Tasten und Tastenkombinationen neu definieren und Programme auslösen. „bind -P“ informiert über aktuelle Belegungen.



Weniger tippen und nicht über die Syntax nachdenken: Alias-Definitionen machen komplexe Bash-Kommandos – wie hier find – deutlich komfortabler.



Effiziente Navigationshilfe: Einträge wichtiger Verzeichnisse in die Variable „CDPATH“ erlauben den direkten Ordnerwechsel quer über Verzeichnisstruktur und Laufwerke.

ein. Danach wechseln Sie von beliebiger Stelle mit `cd htdocs` und `cd logs` in Unterordner von „/var/www/html/“. Die CDPATH-Variable lässt sich durch eine beliebige Anzahl weiterer Verzeichnisse erweitern – jeweils durch Doppelpunkt getrennt:

```
export CDPATH='.: /var/www/html/: /media/985c9fb3-14a6-449e-bec5-4666a283fbf4/'
```

Hier besteht der „CDPATH“ aus dem aktuellen Verzeichnis („.“), dem Home-Verzeichnis („~“), dem Webserver-Verzeichnis und einem Mountordner. Am Anfang sollte mit „.“ immer das aktuelle Verzeichnis stehen, damit dieses immer die höchste Priorität behält. Für einen dauerhaften „CDPATH“ müssen Sie die Exportanweisung in die Datei „~/bashrc“ eintragen. ■

Externe Systemtools für Mint

Die hier skizzierten sechs Systemtools sind absolute Perlen, die ihren Platz auf jedem Linux verdienen. Sie fördern Produktivität und Systemübersicht. Alle sind ausgereift und über die Paketquellen von Linux Mint bequem zu beziehen.

Autokey für Textautomatismen

Das englischsprachige **Autokey** ist ein vielseitiges Tool für systemweite Textbausteine bis hin zu raffinierten Scripts. Aus Platzgründen erläutern wir hier nur die Textbausteine. Autokey liegt in den Standard-Paketquellen von Linux Mint und lässt sich über die Anwendungsverwaltung oder auf der Kommandozeile mit

```
sudo apt install autokey-gtk
```

müheless nachrüsten.

Autokey müssen Sie zunächst unter „Systemeinstellungen → Startprogramme“ mit dem Befehl „autokey-gtk“ als Autostart einrichten. Dann wird es bei jeder Anmeldung geladen und erscheint als „A“-Symbol in der Systemleiste. Dieser Indikator

bringt Sie jederzeit zum Konfigurationsdialog („Show Main Window“).

Textbausteine („Phrases“) anlegen: Im Konfigurationsfenster finden Sie im linken Bereich unter „My Phrases“ einige vordefinierte Textbausteine. Mit „Neu → Phrase“ legen Sie einen neuen Eintrag an. Dabei vergeben Sie einen Namen wie etwa „IBAN“ und bestätigen mit „OK“. Der Name hat nur organisatorische Funktion und keinen Einfluss auf die Kürzelvergabe. Im Editorfenster rechts oben steht „Enter phrase contents“, was Sie nun durch den gewünschten Text ersetzen – etwa mit der IBAN-Nummer. Der Text kann ein Wort oder auch mehrere Absätze umfassen.

Die entscheidende Konfiguration findet nun im Bereich unter dem Editorfenster statt: Typischerweise soll den Textbaustein ein knappes Tastenkürzel auslösen wollen – etwa „iban“ für die IBAN-Nummer.

Dazu klicken Sie neben „Abbreviations“ auf „Set“. Im Unterdialog „Set Abbreviations“ wählen Sie „Hinzufügen“ und geben „iban“ ein. Quittieren Sie das Kürzel mit der Eingabetaste – es gibt keine grafische Schaltfläche, um die Kürzeleingabe zu bestätigen. Rechts daneben definieren Sie den Auslöser („Trigger on:“). Mit „All non word“ löst

jedes Sonderzeichen wie Leerzeichen, Eingabetaste, Tabulator, Punkt oder Bindestrich den Textbaustein aus. Die Eingabe *iban* (mit nachfolgendem Leerzeichen) würde demnach die Nummer einfügen. Weitere wichtige Optionen dieses Dialogs sind „Remove typed abbreviation“ und „Omit trigger character“. Beides sollten Sie immer aktivieren, damit Eingabekürzel und Auslöserzeichen (etwa Leerzeichen oder Tabulator) gelöscht werden.

Ist alles definiert, klicken Sie auf „OK“ und im Hauptdialog auf „Save“. Neue Kürzel sind sofort aktiv. **-ha**

Der Dconf-Editor

Dconf nennt sich das Konfigurationssystem der Gnome-basierten Oberflächen wie Cinnamon, Mate oder XFCE.

Die maßgebliche Binärdatei „~/config/dconf/user“ lässt sich mit dem grafischen Werkzeug **dconf-editor** bearbeiten, der mittels des Befehls

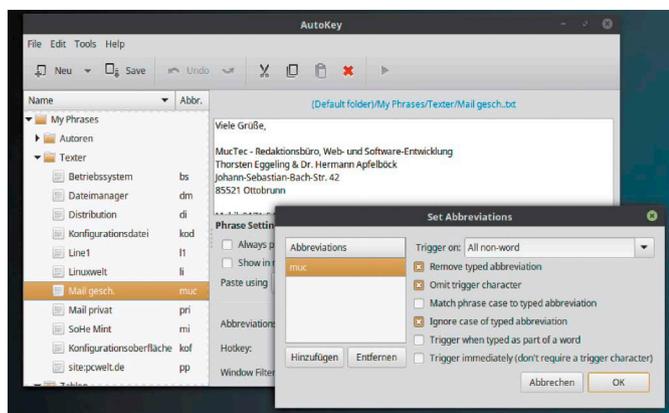
```
sudo apt install dconf-editor
```

leicht nachzurüsten ist.

Der hierarchische **dconf**-Aufbau hat Ähnlichkeiten mit der Windows-Registry. Der umfangreichste Zweig liegt unter

„org gnome“. Ein Beispiel für eine Einstellung, die nur auf diesem Weg erreichbar ist, ist das Zielverzeichnis für Bildschirmfotos. Das lässt sich in **dconf** unter „org → gnome → gnome-screenshot“ und dem Wert für „autosave-directory“ individuell anpassen.

Ein weiterer Kandidat ist der Dateimanager **Nemo**: Die zahlreichen Optionen unter „org → nemo → preferences“ übertreffen deutlich das Angebot, das **Nemo** selbst über „Bearbeiten → Einstellungen“ anbietet. **-ha**



Autokey-Textbaustein mit empfohlenen Einstellungen: Aus der Eingabe *muc* und einer Triggertaste (Tab, Blank, Punkt) wird – systemweit – die volle Adresse.

Favoritendock Plank

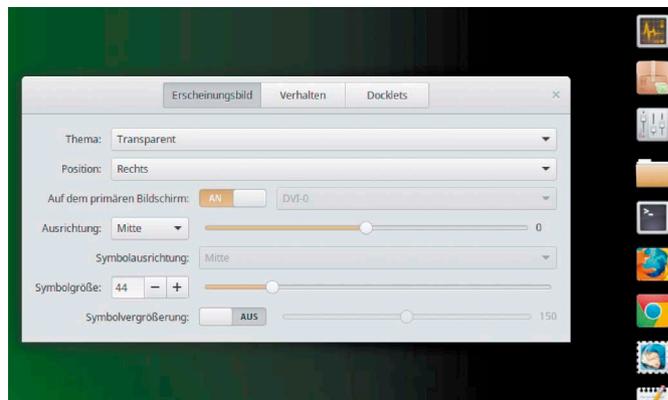
Mit Cinnamon, Mate oder XFCE können Sie eine Systemleiste zum Favoritenstarter ausbauen (siehe „Desktop-tuning“ ab Seite 54).

Einfacher und schicker erledigt dies allerdings das Plank-Dock, das Stammgast in vielen Distributionen ist und seinen Zehn-MB-RAM-Bedarf jederzeit rechtfertigt. Plank liegt in den Standard-Paketquellen und ist über die Anwendungsverwaltung (mintinstall) oder im Terminal mit dem Kommando

```
sudo apt install plank
```

schnell installiert. Damit das Dock dauerhaft läuft, müssen Sie es unter „Systemeinstellun-

gen → Startprogramme“ mit dem schlichten Befehl „`plank`“ als Autostart einrichten. Die Konfiguration des Docks erreichen Sie mit dem Befehl `plank --preferences` oder – einfacher – durch Drücken der Taste Strg und Rechtsklick auf ein beliebiges Dock-Icon: Im Kontextmenü erscheint der Eintrag „Einstellungen“ und das Dock kann dann unter „Erscheinungsbild“ positionell, optisch und größentech-nisch angepasst werden. Unter „Verhalten“ sollte mindestens für die Dauer der Einrichtung die Option „Gelöste anzeigen“ aktiv sein, damit das Dock alle gestarteten Tasks anzeigt.



Plank-Dock unter Cinnamon: Der Einstellungsdialog erlaubt beliebige Platzierung und optische Anpassungen. Die Bestückung erfolgt intuitiv direkt im Dock.

Neue Favoriten legen Sie einfach dadurch an, dass Sie das gewünschte Programm starten, auf dessen Symbol im Dock rechtsklicken und dann die Option „Im Dock behalten“ wählen.

Einen nicht mehr benötigten Favoriten entfernen Sie, indem Sie das Symbol vom Dock auf den Desktop ziehen. Positionsverschiebungen sind per Drag & Drop ebenfalls intuitiv. -ha

Die besten Kommandozeilentools

Die nachfolgend kurz vorgestellten Terminalprogramme sind eine Rückversicherung, wenn die grafische Oberfläche streikt.

Alle Kandidaten sind aber so wertig, dass sie sich sogar als Alternative neben den grafischen Werkzeugen empfehlen:

Taskkontrolle mit htop: htop zeigt detaillierte Infos zu allen laufenden Prozessen und erlaubt den gezielten Abschuss einzelner Tasks (F9). Htop ist unter Linux Mint mit

```
sudo apt install htop
```

leicht nachzurüsten. Es lohnt sich, das Tool über „F2 Setup“ sorgfältig einzurichten. Die Navigation im Setup erfolgt über Cursortasten.

Beachten Sie, dass die htop-Konfiguration sehr viel anbietet, jedoch nicht das Refreshintervall seiner Analyse. Dieses lässt sich mit

```
htop -d 20
```

beim Aufruf steuern, wobei die Angabe in Zehntelsekunden erfolgt („20“ bedeutet also zwei Sekunden).

Datenträgerbelegung mit Ncdu: Ncdu sortiert die Verzeichnisse nach der enthaltenen Datenmenge und bietet eine komfortable Festplattenanalyse. Denn ncdu beherrscht ähnlich wie ein Dateimanager die Navigation zwischen den Verzeichnissen und kann auch aktiv löschen. Ncdu ist so handlich, dass wir es dem grafischen Baobab („Festplattenbelegung analysieren“) klar vorziehen. Das Tool ist mit

```
sudo apt install ncdu
```

schnell installiert. Die einzig wichtige Bedienregel, die sich nicht sofort erschließt, ist die Auswahl des Startverzeichnisses. Ist ncdu nämlich einmal gestartet, wird es in keine höhere Verzeichnisebene wechseln. Wenn Sie daher das komplette Dateisystem durchforsten wollen, sollten Sie mit

```
ncdu /
```

im Wurzelverzeichnis starten. Die Navigation erfolgt mit Cursortasten. Ncdu sortiert automatisch nach Ordnergrößen, kann aber mit Taste „n“ auch

nach Namen sortieren, mit „s“ wieder nach Größen („size“). „d“ ist der Löschbefehl („delete“) mit nachfolgender Löschbestätigung.

Systeminfos mit inxi: Das Bash-Script deckt so ziemlich alle Informationsbelange ab und ist erstaunlich fix. In Linux Mint ist inxi über die offiziellen Paketquellen erhältlich:

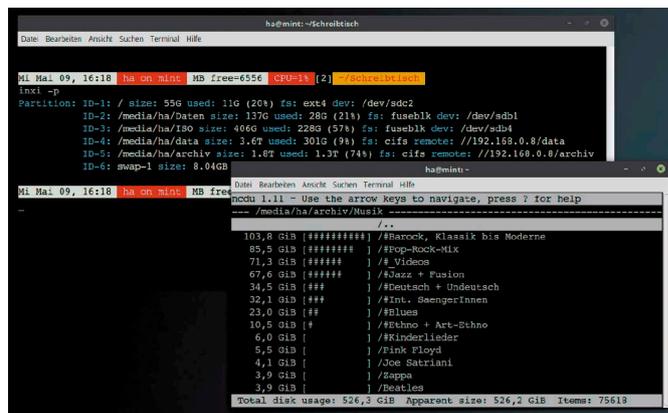
```
sudo apt install inxi
```

inxi hat annähernd 100 Schalter zur Auswahl bestimmter Infos

und ihrer Darstellung (siehe `inxi -help`). Am einfachsten ist der Einsatz der Verbose-Level v0 bis v7, etwa `inxi -v7` mit maximaler Gesprächigkeit. Allerdings ist es nicht so, dass diese vereinfachten Levels das ganze Spektrum abdecken würden. So ist etwa folgende Taskanalyse in diesen Levels nicht vorgesehen:

```
inxi -tc3 -tm3
```

Dies liefert die drei ressourcenintensivsten Tasks hinsichtlich CPU (c) und Speicher (m). -ha



Terminalperlen inxi und ncdu: inxi ist eine umfassende Infozentrale für Hardware, Tasks und System, während ncdu Verzeichnisgrößen ermittelt und auch aktiv löschen kann.

Cinnamon-Desktop optimieren

Linux Mint definiert sich maßgeblich über die Cinnamon-Oberfläche, die das Mint-Team seit 2011 auf Gnome-2-Basis kontinuierlich weiterentwickelt hat. Der Desktop ist klassisch und aufgeräumt, dabei anpassungsfähig und dank moderner Themes elegant.

VON HERMANN APFELBÖCK

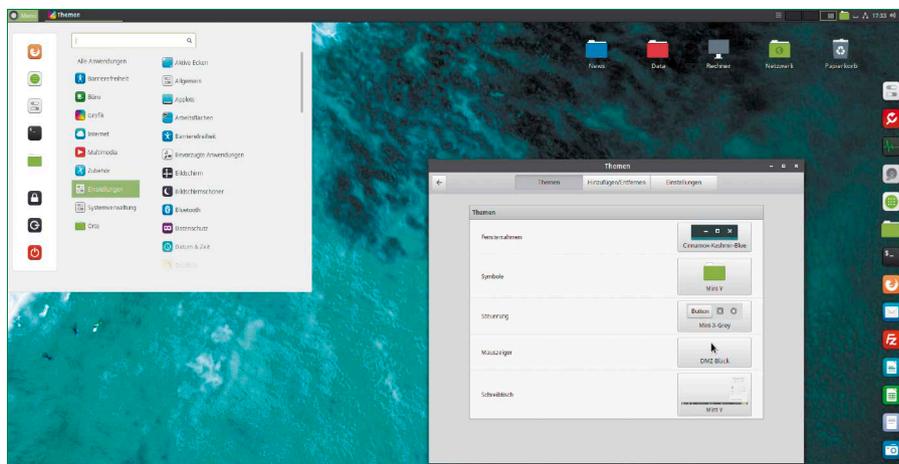
Der Desktop Cinnamon ist die Komponente, worin sich Linux Mint von Ubuntu wesentlich unterscheidet und derzeit wahrscheinlich die beste Linux-Oberfläche. Denn Cinnamon ist ideologiefrei und nervt nicht, sondern dient dem Benutzer. Der Desktop ist technisch wie bedientechnisch durchaus konservativ, aber sehr anpassungsfähig und durch moderne Themes und Icons auch optisch ansprechend. Als zusätzlichen Bonus kann er sich auf die Fahne schreiben, dass er sparsamer bleibt als seine größten Desktopkonkurrenten Gnome und KDE (Ubuntu und Kubuntu). Dieser Beitrag zeigt alle wesentlichen Bedienelemente und Anpassungsmöglichkeiten der Cinnamon-Oberfläche.

Diverse Autostarts abschalten

Cinnamon hat für heutige Verhältnisse moderate Speicheranforderungen, aber 700 MB sind ab Anmeldung bei gut ausgestatteten PC durchaus belegt. Falls nötig, kann das Abschalten vieler Autostart-Module etwa 100 bis 150 MB einsparen und außerdem den Start geringfügig beschleunigen. Damit das Tool „Startprogramme“ (in den „Systemeinstellungen“) tatsächlich alle Autostarts anzeigt, muss dies erst freigeschaltet werden, denn die meisten systemnahen Komponenten blendet das Programm standardmäßig aus:

```
cd /etc/xdg/autostart/
sudo sed --in-place 's/
  NoDisplay=true/
  NoDisplay=false/g' *.desktop
```

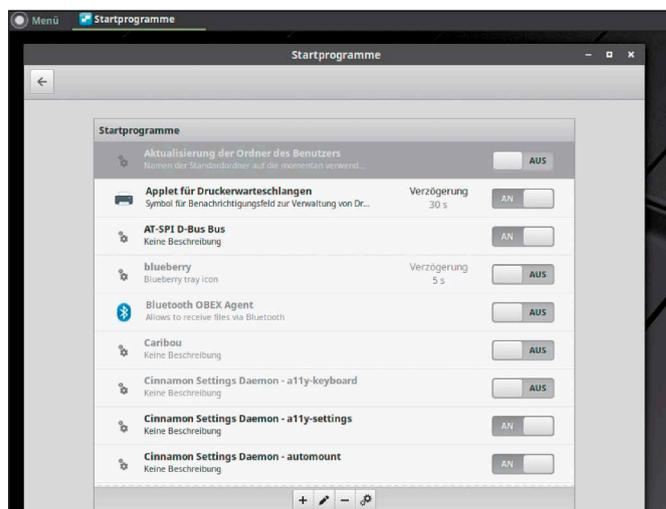
Da damit alle No-Display-Flags abgeschaltet



sind, zeigt „Startprogramme“ nun alle Komponenten. Theoretisch können Sie das Meiste deaktivieren außer D-Bus, X-Settings-Plugin, Automount, Background und den Sicherheitsdienst. Damit ist Mint mit Cinnamon auf etwa 550 MB zu verschlankten.

Achtung: Natürlich ist es Ermessensfrage, auf welche Module man tatsächlich verzichten kann und will: So ist ohne „Pulseaudio“ nur ein Audiostrom möglich und ohne „mintUpdate“ erscheinen keine Systemhinweise auf Updates. Und wer auf das

Alle Autostarts: „Startprogramme“ zeigt die ganze Menge der Komponenten erst an, wenn die Anweisung „NoDisplay“ in den Konfigurationsdateien geändert wird.



„Background“-Modul verzichtet, kann keinen Bildschirmhintergrund mehr anzeigen.

Tuning für den Cinnamon-Desktop

Cinnamon bietet zahlreiche individuelle Anpassungsmöglichkeiten über die „Systemeinstellungen“. Die lohnendsten Objekte sind folgende:

„**Themen**“ bestimmen das Aussehen entscheidend. Der wichtigste Unterpunkt ist „Schreibtisch“, weil dieser die Farben des Hauptmenüs und der Hauptleiste festlegt. Der Unterpunkt „Symbole“ modernisiert durch eine Wahl der neueren Mint-Y-Sets die Optik des Desktops und des Dateimanagers erheblich. Bei der Auswahl des „Fensterrahmen“ für die Titelleisten aller Programmfenster plädieren wir für ein „Mint-Y-Dark“ (oder etwas Vergleichbares), damit die wichtige Titelleiste einen klaren Kontrast zum restlichen Fenster erhält. Das Register „Themen → Hinzufügen/Entfernen“ kann noch zahlreiche, zum Teil sehenswerte Cinnamon-Themen aus dem Web nachladen.

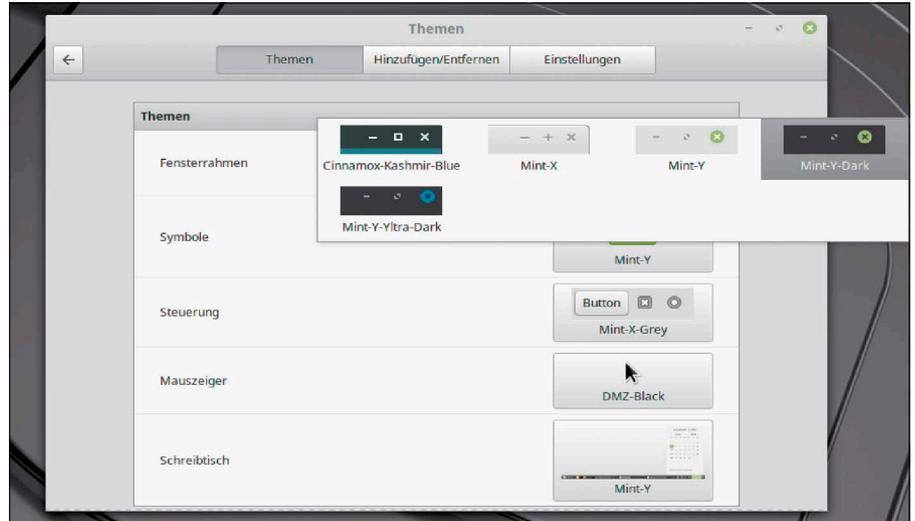
Hintergrundbild: Den Desktophintergrund ändern Sie über „Systemeinstellungen → Hintergrundbilder“. Der kürzeste Weg hierzu ist ein Rechtsklick am Desktop und „Hintergrundbild [...] ändern“. Abgesehen von den voreingestellten Bildern können Sie mit dem kleinen Plus-Symbol (unten links) jederzeit auch einen eigenen Ordner mit Bildern eintragen.

Die Hintergrundbilder älterer Mint-Versionen sind nach wie vor verfügbar. So installiert etwa der Befehl

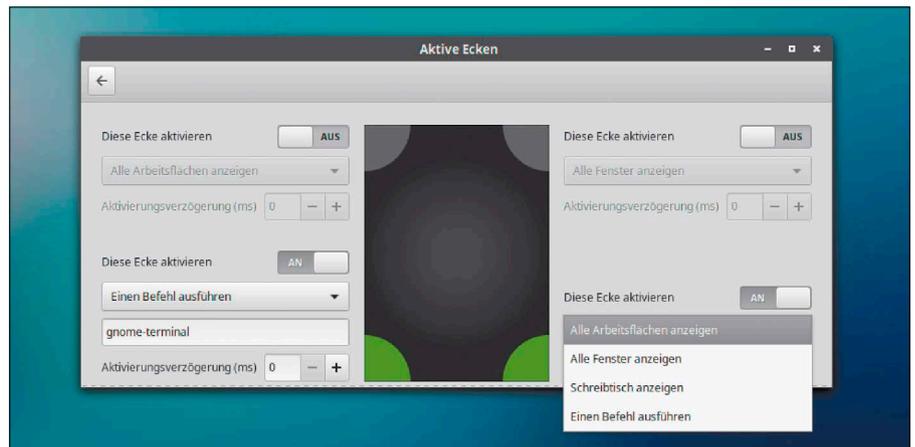
```
sudo apt install mint-backgrounds-s*
```

alle Hintergründe der mit „S“ benannten Mint-18-Versionen, also „Sarah“ bis „Sylvia“. Diese werden dabei auch sauber in den Anpassungsdialog „Systemeinstellungen → Hintergrundbilder“ einsortiert.

Unter „**Fenster → Titelleiste**“ bestimmen Sie Aussehen und Verhalten der Titelleiste: Die Funktion der Kontrollelemente (Minimieren, Schließen, Maximieren) in der Titelleiste kann ebenso individuell eingestellt werden wie das Verhalten beim Doppelklick oder Rechtsklick auf der Titelleiste. So kann etwa das Musrad auf der Titelleiste das Fenster in Stufen transparent schalten („Deckkraft anpassen“). Die Registerkarte „Fenster → Verhalten“ bietet die wichtige Option „Fokussierungsverhalten“: Normalerweise erhält ein Fenster erst durch einen



„Themen“ bestimmen die Cinnamon-Optik: Der hier aktivierte Unterpunkt „Fensterrahmen“ ändert das Aussehen der Titelleiste aller Programmfenster.



Schneller Weg zum wichtigsten Tool: (Dosierte) „Aktive Ecken“ starten per Überfahren mit dem Mauszeiger eine Fensteraktion oder ein Programm.

Mausklick den Eingabefokus; mit der Option „Maus“ genügt ein Mouse-over ohne Klick auf ein Fenster, um es eingabebereit in den Vordergrund zu bringen.

„**Schreibtisch**“ ist insofern wichtig, weil Cinnamon hier die Standardsymbole am Desktop wie „Papierkorb“, „Netzwerk“, „Eingehängte Datenträger“ anbietet. Hier können Sie einzeln festlegen, welche Symbole die Oberfläche anzeigen soll, welche nicht. Unabhängig von dieser Feineinstellung kann die Drop-down-Liste rechts oben mit „Keine Schreibtischsymbole“ Icons am Desktop auch komplett abschalten. Wer die Symbolanzeige per Script oder Hotkey ein- und abschalten will, kann dazu auch den Terminalbefehl

```
gsettings set org.nemo.desktop
show-desktop-icons false|true
verwenden, wobei „false“ die Desktopsym-
```

bole abschaltet, der Wert „true“ sie wieder aktiviert.

„**Effekte**“ betreffen in erster Linie Fensteraktionen wie Verkleinern oder Schließen. Sie lassen sich komplett deaktivieren, was die schnellste und ökonomischste Lösung ist. Wer möchte, kann die Effekte aber unter „Anpassen“ differenziert einstellen hinsichtlich Effekttyp und Effektdauer.

„**Aktive Ecken**“ lösen durch Mausbewegung in eine Bildschirmcke eine Desktopaktion oder ein benutzerdefiniertes Programm aus. Dosierte an einer oder maximal zwei Ecken genutzt ist das durchaus sinnvoll. Kontraproduktiv sind aktive Ecken neben wichtigen Klickzielen wie Hauptmenü oder Sitzungsmenü.

Desklets, Erweiterungen, Applets: Die „Systemeinstellungen“ bieten „Desklets“ (Desktopgadgets), „Erweiterungen“ (Erwei-

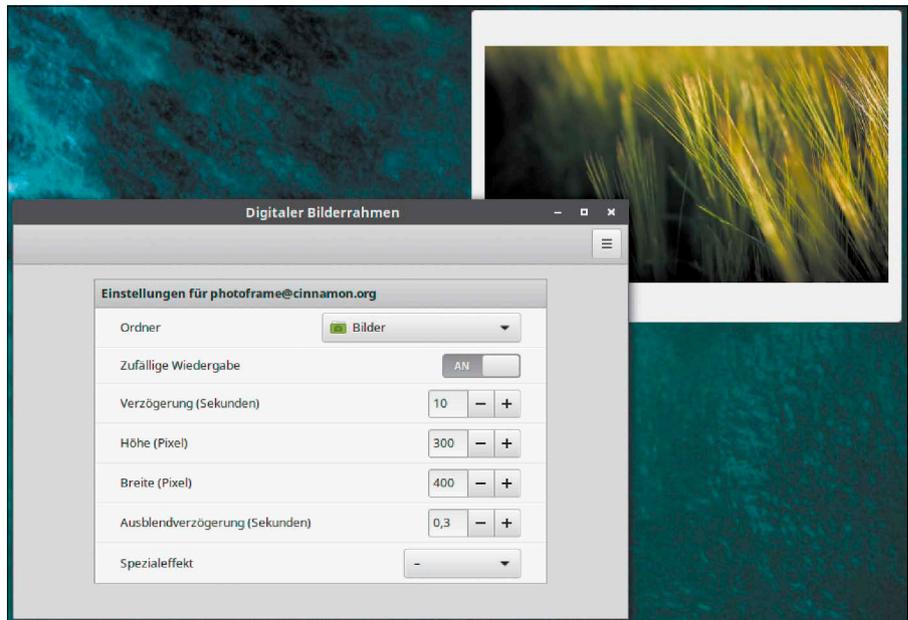
terungen für Cinnamon) und „Applets“ (Elemente für die Systemleiste). Für alle drei Optionen gibt es nachfolgend einen erklärenden Extrapunkt. Zur Bewertung vorab: Wirklich ergiebig sind nur die Applets für die Systemleiste.

Desklets für den Desktop

Die Desklets können Sie weitgehend vernachlässigen: Die brauchbarsten Desklets Digitaler Bilderrahmen für eine kleine Diashow und das Uhr-Desklet hat Mint standardmäßig an Bord und müssen in den „Systemeinstellungen“ nur aktiviert und konfiguriert werden (Rechtsklick und „Einrichten“). Der direkte Weg zum Deskletdialog führt nach Rechtsklick am Desktop und „Desklets hinzufügen“ an dasselbe Ziel. Ein Klick auf „Im Netz verfügbare Desklets“ kann weitere Desklets in das System holen: Dazu müssen Sie das Desklet mit einem Häkchen markieren und unten die Schaltfläche „Ausgewählte Einträge installieren [...]“ klicken. Danach befindet sich das Tool unter „Installierte Desklets“ und kann dort mit Rechtsklick und „Zum Schreibtisch hinzufügen“ aktiviert werden. Fast alle aktiven Desklets bieten noch ihre eigenen Konfigurationsoptionen, so etwa der Bilderrahmen zur Auswahl des Bilderordners und zum Zeitintervall der Bilderschau.

Erweiterungen für Cinnamon

Unter „Systemeinstellungen → Erweiterungen“ finden Sie einige funktionale, hauptsächlich aber nur optische Ergänzungen für die Cinnamon-Oberfläche. Diese Erweiterungen sind wie die Desklets eher marginal. Außerdem sind alte Erweiterungen eventuell inkompatibel zur aktuellen Cinnamon-Version (3.8.6), was den Cinnamon-Start oder -Betrieb erheblich stören kann. Als experimentierfreudiger Nutzer richten Sie sich Erweiterungen genauso ein, wie das analog bei Desktopdesklets und Leistenapplets geschieht: Nach dem Klick auf die Schaltfläche „Im Netz verfügbare Erweiterungen“ setzen Sie das Häkchen neben dem gewünschten Eintrag und klicken auf „Ausgewählte Einträge installieren [...]“. Unter „Installierte Erweiterungen“ lassen sich selbige dann am System aktivieren. Die meisten Erweiterungen bieten grafische Effekte wie etwa „Desktop Cube“ oder „Opacity Windows“. Eine der nützlichsten Erweiterungen wäre das Starterdock „Cinnadock Plus“, das sich aber bei Redaktions-



Desklets für verspielte Nutzer: Cinnamon kann am Desktop allerlei Rahmen für Bilder, Datumsanzeige, Systeminfos, Notizen oder Taschenrechner darstellen.

schluss noch als inkompatibel mit dem aktuellen Cinnamon erwies.

Applets für die Systemleiste

Die Standardleiste übernimmt zahlreiche Funktionen wie Menü, Fensterliste, Netzwerkmanager, Sitzungs Menü oder Arbeitsflächenanzeige. Das Angebot wird durch Applets geregelt, die sich anpassen, erweitern und reduzieren lassen. Selbst fundamentale Elemente wie das Hauptmenü, die Fensterliste oder das Benutzermenü sind Applets, die sich auch abschalten lassen. Einige Grundeinstellungen gibt es beim Rechtsklick auf die Leiste über die Option „Leisteneinstellungen“. Die derzeit aktiven und sonstigen verfügbaren Applets verwalten Sie am besten in der Übersicht „Systemeinstellungen → Applets“. Im Detail lassen sich die Applets aber nur konfigurieren, wenn Sie nach Rechtsklick auf die Leiste den „Leistenbearbeitungsmodus“ aktivieren.

Applets ein- und ausschalten: Nach Rechtsklick auf eine freie Stelle in der Leiste erhalten Sie die Option „Applets zur Leiste hinzufügen“ (das entspricht dem Gang zu „Systemeinstellungen → Applets“). Die aktiven Applets zeigen ein Häkchen. Mit der Minus-Schaltfläche können Sie das Element abschalten, mit der Plus-Schaltfläche ein bisher inaktives einschalten.

Applets nachladen: Weitere, bislang nicht installierte Leistenapplets finden Sie über

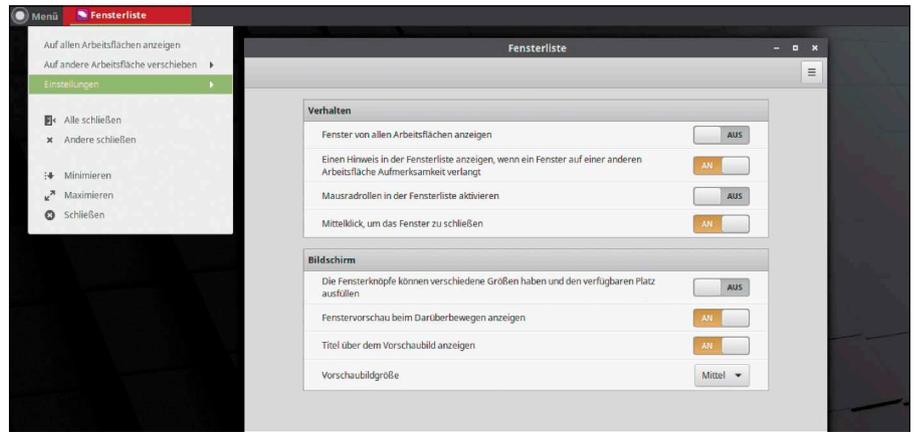
die Schaltfläche „Herunterladen“. Wenn Sie neben dem gewünschten Element den Downloadpfeil anklicken, wird das Applet aus dem Web geladen. Es erscheint dann in der Appletliste unter „Verwalten“ und kann nun aktiviert werden.

Konfiguration von Applets: Die allermeisten Applets bieten sowohl im Applets-Dialog als auch nach Rechtsklick in der Leiste eine eigene kleine Konfiguration („Einrichten“ oder „Einstellungen“). Je nach Applet ist das marginal bis substantiell: So lohnen etwa das Hauptmenü- oder das Klangapplet in jedem Fall einen Besuch ihres Einrichtungsdialogs.

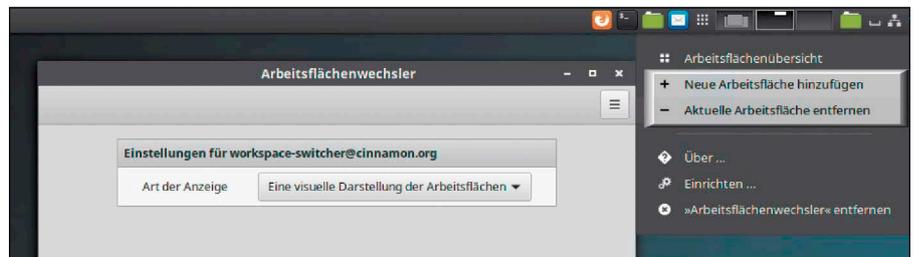
Die **Position der Leistenelemente** können Sie über den Applets-Dialog nicht ändern. Dazu ist nach Rechtsklick auf der Systemleiste der „Leistenbearbeitungsmodus“ nötig. Danach lassen sich einzelne Applets mit der Maus an die gewünschte Stelle ziehen. Beachten Sie, dass im Leistenbearbeitungsmodus sämtliche Applets inaktiv sind. Sie müssen diesen Modus nach Rechtsklick auf die Leiste erst wieder abschalten, um die Leistenelemente nutzen zu können.

Empfehlenswerte Applets: Im Normalfall absolut unentbehrlich sind die Applets Menü und Fensterliste. Typischerweise sollten auch die Applets Benutzeranzeige, Klang, Netzwerkverwaltung und Meldungen nicht fehlen, die allesamt den schnellen Zugriff zu fundamentalen Daten oder Aktionen gewährleisten.

Alles Weitere ist geräteabhängig, nutzungs-spezifisch oder optional: So ist etwa der Platz für das Applet Leistenstarter verschwendet, wenn Sie mit dem Hauptmenü auskommen oder sich einen Programmstarter in Form eines zusätzlichen Docks eingerichtet haben. Andererseits ist der Leistenstarter sehr einfach zu bestücken über das Hauptmenü (Rechtsklick auf ein Programm und „Zur Leiste hinzufügen“). Das Applet Arbeitsflächenwechsler in der Systemleiste wechselt per Klick auf eines der vier kleinen Fenster zur betreffenden Arbeitsfläche. Alternative dazu sind die Tastenkombinationen Strg-Alt-Cursor-rechts/links. Wenn Sie das gerade aktive Programmfenster auf eine andere Arbeitsfläche verschieben möchten, nehmen Sie noch die Umschalt-Taste dazu: Strg-Alt-Umschalt-Cursor-rechts verschiebt das aktive Fenster zum nächsten Desktop. Desktopwechsel per Maus oder Hotkey signalisiert Cinnamon standardmäßig durch einen dezenten Systemklang (siehe „Systemeinstellungen → Effekte“) und durch eine kurze Anzeige von „Arbeitsfläche [n]“. Virtuelle Arbeitsflächen sind umso nützlicher, je kleiner der Bildschirm ausfällt. Es müssen aber nicht unbedingt vier sein. Nach Rechtsklick auf das Applet Arbeitsflächenwechsler gibt es die Optionen „Aktuelle Arbeitsfläche entfernen“ sowie „Neue Arbeitsfläche hinzufügen“, um die Anzahl der virtuellen Desktops zu vergrößern oder zu verringern.



Applets steigern die Produktivität der Systemleiste. Viele wichtige Applets wie hier die Fensterliste haben ihren eigenen Konfigurationsdialog zur Feinjustierung.



Virtuelle Arbeitsflächen: Die ideale Anzahl der virtuellen Desktops richten Sie direkt am Applet Arbeitsflächenumschalter ein.

Weitere Applets wie Orte-Zentrum, Wechseldatenträger oder Places Center erlauben den Sofortzugriff auf lokale Datenträger und Netzwerkfreigaben. Am umfassendsten ist Places Center, das erst mit „Herunterladen“ nachinstalliert werden muss. Es gibt weitere Applets, die eine

kleine Aufgabe besser oder funktionsreicher anbieten, als dies die Standardapplets tun: So zeigt ein Session Manager alle Optionen zum Abschalten und Abmelden, während die standardmäßige Benutzeranzeige die meisten Optionen erst nach Klick auf „Ausschalten“ preisgibt.

MEHRERE SYSTEMLEISTEN

Will man Cinnamon ein Manko vorwerfen, landet man am schnellsten bei der Leisteneinrichtung.

Vertikale Leisten waren lange überhaupt nicht vorgesehen; das Umschalten in den speziellen „Leistenbearbeitungsmodus“ ist nach wie vor umständlich. Da ein zentrales Einstellungstool für die Systemleisten fehlt, ist die optimale Verteilung von Applets auf mehrere Leisten eine filigrane Fummelei. Auch bei Größenanpassungen und Transparenz sind Cinnamon-Leisten im Vergleich zu XFCE oder Mate deutlich limitiert.

Wir empfehlen, es bei einer gut ausgestatteten Systemleiste zu belassen und sich für sonstige Aufgaben mit anderen Mitteln zu behelfen. Für eine Favoritenleiste wie bei Ubuntu ist das externe Plank-Dock erste Wahl (siehe dazu Seite 52), aber auch einfache Desktopstarter („Neuen Starter hinzufügen“) sind eine Option. Bei solchen Desktopstartern müssen Sie den Programmaufruf wissen und sich ein passendes Icon unter „/usr/share/icons“ suchen.

Nichtsdestotrotz ist es natürlich auch unter Cinnamon möglich, eine zweite Systemleiste als Favoritenstarter anzulegen:

1. Klicken Sie rechts auf die bestehende Hauptleiste und wählen Sie „Applets zu Leiste hinzufügen“. Sehen Sie in der Liste nach, ob der Leistenstarter aktiv ist (Häkchen). Falls ja, deaktivieren Sie ihn in der Hauptleiste mit dem Minus-Symbol und schließen das Fenster „Applets“.
2. Mit erneutem Rechtsklick auf die Hauptleiste und „Leiste verändern → Leiste hinzufügen“ legen Sie die neue Leiste an, wobei Sie durch Klick auf den passenden Bildschirmrand die Position bestimmen.
3. Nach Rechtsklick auf die neue Leiste und „Applets zu Leiste hinzufügen“ aktivieren Sie hier den Leistenstarter. Browser, Terminal und Dateimanager sind hier standardmäßig enthalten, weitere Programme integrieren Sie am einfachsten über das Hauptmenü. Ein Rechtsklick und „Zur Leiste hinzufügen“ befördert das Programm in den Leistenstarter.

Das Hauptmenü individuell anpassen

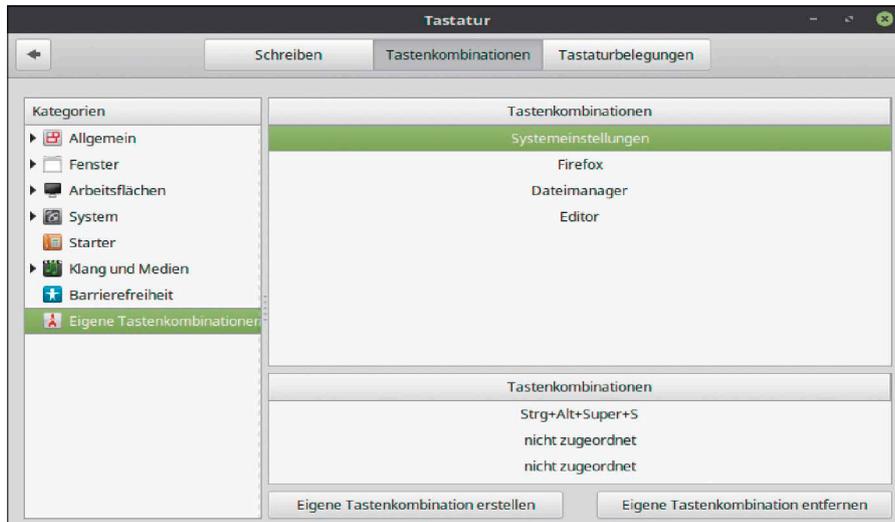
Das Startmenü ist ein Element (Applet) der Systemleiste und zeigt eine nach Kategorien sortierte Programmübersicht sowie ein Instant-Search-Feld zur manuellen Suche. Das Menü enthält ferner auf der linken Seite eine Schnellstartleiste („Favoriten“) für besonders wichtige Anwendungen und die Controls zum Abschalten oder Abmelden. Aber auch im Cinnamon-Startmenü ist alles variabel: Das Menü kann komplett umgebaut werden, auch Favoriten oder Shu-t-down-Schalter sind optional.

Nach Rechtsklick auf das Menüsymbol und „Einrichten“ gibt es eine Reihe von Basis-einstellungen, welche Elemente das Menü anzeigen soll. Relativ neu ist die Option „Favoriten und Beendenooptionen anzeigen“. Die ist standardmäßig aktiv, lässt sich aber abschalten, um das Menü zu verkleinern. Neben „Symbol“ und „Text“ können Sie sogar den Menünamen („Menü“) und das Symbol des Menüs (Mint-Symbol) nach Belieben ändern.

Für die detaillierte Einrichtung des Menüs gibt es einen speziellen Editor, den Sie nach Rechtsklick auf den Menüknopf und „Einrichten → Menü → Die Menübearbeitung öffnen“ starten. Den zuständigen Editor erreichen Sie im Prinzip auch mit dem folgenden Befehl:

```
cinnamon-menu-editor
```

Hier deaktivieren Sie per Klickbox unnötige Kategorien oder Einzelprogramme. Der Schalter „Neues Menü“ erstellt eine neue



Eigene Tastenkombinationen erstellen: Die Aktion dauert unter „Systemeinstellungen → Tastatur“ keine Minute und sorgt für Schnellstarts ohne Pixelsuche.

Kategorie, der Schalter „Neuer Eintrag“ einen neuen Programmstarter. Achten Sie bei neuen Startern darauf, dass Sie sich in der richtigen Kategorie befinden. Passende Icons für Kategorien und Starter finden Sie unter anderem unter „/usr/share/icons/Mint-X/categories/96“.

Ordner und Symbole bearbeiten

Nach Rechtsklick im Dateimanager auf Ordner gibt es im Kontextmenü ganz unten eine Farbpalette, mit der Sie den aktuellen Ordner farbig auszeichnen können. Die farbliche Ordnerdekoration funktioniert mit allen alten Mint-X-Symbolthemen und inzwischen auch mit den meisten Mint-Y-Themen.

Falls Sie unter „Systemeinstellungen → Themen → Symbole“ zufällig ein Mint-Y-Set eingestellt haben, mit dem die Farbpalette im Dateimanager nicht angeboten wird, können Sie das Thema vorübergehend wechseln, die Ordnerdekoration ausführen und dann wieder zurückstellen. Sie bleibt dann auch im Mint-Y-Thema gültig.

Eigene Tastenkombinationen erstellen

Nichts ist schneller als eine im Kleinhirn gespeicherte Tastenkombination, die man quasi im Schlaf drückt. Es lohnt sich, das unter Linux sehr verlässliche Hotkey-Verhalten auf einige zentrale Programme anzu-

HOTKEYS FÜR CINNAMON

Eine Übersicht aller voreingestellten Cinnamon-Hotkeys finden Sie unter „Systemeinstellungen → Tastatur → Tastenkombinationen“. Hier besteht auch die Möglichkeit, eigene Tastenkombinationen zu definieren. Standards wie Strg-C|V|X oder Strg-Alt-F1 (virtuelle Konsole) erwähnt die nachfolgende Liste nicht.

Alt-F2	startet den minimalen Ausführungs-Dialog
Alt-F4	beendet grafische Programme
Alt-F7	verschiebt das aktuelle Programmfenster mit dem Mauszeiger
Alt-F9	minimiert das aktuelle Fenster in die Taskleiste
Alt-F10	maximiert das aktive Programmfenster
Alt-Tab	Taskwechsler mit Fenstervorschau

Strg-Alt-L	sperrt den Bildschirm
Strg-Alt-T	startet ein Terminalfenster
Strg-Alt-Cursor-rechts/links	wechselt die Arbeitsfläche
Strg-Alt-Cursor-oben	zeigt die Arbeitsflächenübersicht
Strg-Alt-Cursor-unten	zeigt die Fensterübersicht (für aktuelle Arbeitsfläche)
Strg-Alt-Esc	startet Cinnamon-Desktop neu
Druck	Screenshot des gesamten Bildschirms
Alt-Druck	Screenshot des aktiven Programmfensters
Super (Windows-Taste)	öffnet/schließt das Hauptmenü
Super-D	minimiert alle Fenster und zeigt den Desktop
Super-E	lädt den Dateimanager mit \$HOME

wenden. Anlaufstelle ist „Systemeinstellungen → Tastatur“ und dort „Tastenkombinationen“. Klicken Sie auf die Kategorie „Eigene Tastenkombinationen“ und „Eigene Tastenkombination erstellen“. Nun geben Sie „Name“ (unwichtig) und „Befehl“ (wichtig) ein. Der Befehl könnte etwa „cinnamon-settings“ lauten (also die „Systemeinstellungen“). Der neue Hotkey erscheint nun mit seinem Namen im Dialog, und im unteren Bereich „Tastenkombinationen“ klicken Sie nun zweimal auf „nicht zugeordnet“. Danach geben Sie den Hotkey Ihrer Wahl ein. Die Einstellung ist sofort aktiv.

Standardprogramme ändern

Welches Programm Mint startet, wenn Sie eine Video- oder Musikdatei im Dateimanager anklicken, ist in den Systemeinstellungen hinterlegt. Diese Standardanwendungen können Sie unter „Systemeinstellungen → Bevorzugte Anwendungen“ ändern. Dort klicken Sie auf das Vorgabeprogramm wie etwa „Rhythmbox“ und finden in der Dropdown-Liste entweder direkt Alternativen (wie VLC) oder zumindest die Option „Andere Anwendung“ zur manuellen Auswahl des Programms. Bei den „Bevorzugten Anwendungen“ handelt es sich nur um die wichtigsten Standards.

Eine präzisere Verknüpfung von Dateitypen und zugehöriger Software erreichen Sie über den Dateimanager über „Eigenschaften → Öffnen mit → Als Vorgabe festlegen“ (siehe dazu ab Seite 42).

Cinnamon-Reparaturen

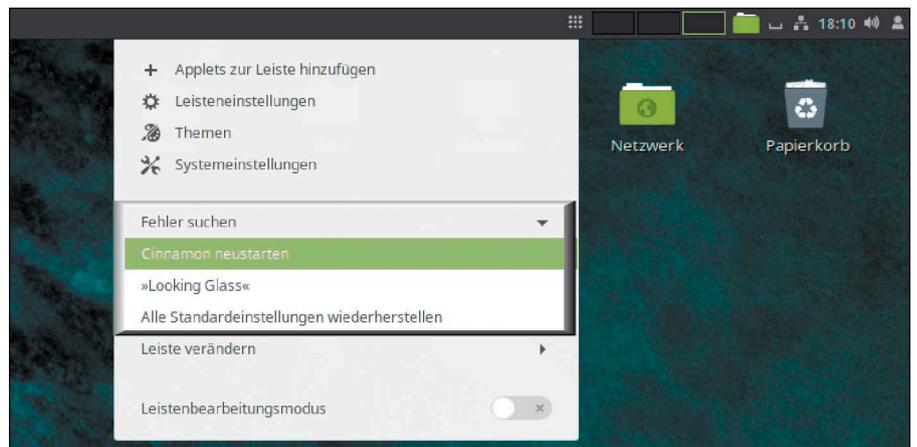
Cinnamon kann mit mehreren einfachen Handgriffen neu initialisiert werden, ohne den angemeldeten Benutzer vor die Tür zu setzen und ohne die laufenden Anwendungen zu beenden. Aus technischer Sicht sind alle drei folgenden Aktionen identisch:

A: Der Hotkey Strg-Alt-Esc lädt die Oberfläche komplett neu.

B: Der Rechtsklick auf der Systemleiste und die Option „Fehler suchen → Cinnamon neustarten“ restauriert Cinnamon in gleicher Weise.

C: Schließlich löst auch nach Tastenkombination Alt-F2 für den Ausführen-Dialog die Eingabe von „r“ für den (R)estart von Cinnamon aus. Wenn diese sanftere Restartmethode nichts bewirkt, hilft meistens der Hotkey Strg-Alt-Rücktaste, der die komplette Sitzung beendet und zum Anmeldebildschirm zurückführt.

Standardprogramme ändern: Wenn Sie Programme von Mint austauschen oder ergänzen, bietet sich dieser Dialog an, um die Standards anzupassen.



Eingebaute Problemlöser: Bei Desktophängern helfen spezielle Hotkeys sowie diese Optionen, die Sie über die Systemleiste erreichen.

Zusätzliche Troubleshooting-Optionen bietet das Tool `cinnamon-looking-glass`. Es lässt sich durch Rechtsklick auf die Systemleiste und „Fehler suchen → Looking Glass“ starten oder auch manuell über `cinnamon-looking-glass`. Hier gibt es unter der Schaltfläche „Actions“ (ganz rechts) die zusätzliche Möglichkeit, die Cinnamon-Konfiguration auf den Standard zurückzusetzen („Reset Cinnamon Settings“). `cinnamon-looking-glass` kann aber noch mehr: Wenn Sie links auf das Register „Extensions“ klicken, werden alle Applets der Systemleiste aufgelistet. Nach Rechtsklick auf eines gibt es die Optionen, das Applet neu zu laden oder den Pfad der Codedateien aufzusuchen („View Source“). In den meisten Fällen handelt es sich um Javascripts, deren Code Script-Kundige dann selbst verändern können. Nur für Cinnamon-Entwickler interessant ist die Analyse im Register „Windows“, die alle laufenden Fenster anzeigt und nach „Inspect Window“ die GUI-Funktionen des Fensters anzeigt.

Der komplette Reset aller Cinnamon-Einstellungen, soweit sie in der Dconf-Konfigurationszentrale gespeichert sind, wurde bereits als Option von `cinnamon-looking-glass` angesprochen. Er funktioniert aber auch auf der Kommandozeile, also auch in der virtuellen Konsole (Strg-Alt-F1), wenn die Oberfläche nicht mehr arbeitet:

```
dconf reset -f /org/cinnamon/
```

Dies setzt alles auf Standardwerte zurück. Wer vorgesorgt hat, kann Cinnamon aber auch weniger radikal auf einen angepassten, funktionierenden Zustand zurücksetzen. Eine Sicherung aller Cinnamon-Einstellungen ist jederzeit mit folgendem Terminalbefehl möglich:

```
dconf dump /org/cinnamon/ >
  cinnamon_dconf.bak
```

Aus dieser Sicherungsdatei können Sie später wieder alle Optionen einlesen:

```
dconf load /org/cinnamon/ <
  cinnamon_dconf.bak
```

Das ist sowohl nach Konfigurationsfehlern als auch bei Neuinstallationen hilfreich. ■

Tuning für den Mate-Desktop

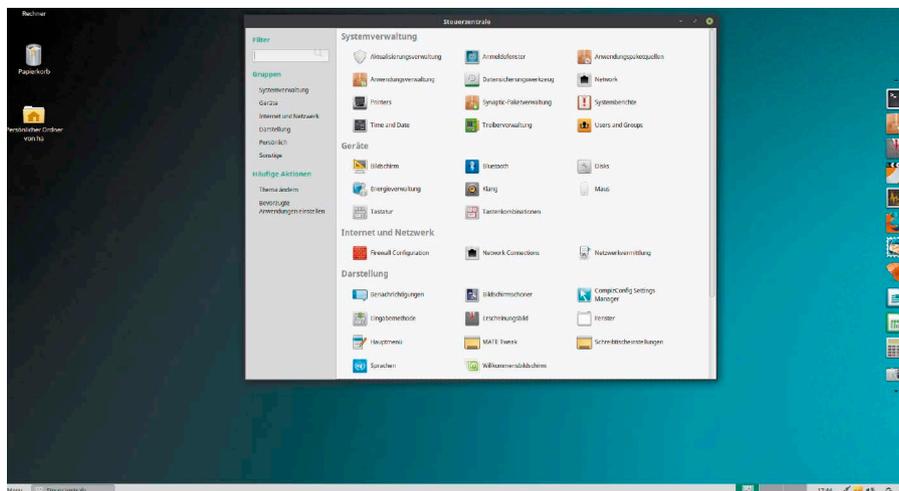
Auf Mate verzichtet keine große Distribution mehr. Der Desktop macht mit einfacher Basisbedienung bei opulenter Konfigurierbarkeit vieles richtig und gefällt Einsteigern wie Bastlern. In Linux Mint sucht er aber seine Rolle zwischen Cinnamon und XFCE.

VON HERMANN APFELBÖCK

Mate ist ein traditioneller Desktop, der aber mit ähnlichem Ehrgeiz wie Cinnamon für moderne Nutzer und Hardware weiteroptimiert wird. Dennoch ist die Standortbestimmung der Mate-Oberfläche unter Linux Mint problematischer als etwa im Ubuntu-Umfeld. Ubuntu Mate trifft dort auf Nutzer, die einen klassischen Desktop jenseits von Gnome oder KDE bevorzugen. Dieses Motiv bedient aber unter Linux Mint bereits der Vorzeigedesktop Cinnamon bestens. Und wer ein möglichst sparsames System sucht, wird bevorzugt zum noch schlankeren und außerdem noch reiferen XFCE-Desktop greifen. Mate ist zwar ebenfalls anspruchslos, liegt aber mit gut 400 MB RAM ab Anmeldung doch deutlich über XFCE. Unterm Strich hat die Mate-Edition zwischen den sehr ähnlichen Desktops Cinnamon und XFCE wenig Argumente, vielleicht noch die besten durch seinen Dateimanager Caja (siehe ab Seite 42). Der Artikel erklärt die Einrichtung von Mate und seine besonderen Merkmale.

Die Optik des Mate-Desktops

Die Standardleiste unten zeigt nach der Installation das Startmenü (Applet „mintMenu“), einige Favoritenstarter, die Taskliste (Applet „Fensterliste“), ferner die typischen Benachrichtigungs-, Netzwerk-, und Lautstärkeapplets sowie die Datumsanzeige. Systemleisten sind mit selbst gewählter Appletbestückung an allen vier Bildschirmrändern möglich – in ganzer Länge oder auf den Inhalt gekürzt (ohne Option „Ausdehnen“). Die Einrichtung ist aber hakeliger als



bei Cinnamon und XFCE (siehe unten). Mate hat wie jedes Desktop-Linux eine Konfigurationszentrale, die sich hier „Steuerzentrale“ nennt und im Hauptmenü unter „System“ erscheint. Der Programmname lautet mate-control-center. Hier sind die typischen Applets zur Geräteeinrichtung (Bildschirm, Drucker), Systemaktualisierung, Benutzerverwaltung oder Sprachunterstützung zu finden. Viele Desktopanpassungen können Sie aber bei Mate direkt und intuitiv über Kontextmenüs an den Elementen erledigen.

Das „Erscheinungsbild“: Der wichtigste Punkt der Steuerzentrale für optische Anpassung ist „Erscheinungsbild“. Das Register „Hintergrund“ legt das Desktopbild fest, eine Einstellung, die Sie am einfachsten auch durch Rechtsklick am Desktop erreichen („Hintergrund des Schreibtisches ändern“). Im Register „Thema“ gibt es diverse Themes für Fenster und Menüelemente.

Während in Cinnamon und XFCE erst der zusätzliche Punkt „Fenster“ (XFCE: „Fensterverwaltung“) die Optik abrundet, ist dies in Mate sehr praktisch an Ort und Stelle gelöst: Der Knopf „Anpassen“ erlaubt innerhalb des gewählten Themas die Feineinstellung von Fensterinhalt und Fensterrahmen. Zur visuellen Kontrolle verwenden Sie am besten ein geöffnetes Dateimanager-Fenster, das das Ergebnis des angepassten Themas sofort anzeigt. Es empfiehlt sich, ein selbst zusammengestelltes und gelungenes Schema mittels „Speichern unter“ zu sichern, um bei misslungenen Änderungen wieder zur Vorlage zurückkehren zu können.

Die „Fenstereinstellungen“: Den Punkt „Fenster“ gibt es auch in der Mate-Steuerzentrale, hier aber – abgesehen von der Position der Titelleistenknöpfe – ohne optische Funktionen. Hier können Sie aber einstellen, ob ein Fenster beim Mouse-over

den Eingabefokus erhalten soll („Register „Verhalten“) und ob die Einrastfunktion aktiv sein soll (Register „Platzierung“).

Die „Schreibtischeinstellungen“: Dieser Punkt der Steuerzentrale aktiviert unter „Schreibtisch“, welche Icons Sie am Desktop sehen wollen. Ansonsten handelt es sich an dieser Stelle um weitere Fensteroptionen: Unter „Fenster“ definieren Sie den Fenstermanager, indem Sie den Standard „Marco + Komposit“ auf den Open-GL-Kompositor „Compiz“ umschalten. Der ermöglicht sehr verspielte Fenstereffekte, die Sie über „Compiz konfigurieren“ im Detail steuern. Dieses Tool CCSM ist auch in der Steuerzentrale als „CompizConfig Settings Manager“ anzutreffen.

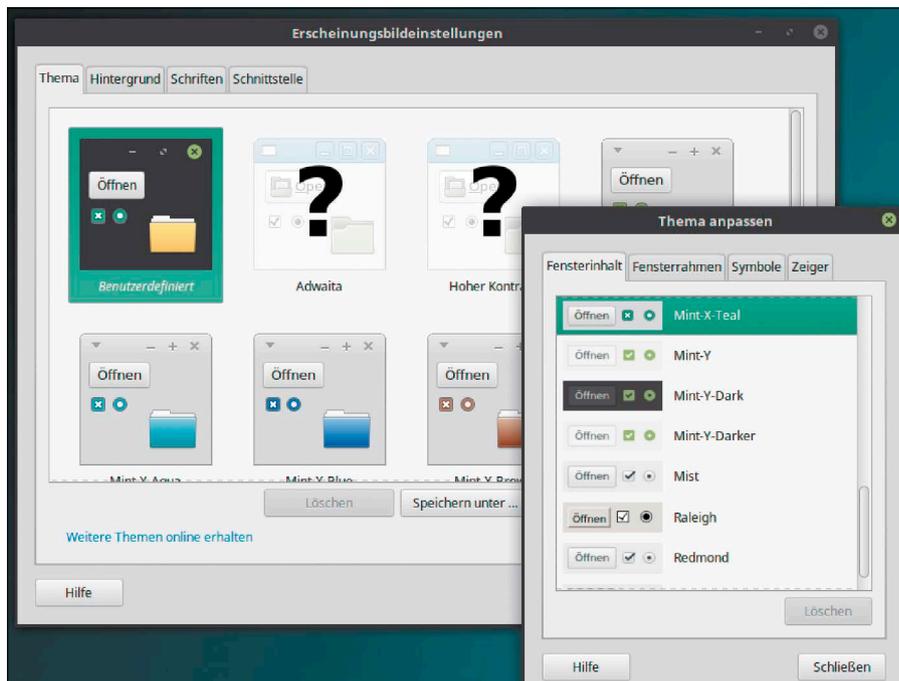
Da Sie der Compiz-Fenstermanager standardmäßig gleich mit dem gewohnheitsbedürftigen Effekt „Wackelige Fenster“ empfängt, ist es der erste Weg, dies unter „Effekte“ abzuschalten.

Das Hauptmenü

Die Mate-Systemleiste nutzt standardmäßig von vier möglichen Menüapplets das großzügige „mintMenu“ („Advanced Menu“). Es zeigt eine Liste der wichtigsten Speicherorte, Abkürzungen zu Punkten der Systemadministration und natürlich die kategorisierte Liste der installierten Anwendungen mit Suchfunktion. Ein Klick auf „Favoriten“ rechts oben wechselt die Ansicht zu einem verkürzten Menü mit bis zu zehn eigenen Programmverknüpfungen.

Wer das Hauptmenü aufräumen will, findet nach Rechtsklick und „Einstellungen“ minutiöse Anpassungsoptionen über Inhalt und Aussehen. Über die Registerkarte „Module“ können Sie das Menü stark reduzieren, indem Sie etwa „Orte“ (Verzeichnisse) oder „System“ ausblenden. An gleicher Stelle gibt es Transparenzeffekte, während auf der Registerkarte „Thema“ eigene Farbdefinitionen vorgesehen sind. Auch das Menüsymbol und der Name lassen sich unter „Hauptknopf“ individuell bestimmen.

Für das „Advanced Mate Menu“ gibt es außerdem einen Menüeditor (Mozo), mit dem Sie das komplette Anwendungsmenü und dessen Kategorien inhaltlich bearbeiten, umsortieren oder ausmisten. Der Menüeditor ist am schnellsten durch Rechtsklick auf das Menü und die Option „Menü bearbeiten“ zu erreichen, erscheint aber auch als Punkt „Hauptmenü“ in der Steuerzentrale. Mozo ist im Vergleich mit Menulibre (XFCE)



Wechselnde Gewänder: Themes bringen ein anderes Farbschema auf den Mate-Desktop. Feineinstellungen dazu mit unterschiedlichen Fensterrahmen gibt es im Untermenü „Anpassen“.

und dem Cinnamon-Menü-Editor das eindeutig übersichtlichste Tool dieser Spezies.

Desktop als Dateiablage

Wie Cinnamon und XFCE versteht auch Mate den Desktop als klassische Dateiablage. Der Rechtsklick am Desktop zeigt daher

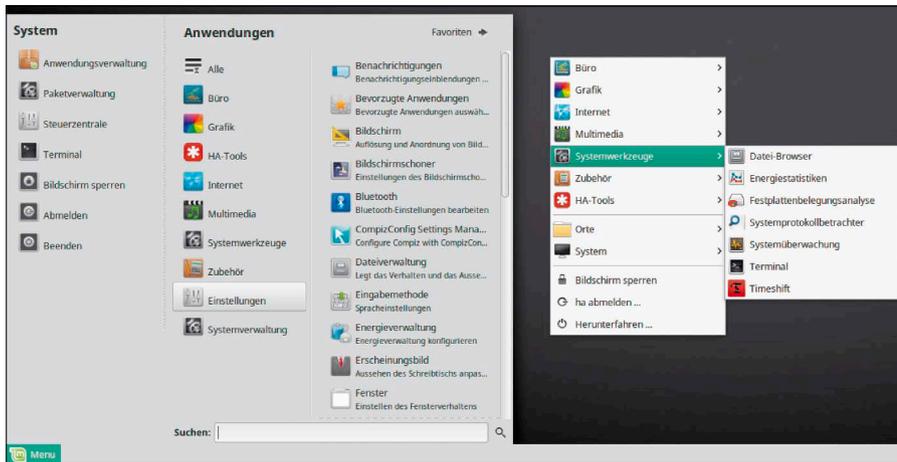
die Optionen „Ordner anlegen“ und „Starter anlegen“. Für einen Programmstarter müssen Sie nur einen Namen angeben und den Programmbehl. Das passende Symbol für den Starter holt sich Mate automatisch. Zur Ausrichtung der Desktopsymbole verwenden Sie nach Rechtsklick die Option

WICHTIGE TASTENKOMBINATIONEN

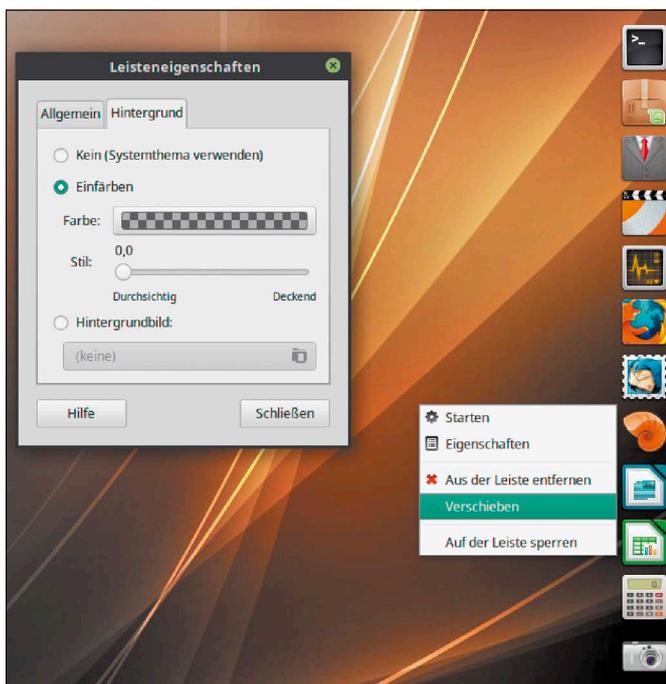
Eine Übersicht der voreingestellten Hotkeys finden Sie im Hauptmenü unter „Steuerzentrale → Tastenkombinationen“. Hier besteht auch die Möglichkeit, eigene Tastenkombinationen zu definieren.

Standards wie Strg-C|V|X oder Strg-Alt-F1 (Konsole) erwähnt die nachfolgende Liste nicht.

Windows-Taste	öffnet das Hauptmenü
Alt-F1	einfaches Anwendungsmenü unterhalb des Mauszeigers
Alt-F2	Ausführen-Dialog mit Autovervollständigung
Alt-F7	verschiebt das aktuelle Programmfenster mit dem Mauszeiger
Alt-F8	ändert die die Größe des aktuellen Programmfensters
Alt-F9	minimiert das aktuelle Fenster in die Taskleiste
Alt-F10	maximiert das aktive Programmfenster
Strg-Alt-D	minimiert alle Fenster und zeigt den Desktop
Strg-Alt-L	sperrt den Bildschirm und aktiviert den Bildschirmschoner
Strg-Alt-Entf	öffnet Auswahldialog der Beenden-Optionen
Strg-Alt-Cursor-rechts	wechselt zur nächsten Arbeitsfläche
Strg-Alt-Cursor-links	wechselt zur vorherigen Arbeitsfläche
Druck	Screenshot des gesamten Bildschirms
Alt-Druck	Screenshot des aktiven Programmfensters



Menüalternative: Neben dem großen und anpassungsfähigen Mate-Menü als Leistenapplet gibt es auch noch ein pragmatisches Minimenü nach Alt-F1.



Ein Konfigurationstool für Systemleisten fehlt: Alle Funktionen werden durch Kontextmenüs direkt vor Ort angeboten. Das gelingt überwiegend gut, gerät zum Teil aber etwas fummelig.

„Anordnung fixieren“. Wie fast bei jeder Desktop-Linux gibt es nach Rechtsklick auch das Angebot „Hintergrund des Schreibtischs ändern“.

Symbolleisten anpassen und neu anlegen

Mate bietet kein zentrales Tool zur Leistenbearbeitung. Alle optischen und inhaltlichen Optionen der Symbolleisten sollen direkt an Ort und Stelle nach Rechtsklick über die Optionen „Zur Leiste hinzufügen“, „Eigenschaften“, „Verschieben“ sowie „Aus der Leiste entfernen“ erledigt werden. Ein neue Leiste erstellen Sie ebenfalls mit Rechtsklick auf eine bereits bestehende,

indem Sie „Leiste anlegen“ wählen. Der kleine Dialog, den Sie über die „Eigenschaften“ starten, bietet alles zur Positionierung und Größe, zum Ausblendverhalten und zur optischen Verfeinerung.

Das „Verschieben“ von Applets ist zum Teil knifflig: Die meisten Applets zeigen diese Option beim Rechtsklick, andere wie die „Fensterliste“ haben ein eigenes Kontextmenü, das dominiert. Hier kommen Sie nur durch genauesten Rechtsklick knapp links des Applets an den gewünschten Leistenkontext.

Ein weiteres, aber lösbares Problem ist die Tatsache, dass Mate zwar mehrere Leisten ermöglicht, aber die erste Leiste als Stan-

dard ansieht. Das macht etwa das Einrichten einer zweiten Leiste als Starterdock etwas kniffliger als etwa unter XFCE. So geht es trotzdem:

1. Klicken Sie rechts auf die bestehende Leiste und auf „Leiste anlegen“. Durch Rechtsklick auf die neue leere Leiste und die Option „Eigenschaften“ bestimmen Sie die Ausrichtung und Größe. Alle Einstellungen werden im noch leeren Leistenobjekt unmittelbar am Desktop angezeigt.

2. Für ein Starterdock erreichen Sie die attraktivste Optik, wenn Sie unter „Hintergrund“ die Option „Einfärben“ wählen und als „Stil“ den Schieberegler auf „Durchsichtig“ setzen. Damit wird die Leiste voll transparent und zeigt nur noch die Starterverknüpfungen.

3. Die Bestückung der Leiste erfolgt am einfachsten über das Startmenü: Ein dort rechts angeklicktes Programm zeigt unter anderem die Option „Zur Leiste hinzufügen“. Die Starter landen jetzt allerdings vorläufig in der ersten Leiste.

4. Wenn Sie ein Startericon in der Hauptleiste rechts anklicken, können Sie dieses mit „Verschieben“ nun in die neue Leiste verlegen.

Die Leisten lassen sich mit annähernd 50 verschiedenen Applets bestücken. Zu empfehlen ist der „Arbeitsflächenumschalter“: Der Wechsel zum nächsten virtuellen Desktop ist auch mit den Tastenkombinationen Strg-Alt-Cursor rechts/links möglich, aber die Miniübersicht in der Systemleiste kann per Drag & Drop Programmfenster auf andere Desktops ziehen. Nach Rechtsklick auf den „Arbeitsflächenumschalter“ und die Option „Einstellungen“ ist die Anzahl der Arbeitsflächen einstellbar.

Eine wichtige Ergänzung beim Einsatz von virtuellen Arbeitsflächen ist eine Option des Applets „Fensterliste“: Die zeigt standardmäßig nur die Tasks der aktuellen Arbeitsfläche an, kann aber auch sämtliche „Fenster aller Arbeitsflächen“ anbieten. Das lässt sich nach einem (sehr zielgenauen) Rechtsklick knapp links der Fensterliste über die „Einstellungen“ einstellen.

Zur Verwaltung von Notizen bietet Mate die Anwendung Tomboy. Es gibt aber auch eine anspruchlose Alternative. Das Applet „Klebezettel“ platziert kleine Zettel in definierbarer Größe, Schrift und Farbe auf den Desktophintergrund. Die Zettel blenden sich beim Klick auf das Applet oder auf den Desktop automatisch aus. ■



Sonderheft
für nur
5,90€

PLUS: Die besten Sprachbefehle fürs Handy

Jetzt bestellen unter www.pcwelt.de/smartphonetipps oder per Telefon: 0931/4170-177 oder ganz einfach:

1. Formular ausfüllen
2. Foto machen
3. Foto an idg-techmedia@datam-services.de

Ja, ich bestelle das DigitalLife 111 Tipps & Tricks 03/18 für nur 5,90€.

Zzgl. Versandkosten (innerhalb Deutschland 2,50€, außerhalb 3,50€)

ABONNIEREN	Vorname / Name		<input type="radio"/> Ich bezahle bequem per Bankeinzug.		<input type="radio"/> Ich erwarte Ihre Rechnung.
	Straße / Nr.		Geldinstitut		
	PLZ / Ort		IBAN		
	Telefon / Handy	Geburtsstag	TT	MM	JJJJ
E-Mail		Datum / Unterschrift des neuen Lesers			

Tuning für den XFCE-Desktop

Linux Mint mit XFCE präsentiert sich im Standardlook relativ schmucklos. Zu viel bescheidene Zurückhaltung: XFCE („X-Face“) ist ein ausgereifter und gut organisierter Desktopklassiker mit viel Potenzial für individuelle Anpassungen.

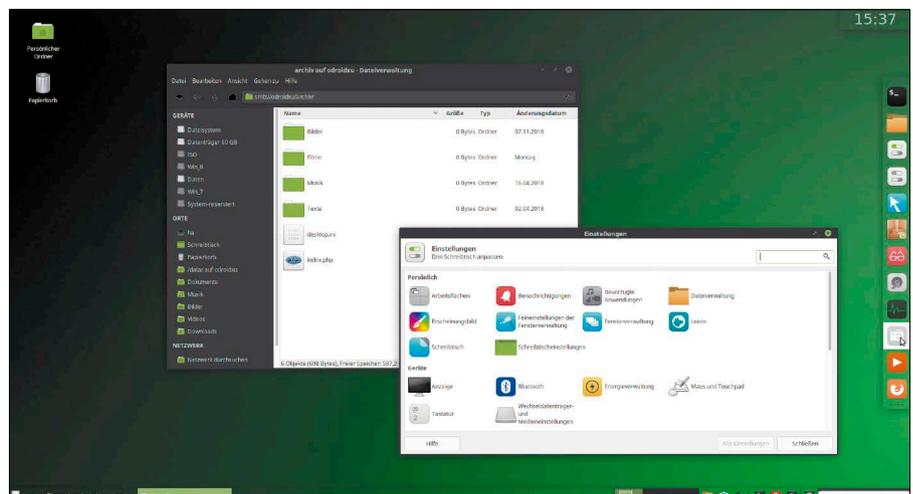
VON HERMANN APFELBÖCK

Die XFCE-Oberfläche – und damit auch die Mint-XFCE-Edition – hat ihren unbestrittenen Platz auf älterer Hardware sowie bei Nutzern, die einen pragmatischen Desktop suchen. XFCE stellt keine Ansprüche an CPU und Grafik und verbraucht auf einem Mint-Unterbau mit 64 Bit etwa 330 MB RAM ab Anmeldung, bei 32-Bit-System unter 300 MB. Theoretisch genügt Mint XFCE schon ein GB RAM. XFCE 4.12, das sich seit Jahren nur noch in großen Zeitabständen und nur in Details weiterentwickelt, ist konservativ, aber funktional und hervorragend konfigurierbar. Dabei ist der Desktop so intuitiv organisiert, dass Sie die meisten Anpassungen direkt am Objekt mit dem Kontextmenü der rechten Maustaste auslösen können.

Die Arbeitsfläche von XFCE

XFCE ist klassisch. Standardmäßig am unteren Rand, aber positionell variabel, ist die Systemleiste angebracht. Diese bietet frei wählbare Applets und ist nach der Installation mit dem Startmenü (Applet Whisker-Menü), einigen Starterverknüpfungen (Applet Starter), der Taskliste (Applet Fensterknöpfe) sowie einigen Informationsapplets ausgestattet (Nachrichtenanzeige, Benachrichtigungsfläche). Zum lohnenden Ausbau der Leiste verweisen wir auf den späteren Punkt „Symboleisten anpassen und anlegen“.

Der XFCE-Settings-Manager („Einstellungen“) bietet alles, was anspruchsvolle Nutzer zur optischen Anpassung erwarten. In der Rubrik „Persönlich“ finden Sie alle Op-



„Graue Maus“ XFCE? Der Desktopklassiker XFCE bietet viele Optionen, um die Optik der Oberfläche zu verändern, und hat ein sehr komfortables Systemleistenkonzept.

tionen, um Themen, Schriftgröße und Fensteroptik einzustellen. Für optimale Darstellung sollten Sie unter „Feineinstellungen des Fensterverhalten“ auf der Registerkarte „Komposit“ sicherstellen, dass der Effektkompositor und dessen Transparenz- und Schatteneffekte aktiviert sind.

Das „Erscheinungsbild“: Über das Register „Oberfläche“ bestimmen Sie die Farbgebung von Menüs und Fensterelementen. Es empfiehlt sich, parallel ein Programm wie etwa den Dateimanager zu beobachten, um die Optik des Themas vor Augen zu haben. Das Farbthema sollten Sie sorgfältig auswählen und danach möglichst nicht mehr wechseln, da es sich auf alle Desktop- und Leistenelemente und deren Schrift- und Farbkontraste auswirkt.

Das Register „Symbole“ bietet Mint-Themen mit wesentlich modernerer, frischerer Anmutung aller Icons in Menü, Starter und

Dateimanager. Noch entscheidender ist das Register „Schriften“, weil es die Skalierung des kompletten Desktops über den DPI-Wert vorsieht: Standard ist der Wert „96“. Durch Ändern des Werts und Bestätigung mit Eingabetaste sehen Sie sofort die Wirkung und optimieren die Darstellung je nach Sehvermögen kleiner oder größer.

Die „Fensterverwaltung“: Dieser Punkt beeinflusst das Aussehen und das Verhalten von Programmfenstern. Eine aus unserer Sicht wichtige Umstellung ist die Abwahl des Standards „Mint-X“ unter „Stil“, da hier die wichtige Titelleiste der Fenster sehr kontrastarm ausfällt. „Default“ oder „Mint-Y-Dark“ bringen die Titelleisten besser zur Geltung.

Für sehr große Bildschirme mit hohen Auflösungen (HiDPI) gibt es die speziell entworfene Themes „Default-hdpi“ und „Default-xhdp“.

Die weiteren Optionen unter „Tastatur“, „Fokus“ und „Erweitert“ sind speziell bis kleingliedrig und betreffen unter anderem das oft unbeliebte Einrastverhalten von Fenstern am Bildschirmrand („Erweitert“). Unter „Fokus“ stellen Sie ein, ob ein Fenster durch Mausklick aktiv und eingabebereit wird (Standard) oder bereits durch ein Mouseover („Fokus folgt Mauszeiger“).

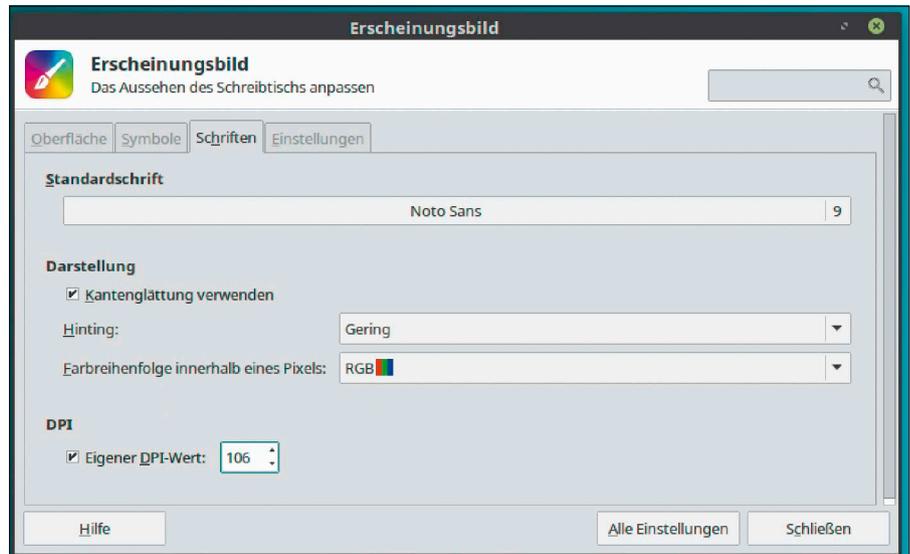
Der Desktop („Schreibtisch“): Im XFCE-Settings-Manager, aber auch nach Rechtsklick auf den Desktop erreichen Sie die „Schreibtischeinstellungen“, wo Sie im Register „Hintergrund“ das Bild oder die Farbe des Desktops einstellen. XFCE kann dies für jede Arbeitsfläche individuell anbieten, wobei Sie den Dialog einfach auf der gewünschten Arbeitsfläche starten oder dort hin verschieben.

Im Register „Symbole“ desselben Dialogs legen Sie fest, welche Standardicons der Schreibtisch zeigen soll. Generell ist der XFCE-Desktop eine klassische Dateiablage, der neben diesen Standardicons auch Programmstarter, Ordner und Dateien aufnimmt.

Das dritte Register „Menüs“ ist eventuell von Interesse, wenn Sie ein zusätzliches schlichtes Anwendungsmenü durch Rechtsklick am Desktop auslösen wollen. Diese Option finden Sie unter „Schreibtischmenü“. Ist die Option aktiv, zeigt das Kontextmenü am Desktop den zusätzlichen Eintrag „Anwendungen“ mit allen Programmen.

Opulentes Whisker-Menü als XFCE-Standard

Das Hauptmenü erscheint nach Druck auf die Windows-Taste, zusätzlich gibt es den XFCE4-Appfinder nach Alt-F3 – quasi ein Hauptmenü in Fensterform. XFCE 4.12 nutzt als Menü, das es natürlich auch in der Systemleiste anzeigt, das Applet Whisker-Menü mit Kategoriengliederung und einem Instant-Search-Eingabefeld, das sowohl nach tatsächlichen Programmnamen wie nach deutschen Beschreibungen zu filtern weiß. Nach Rechtsklick auf das Hauptmenü gibt es die Option „Eigenschaften“, um das Whisker-Menü optimal einzurichten. Unter anderem können Sie Name und Symbol des Menüs, Größe der Menü- und Kategorieneinträge sowie Transparenz („Hintergrunddeckkraft“) individuell festlegen. Was Whisker in der Kategorie „Favoriten“ anzeigt, bestimmen Sie dadurch, dass Sie ein Programm im Menü rechts ankli-



Register „Schriften“ unter „Erscheinungsbild“: XFCE kann hier über den DPI-Wert den Bildschirm praktisch stufenlos skalieren – je nach Bedarf platzsparend oder augenschonend.

cken und dann die Option „Zu Favoriten hinzufügen“ wählen. An gleicher Stelle ist es möglich, ein Programm als Desktopverknüpfung oder als Starter in der Systemleiste abzulegen.

Nach Rechtsklick auf das Menüsymbol gibt es neben den „Eigenschaften“ den weiteren Eintrag „Menü bearbeiten“. Dahinter steht ein komplexer Bearbeitungseditor (menülibre), um unnötige Einträge zu entfernen

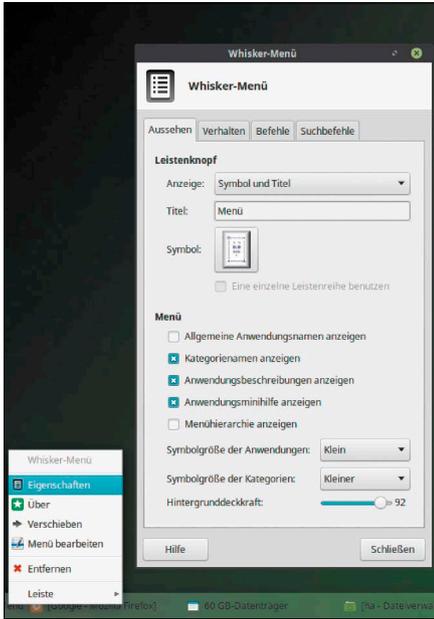
oder in andere Kategorien einzuordnen. Menülibre zeigt in der Spalte links sämtliche Verknüpfungen nach Kategorien geordnet. Rechts davon öffnet sich nach einem Klick auf eine Verknüpfung ein Editor. Mit dem Schalter „Im Menü verstecken“ lassen sich unnötige Programmstarter ebenso wie unnötige Kategorien ausblenden. Alle anderen Optionen des Menüeditors sind nur erfahrenen Nutzern zu empfehlen.

WICHTIGE TASTENKOMBINATIONEN

Eine Übersicht der voreingestellten Hotkeys finden Sie im Hauptmenü unter „Einstellungen – Fensterverwaltung“ und unter „Einstellungen – Tastatur – Tastenkürzel für Anwendungen“. Hier besteht auch die Möglichkeit, eigene Tastenkombinationen zu definieren.

Standards wie Strg-C|V|X oder Strg-Alt-F1 (Konsole) erwähnt die nachfolgende Liste nicht.

Alt (und Maus)	verschiebt das aktive Fenster
Alt-F3	startet den Appfinder
Alt-F9	minimiert das Fenster in die Taskleiste
Alt-Leertaste	öffnet das Menü für das Fenstermanagement
Alt-Tab	Taskwechsler
Strg-Alt-Cursor-rechts	wechselt zur nächsten Arbeitsfläche
Strg-Alt-Cursor-links	wechselt zur vorherigen Arbeitsfläche
Alt-Einfüg	legt eine weitere Arbeitsfläche an
Alt-Entf	löscht die aktive Arbeitsfläche
Strg-F(n)	wechselt zur Arbeitsfläche mit der Nummer n
Strg-Alt-Entf	sperrt die grafische Oberfläche und zeigt Anmeldefenster
Strg-Alt-D	minimiert alle Fenster und zeigt den Desktop
Windows-Taste	öffnet das Startmenü
Druck	startet Bildschirmfoto (xfce4-screenshooter)



Exzellentes Whisker-Applet: Das Standardmenü von XFCE kann jedes Detail bei Programmangebot, Aussehen und Größe auf Wunsch anpassen.

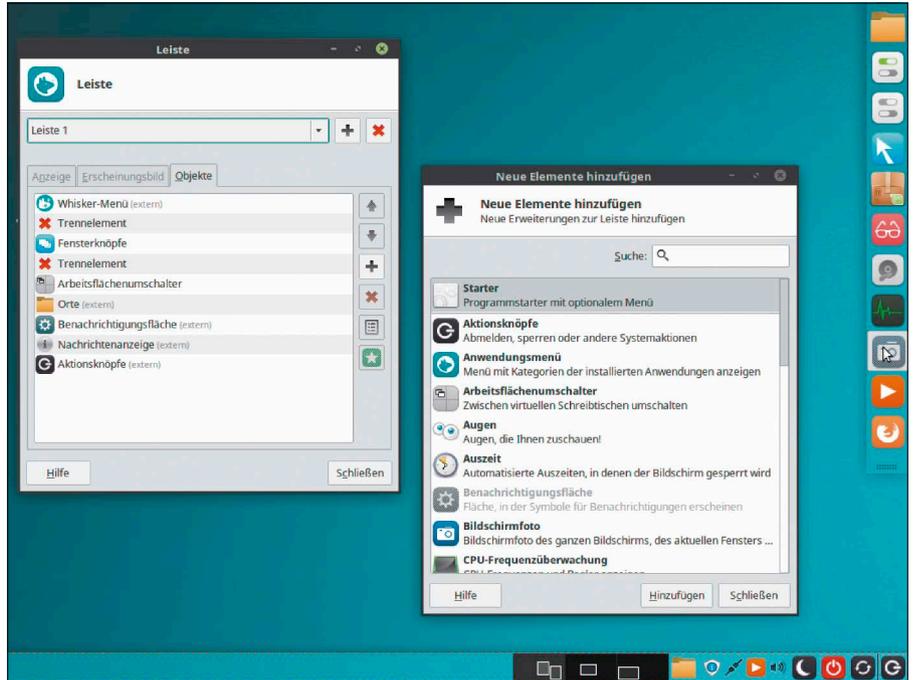
Ebenfalls eher für Linux-Bastler eignen sich einige Spezialitäten im Suchfeld des Whisker-Menüs, das via Signalkürzel mehr kann als Programme zu filtern: So ist ein vorangestelltes Doppelkreuz („#“) das Signal, die Hilfeseite des Programms (manpage) zu öffnen:

#dd

Ein Ausrufezeichen vor dem Programmnamen sorgt hingegen dafür, dass die Anwendung im Terminal ausgeführt wird, und mit dem Kürzel „?“ recherchieren Sie die nachfolgende Eingabe im Web („?linux mint“). Das Prinzip ist über die „Eigenschaften“ des Menüs im Register „Suchbefehle“ sogar ausbaufähig. So lohnt es sich etwa, an dieser Stelle die englischsprachige Wikipedia („en“) durch die deutsche („de“) zu korrigieren oder die Suchmaschine Duckduckgo durch Google zu ersetzen.

Symbolleisten anpassen und neu anlegen

Die modularen Symbolleisten sind immer eine lohnende Spielwiese: Es gibt diverse vorgegebene Elemente wie das beschriebene Whisker-Menü, die Taskübersicht „Fensterknöpfe“, ferner Arbeitsflächenumschalter, Sitzungsmenü („Aktionsknöpfe“), Zeitanzeige oder eine Mini-Kommandozeile. Als „Starter“ lässt sich zudem jedes beliebige Programm einzeln oder in ein kaskadierendes Menü ablegen. Die Optionen der



Handlich konfigurierbare Systemleisten: Hier dient Leiste 1 (unten) als eigentliche Systemleiste und wird gerade ausgebaut. Leiste 2 (rechts) arbeitet ausschließlich als Starterdock.

Systemleiste(n) erreichen Sie im XFCE-Settings-Manager über den Punkt „Leiste“ oder direkter durch Rechtsklick auf eine Leiste. XFCE kann Leisten vertikal, horizontal oder als frei schwebendes Desktopelement darstellen. Die Bestückung mit Applets und Programmstartern (Applet Starter) erfolgt ähnlich wie in Mate oder Cinnamon. Über die enthaltenen Applets entscheidet die Registerkarte „Objekte“.

Als konkretes Beispiel legen wir eine zweite Leiste mit der Funktion eines Starterdocks an. Natürlich können Sie diese Aufgabe auch an ein externes Tool wie das Plank-Dock übergeben, aber XFCE erfüllt dies optisch und funktional absolut überzeugend:

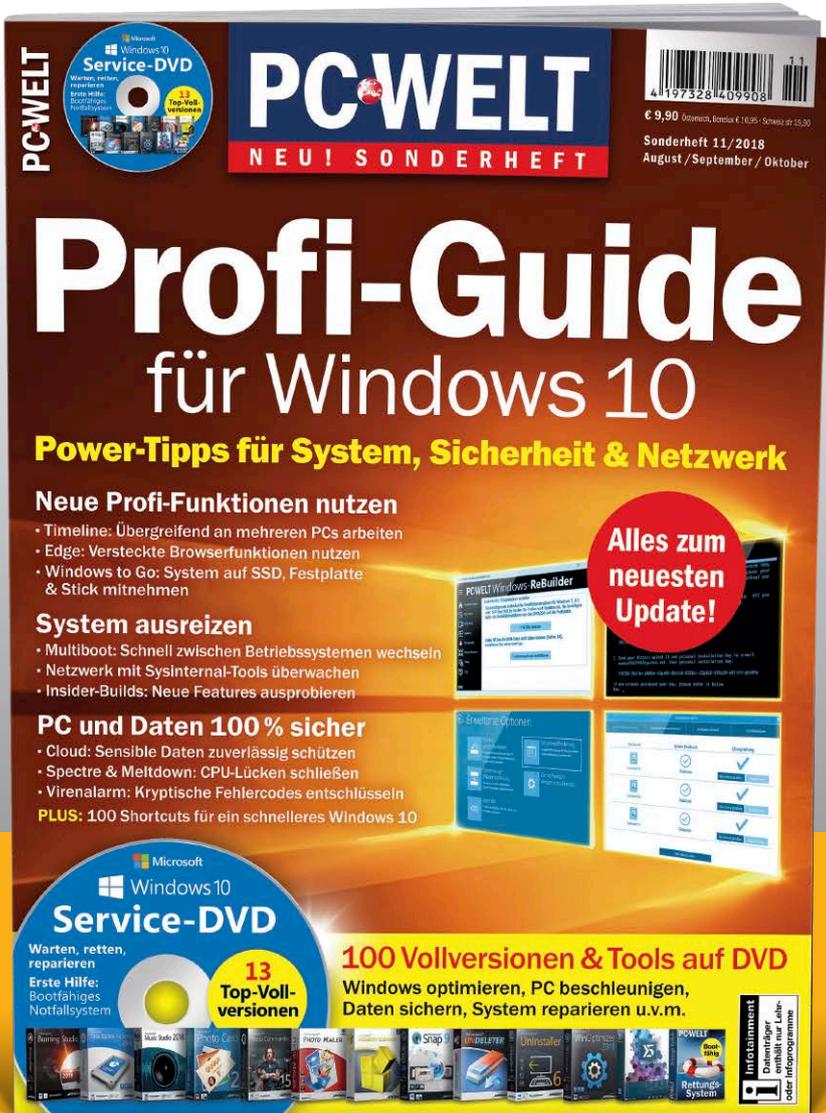
1. Klicken Sie rechts auf die bestehende Leiste und auf „Leiste → Leisteneinstellungen“. Mit dem Plus-Symbol rechts oben erstellen Sie eine weitere Leiste und bestimmen dann zunächst mit „Modus“ die Position und die Größe. Ihre Einstellungen werden in einem leeren Leistenobjekt unmittelbar am Desktop angezeigt.
2. Für ein Starterdock erreichen Sie die attraktivste Optik, wenn Sie unter „Erscheinungsbild“ den Alphawert auf „0“ setzen, womit die Leiste voll transparent wird und nur noch die Starterverknüpfungen anzeigt.
3. Die Bestückung der Leiste kann nun über das Register „Objekte“ durch „Starter“-Ap-

plets erfolgen, deren Dummy-Symbol Sie dann über „Eigenschaften“ das gewünschte Programm zuweisen.

In diesem konkreten Fall geht die Bestückung aber viel einfacher über das Startmenü: Ein dort rechts angeklicktes Programm zeigt unter anderem die Option „Zur Leiste hinzufügen“. Falls mehrere Leisten angelegt sind, fragt XFCE nach, welche Leiste das Ziel sein soll.

Zu empfehlenswerten Applets für die Hauptleiste gehört in jedem Fall der Arbeitsflächenumschalter. Neben dem Arbeitsflächenwechsel per Mausklick, der sich auch durch den Hotkey Strg-Alt-Rechts/Links realisieren lässt, können Sie in dem kleinen Applet nämlich auch Programmfenster zwischen den Flächen verschieben. Voraussetzung dafür ist die Appleteinstellung „Miniatursicht“. Weitere interessante Applets sind Aktionsknöpfe mit Beenden- und Abmelfunktionen, das kleine Tool Orte für den schnellen Zugriff auf Laufwerke oder die Verve-Kommandozeile für Befehlseingaben oder Textausschnitte.

Beachten Sie, dass fast jedes eingerichtete Applet nach Rechtsklick und „Eigenschaften“ seine eigenen Detailoptionen anbietet. Auch das Verschieben an einen anderen Ort ist jederzeit nach Rechtsklick und „Verschieben“ möglich – auch von einer Leiste zur anderen. ■



Sonderheft
für nur
9,90€

Service-DVD mit
100 Vollversionen
und Tools

Jetzt bestellen unter www.pcwelt.de/windows-profi oder per Telefon: 0931/4170-177 oder ganz einfach:

1. Formular ausfüllen
2. Foto machen
3. Foto an shop@pcwelt.de

Ja, ich bestelle das PC-WELT Sonderheft Profi-Guide 11/18 für nur 9,90€.

Zzgl. Versandkosten (innerhalb Deutschland 2,50€, außerhalb 3,50€)

ABONNIEREN	Vorname / Name		<input type="radio"/> Ich bezahle bequem per Bankeinzug. <input type="radio"/> Ich erwarte Ihre Rechnung.	
	Straße / Nr.		Geldinstitut	
	PLZ / Ort	Geburtsstag TT MM JJJJ	IBAN	
	Telefon / Handy		BIC	
BEZAHLEN	E-Mail		Datum / Unterschrift des neuen Lesers	

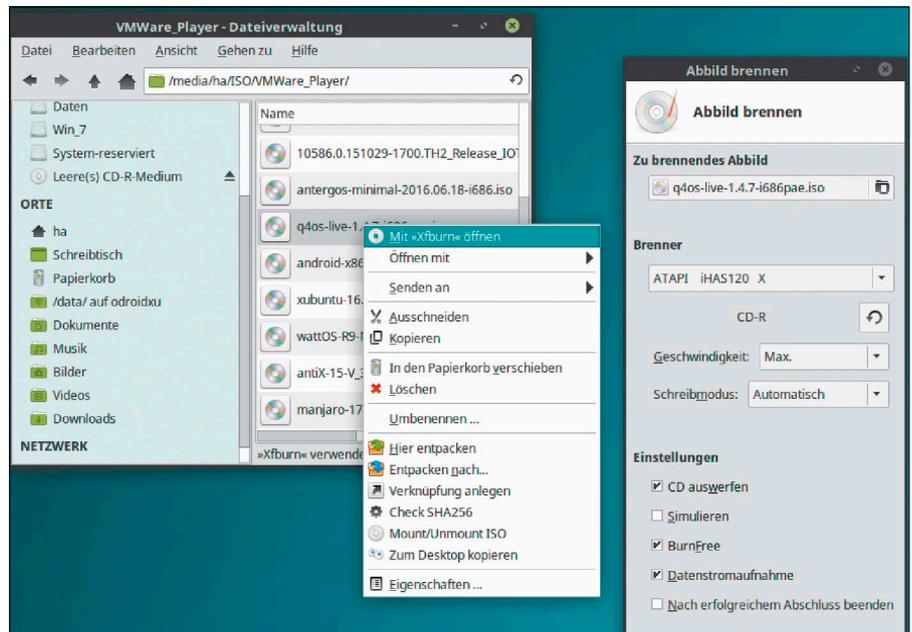
Standardsoftware im Überblick

Linux Mint bietet in allen drei Editionen praktisch identische Standardsoftware. Das gilt nicht nur für die großen Programme, sondern bis hinab zu den kleinen Tools. Hier und im Folgeartikel (Tools) erhalten Sie eine knappe Übersicht.

VON HERMANN APFELBÖCK

Die mitgelieferte Software sollte kein Argument sein, sich für eine bestimmte Linux-Distribution zu entscheiden: Überflüssige Programme sind über apt oder die grafische Anwendungsverwaltung schnell entfernt, fehlende auf denselben Wegen schnell nachinstalliert. Trotzdem ist es gut zu wissen, dass im Falle von Linux Mint bereits mit der Systeminstallation für produktive Nutzung aller Medien und Dateitypen gesorgt ist, für Internetnutzung sowieso. Das gilt für jedes Linux Mint, weil alle drei Edition weitestgehend identische Software mitbringen. Die minimalen Unterschiede beschränken sich auf das Brennprogramm Xfburn in XFCE, während Cinnamon und Mate keine Brennsoftware enthalten (empfohlener Kandidat: Brasero). Außerdem hat XFCE die Dateisuche Catfish an Bord, während die Mate-Edition sein eigenes Mate-Searchtool anbietet. Cinnamon verzichtet auf ein Extra-Suchtool.

Der ganze große Rest von Firefox über Libre Office und VLC bis hin zu den desktopübergreifenden X-Apps (Editor Xed oder PDF-Programm Xreader) ist in allen drei Mint-Editionen identisch.



Brennprogramm unter XFCE: Hier bietet die kleine XFCE-Edition mehr als der Rest. Unter Cinnamon und Mate ist eine Nachinstallation fällig – etwa die von Brasero.

Für die Wiedergabe von Audio- und Videodateien sind neben der eigentlichen Wiedergabesoftware auch noch Multimedia-Codex erforderlich. Diese Codes werden schon bei der Mint-Installation angeboten. Wer dort übersehen hat, die Multimedia-Codex zu installieren, sollte dies über die „Anwendungsverwaltung“ nachholen. Suchen Sie dort nach „Codex“. In den Ergebnissen wählen Sie „Multimedia-Codex“ und „Mint-meta-codex-core“ zur Installation.

Film und Video unter Linux Mint

In der Kategorie „Multimedia“ gibt es die „Medienwiedergabe“. Dahinter steht der einfache Videoplayer Xplayer, eine weitere X-App der Mint-Entwickler auf Basis von „Totem“. Xplayer ist das voreingestellte Standardprogramm für Film- und Videoformate.

Xplayer: Hinter der sehr schlichten Oberfläche verbirgt sich eine Reihe von Kom-

fortfunktionen. Die meisten davon werden über zusätzliche Module aktiviert, die Sie über das Menü „Bearbeiten → Module“ erreichen. Dazu gehört die Möglichkeit, Video-VCDs oder DVDs aufzuzeichnen, oder die Unterstützung von Infrarotfernbedienungen. Für den schnellen Filmkonsum von digitalen Formaten und von kommerziellen Film-DVDs ist Xplayer bestens geeignet. Für die Entschlüsselung von Film-DVDs ist die Bibliothek „Libdvdcss2“ zuständig, die Linux Mint an Bord hat, sofern bei der Installation die Drittanbieter-Software installiert wurde. Aufruf des Menüs, Sprung zu Kapiteln oder Vorspulen erledigen Sie rasch mit Tastenkürzeln, der Maus oder der Fernbedienung.

VLC: Der Allesplayer für Film und Musik ist als alternative Wiedergabesoftware an Bord. Er bietet in der Wiedergabeansicht (Strg-L) den Zugriff auf „MTP-Geräte“ – also mobile MP3-Player, unter „Platten“ den Zu-

griff auf CD- und DVD-Laufwerke, unter „Lokales Netzwerk“ die vorhandenen UPnP- und Bonjour-Medienserver, nicht zuletzt unter „Internet“ das Streaming von Radiostationen und Podcasts. Eigentlich kann der VLC alles, auch das Aufzeichnen und Konvertieren („Medien → Konvertieren/Speichern“). Trotzdem hat er unter Linux Mint wie oft auch anderswo „nur“ den Status eines Allzweckwerkzeugs und dient selten als alleiniger Medienplayer. Das liegt vor allem daran, dass bestimmte Funktionen wie das Verwalten einer Medienbibliothek oder das Rippen von Audio-CDs nicht so bedienerfreundlich und schick ausfallen wie bei spezialisierten Tools.

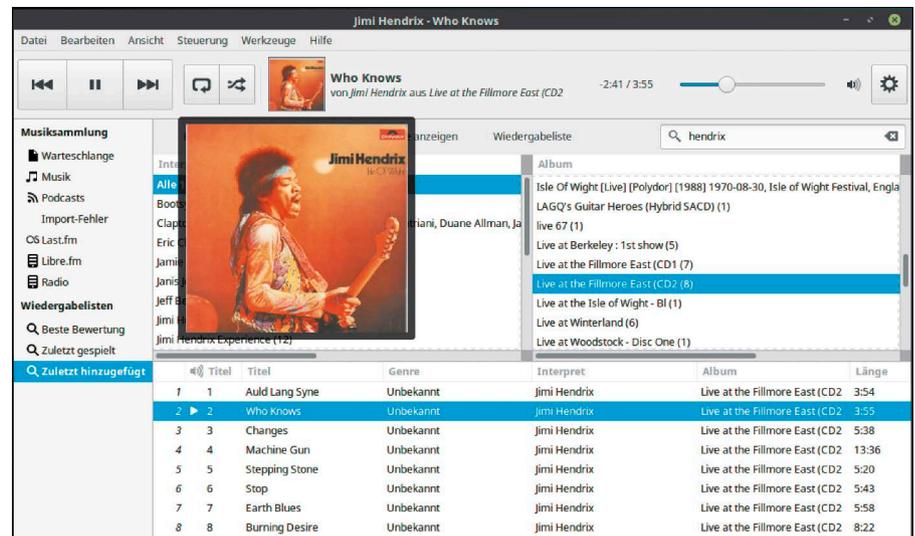
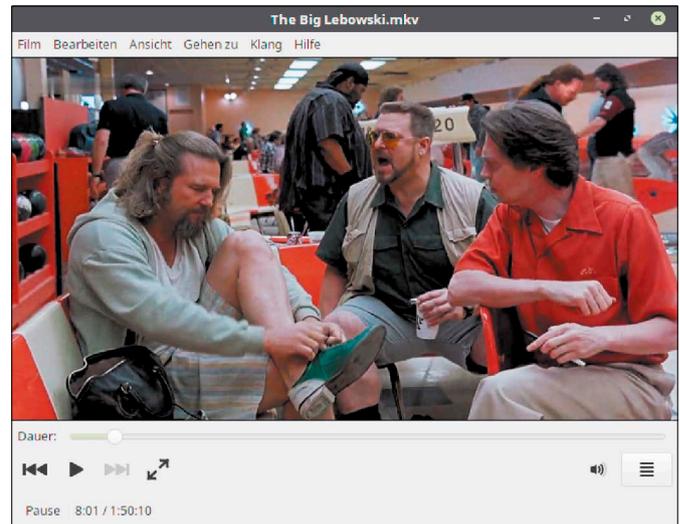
Musik unter Linux Mint

Als Standardsoftware zum Abspielen und Verwalten von Musik dient unter Linux Mint Rhythmbox, der VLC als Alternative. Rhythmbox eignet sich ausgezeichnet als Player für lokale Musikmedien. Die Musiksammlung ist einfach zu erstellen, übersichtlich angeordnet und fix gefiltert. Die Bearbeitungsmöglichkeiten von Audiodateien und Audio-CDs sind aber begrenzt und der Zugriff auf Internetdienste eher halbherzig. Internetdienste wie Last.fm, Jamendo, Radiosender und Podcasts lassen sich in die Navigationsspalte links einbinden. Wenn Sie hier manche Optionen erst einmal vermissen, lohnt sich der Blick unter „Werkzeuge → Erweiterungen“, da standardmäßig nur ein Teil der Erweiterungen aktiviert ist. Das Hinzufügen neuer Mediendateien bietet Rhythmbox an mehreren Stellen an, so etwa über „Datei → Musik hinzufügen“. Das Einlesen ist langsam, läuft aber dezent im Hintergrund. Die Darstellung der Musiksammlung ebenso wie die Suche nach Titeln kann voll überzeugen. Audio-CDs erscheinen unter „Geräte“ in der Navigationsspalte und das Rippen bietet Rhythmbox mit der Option „In die Musiksammlung entpacken“ an. Rippen ist aber gewiss nicht die Stärke der Software: Der Vorgang dauert und Einstellungen zum Ausgabeformat sind nicht vorgesehen.

Bilder unter Linux Mint

Klicken Sie im Dateimanager von Mint auf eine Bilddatei, startet automatisch das Standardprogramm Xviewer. Xviewer ist eine der desktopübergreifenden X-Apps der Mint-Entwickler und basiert auf dem Gnome-Programm Eog (Eye of Gnome).

Film simpel: Der Xplayer ist spartanisch ausgerüstet, aber für eine unkomplizierte Wiedergabe von Filmdateien und DVDs völlig ausreichend.

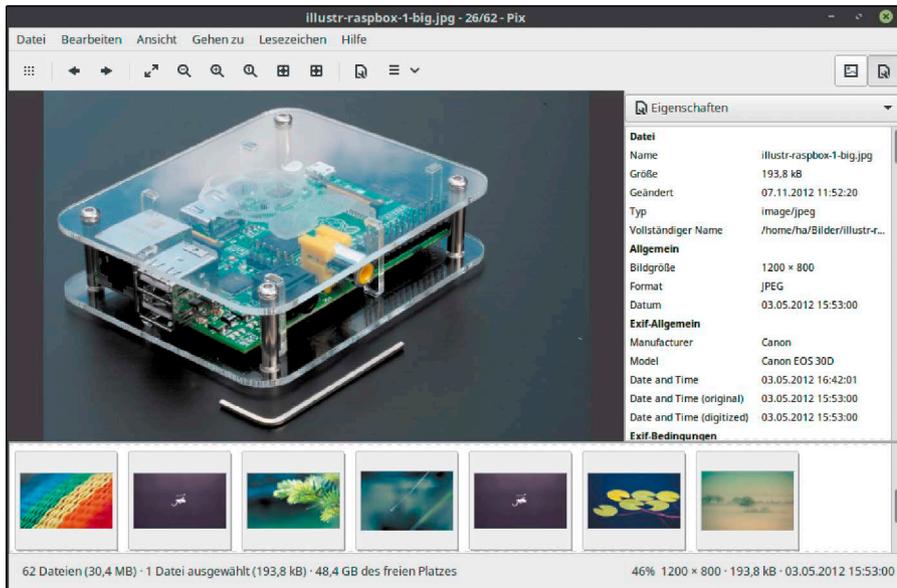


Zuständig für Musik: Rhythmbox ist ein einfacher Musikplayer mit guten Such- und Filterfunktionen. Ambitionierten Musikfans wird er dennoch nicht genügen.

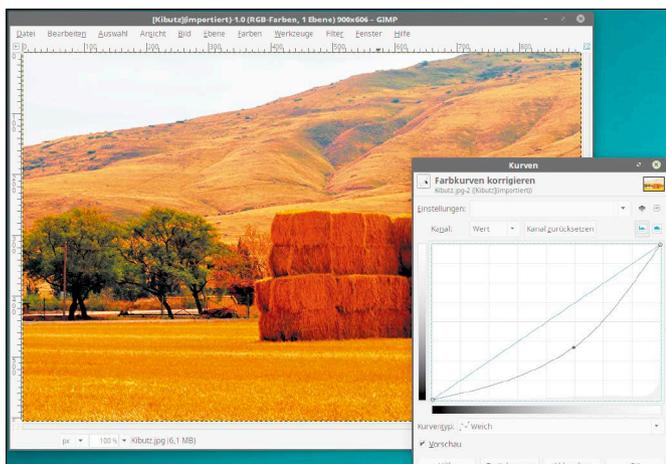
Xviewer: Auf deutschem System ist das Programm im Hauptmenü als „Bildbetrachter“ unter „Grafik“ zu finden. Xviewer zeigt zusätzlich zum Foto in der Seitenleiste (Strg-F9) eine Reihe von Informationen zur aktuellen Datei, darunter alle relevanten Metadaten wie Aufnahmezeitpunkt, Empfindlichkeit, Aufnahmeort. Mit den Pfeiltasten navigieren Sie durch einen Bilderstapel und für eine Vollbilddarstellung genügt ein Druck auf F11. Auch eine automatische Diashow ist möglich, die Sie am schnellsten mit F5 starten. Merken Sie sich am besten noch die Tastenkombination Strg-R (der Buchstabe R steht für „Rotate“, also Drehung), um das Motiv einmal um 90 Grad nach rechts zu drehen. Über „Ansicht, Bildersammlung“ (oder Tasten F9) haben Sie die Option, sich in einem

kleinen Filmstreifen die Miniaturen aller Bilder des aktuellen Ordners anzusehen. Xviewer ist als reiner Betrachter konzipiert und arbeitet auch im Netzwerk flott. Außer dem Löschen von Fotos und der Rotation (die auf Wunsch gespeichert wird) gibt es keine Bearbeitungsfunktionen.

Pix: Pix ist erneut eine X-App der Mint-Entwickler und basiert auf dem Gnome-Programm gthumb. Pix ergänzt den Xviewer und kann Fotos verschlagworten, nach Ereignissen, Daten oder Orten kategorisieren. Es gibt zwei Wege, um mit den Bildern zu arbeiten: Entweder öffnen Sie einen bereits vorhandenen Ordner über die linke Seitenleiste oder Sie verwenden die Funktion „Importieren“ aus dem Menü „Datei“. Importieren können Sie von lokalen Ordnern, angeschlossenen Geräten



Bildverwaltung: Pix organisiert Bilder, hat aber auch Bearbeitungsfunktionen, mit denen auch Anfänger gute Ergebnisse erzielen. Wichtig sind die unscheinbaren Umschalter rechts oben.



Bildbearbeitung Gimp: Gimp ist der Alleskönner unter den Linux-Bildbearbeitungen, aber für Fotoamateure oft zu anspruchsvoll und komplex.

wie Kameras und Smartphones, aber auch von Webseiten wie Facebook oder Flickr. Beim Importieren müssen Sie lediglich die gewünschten Bilder auswählen und den Zielordner definieren.

Pix befindet sich grundsätzlich in einem von zwei Arbeitsmodi. Zwischen beiden wählen Sie mit den recht unscheinbaren Schaltflächen links oben in der Werkzeugleiste. Mit „Eigenschaften“ bearbeiten Sie die Metadaten eines Fotos – Kommentare oder Exif-Informationen. Klicken Sie dagegen auf „Bearbeiten“, öffnen sich in der rechten Seitenleiste des Programms Werkzeuge zur Bildbearbeitung – vom Entfernen roter Augen über das Schärfen bis zum Ändern der Bildgröße.

Gimp: Das Programm ist eine umfassende Bildbearbeitung mit Ebenen, Manipulatio-

nen von Schärfe, Helligkeit und Farben sowie zum Konvertieren in andere Farbräume. Durch die umfassenden Anpassungsmöglichkeiten unter „Farben“ kann die Qualität einer Aufnahme deutlich verbessert werden (insbesondere mit „Farbton/Sättigung“, „Helligkeit/Kontrast“ und „Kurven“). Gimp speichert mit „Speichern“ oder „Speichern unter“ immer im eigenen XCF-Format. Wenn Sie auf ein simples Pixelformat wie JPG oder PNG vereinfachen wollen (wobei unter anderem Ebeneninformationen verloren gehen), wählen Sie den Menüpunkt „Datei → Exportieren als“.

Screenshots: Screenshots erledigt unter Linux Mint das Tool `gnome-screenshot`. Sie finden es auf deutschem System als „Bildschirmfoto“ unter „Zubehör“. Das Tool macht auf Wunsch Screenshots des ganzen

Bildschirms, eines Fensters oder eines per Maus gewählten Ausschnitts. Wichtig ist die Option, die Aufnahme zeitlich zu verzögern, da bestimmte Programmsituationen nur darstellbar sind, wenn der Eingabefokus beim aktuellen Fenster bleibt. Standardmäßig startet `gnome-screenshot` auch nach den Hotkeys `Druck` und `Alt-Druck` (nicht unter XFCE), macht also danach automatisch Fenster- oder Vollbild-Screenshots.

Scanprogramm: Zur Digitalisierung von Dokumenten oder Papierfotos hat Linux Mint mit Simple Scan nur ein sehr einfaches Programm in der Gruppe „Grafik“ an Bord. Simple Scan arbeitet relativ langsam, genügt aber für gelegentliches Einlesen von Belegen oder Rechnungen.

Office-Dateien unter Linux Mint

Auf jedem Linux Mint ist die komplette Libre-Office-Suite mit Textverarbeitung (Writer), Kalkulation (Calc), Präsentation (Impress), Grafik (Draw), Datenbank (Base) und Formeleditor (Math) vorinstalliert. Eine Einführung in diese komplexen Büroprogramme, die alle Aufgaben des Büroalltags erledigen, würde an dieser Stelle zu weit führen. Libre Office bietet konservative, statische Menüs gemäß älteren Word- und Excel-Versionen. Generell leistet die Suite weitreichende Kompatibilität zu Microsoft Office. Die wesentlichen Formatierungen aus Word und Excel bleiben ohne weiteres Zutun erhalten, wenn DOC(X)- oder XLS(X)-Dateien in Writer und Calc geöffnet werden. Umgekehrt kann jüngeres Word und Excel mit dem ODS- oder ODT-Format von Libre Office umgehen. Tabellenfunktionen müssen sehr exotisch ausfallen, wenn Calc eine Excel-Tabelle nicht korrekt wiedergibt. Je nach Komplexität und Diagrammtyp gibt es aber Darstellungsfehler oder auch Berechnungsfehler, die dann durch Nacharbeiten im Detail korrigiert werden müssen.

Einige generelle Maßnahmen reduzieren den Korrekturaufwand: Libre Office kommt mit dem älteren DOC/XLS/PPT-Binärformat besser klar als mit dem jüngeren Office Open XML (OOXML) von Microsoft Office ab Version 2007. Daher ist es klug, Austauschdateien in der Microsoft-Suite im nach wie vor verfügbaren älteren „97-2003“-Format zu speichern und so an Libre Office weiterzugeben.

Um die Kompatibilität zwischen den Office-Suiten zu erhöhen, gibt es in Libre Office unter „Extras → Optionen“ eine Reihe von

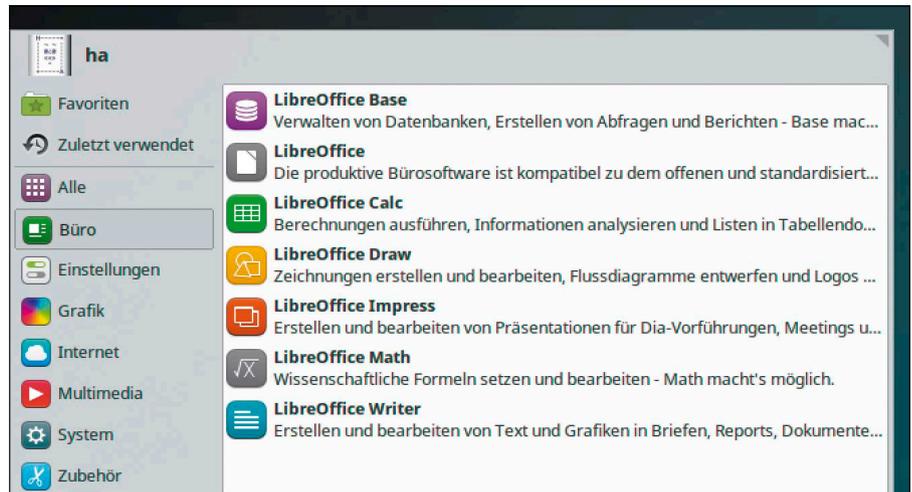
Einstellungen: Standardmäßig sollten alle Optionen unter „Laden/Speichern → Microsoft Office“ aktiviert sein. Dasselbe gilt für alle Optionen unter „Laden/Speichern → VBA-Eigenschaften“: VBA-Makros sind zwar nicht kompatibel, aber diese Einstellungen bewahren immerhin eventuelle Makros in Word und Excel. Ferner finden Sie noch den Punkt „LibreOffice Writer → Kompatibilität“: Die hier angebotenen Optionen eignen sich zum Experimentieren, wenn der Austausch von Texten Probleme verursacht.

Eine Durchsicht der umfangreichen Einstellungen unter „Extras → Optionen“ und „Extras → Anpassen“ lohnt aber nicht nur in Hinblick auf Kompatibilitätsprobleme. Sie finden hier interessante Komfortoptionen wie etwa automatische Sicherheitskopien unter „Extras → Optionen → Laden/Speichern → Allgemein → Sicherungskopie immer erstellen“. Ist diese Option aktiv, wird stets die vorherige Dateiversion in das Backupverzeichnis kopiert, sobald eine aktuelle Version gespeichert wird. Das gewünschte Backupverzeichnis legen Sie wiederum unter „Extras → Optionen → LibreOffice → Pfade“ fest.

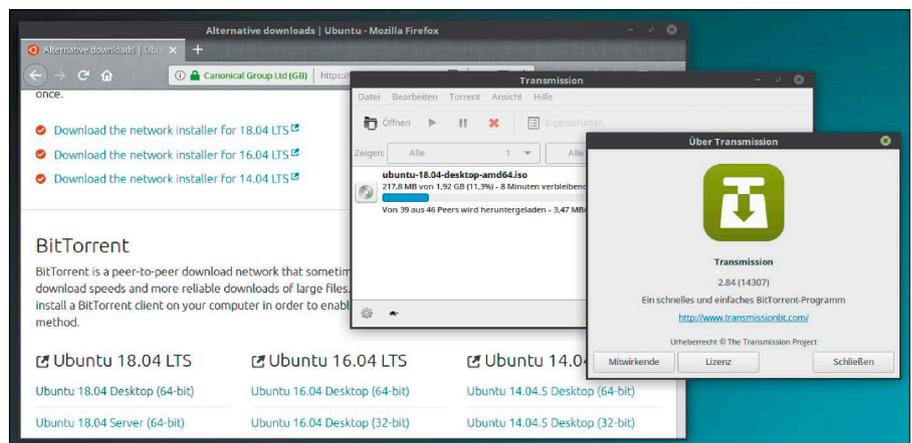
Über „Extras → Anpassen → Symbolleisten“ können Sie die zum Teil überfrachteten Symbolleisten vereinfachen oder neu belegen. Das Entfernen von erfahrungsgemäß nie genutzten Schaltflächen erledigen Sie einfach, indem Sie dessen Kästchen deaktivieren. In der Regel lassen sich die beiden Standardsymbolleisten „Standard“ und „Formatierung“ danach platzsparend und übersichtlicher in einer Zeile unterbringen. Ebenso produktiv ist die kritische Durchsicht unter „Extras → Anpassen → Tastatur“, und sei es nur, um sich über die zahlreichen vorangestellten Hotkeys zu informieren. Um einen Hotkey umzustellen, klicken Sie unten bei den „Funktionen“ auf den gewünschten Bereich und suchen daneben die Unterfunktion. Danach gehen Sie oben unter den „Tastenkombinationen“ den Hotkey ein und klicken auf „Ändern“.

PDF-Dateien unter Linux Mint

Nachdem heute selbst Browser PDF-Dateien anzeigen, sind PDF-Viewer nicht mehr rar. Zu Recht Standardprogramm unter Linux Mint ist aber der flotte „Dokumentenbetrachter“ Xreader. Das Programm kann in der Navigationsspalte die Vorschaubilder und die Inhaltsübersicht des PDFs einblen-



Jedes Linux Mint mit kompletter Libre-Office-Suite: Auch die schlanke XFCE-Edition hat alle Office-Komponenten an Bord.



BitTorrent-Programm Transmission: Das Tool meldet sich automatisch, wenn im Browser ein Torrent-Link geklickt wird. Danach genügt die Angabe des Zielordners.

den und beherrscht unter „Ansicht“ alle Darstellungsmodi („Fortlaufend“, „Zweiseitig“) sowie Zoomfunktionen. Um andere Formate als PDF-Format abzulegen, verwenden Sie Libre-Office-Programme und dort das Menü „Datei → Exportieren als PDF“. Umgekehrt eignet sich die Libre-Office-Komponente Draw zur direkten Bearbeitung des PDF-Formats, jedenfalls für einfachere Eingriffe. Gimp kann Einzelseiten aus PDFs als Bild entnehmen und danach bearbeiten.

Im Internet mit Linux Mint

Der Standardbrowser ist wie bei den meisten Linux-Distributionen Mozilla Firefox. Als weitere Vorgaben finden Sie im Mint-Hauptmenü unter „Internet“ die Programme Thunderbird (Mail), Transmission (BitTorrent), Pidgin (Messenger) und Hexchat (Textchat). Während Pidgin und Hexchat in

Zeiten von Whatsapp, Facebook und Instagram eher obsolet sind, ist ein Bittorrent-Client gerade im Linux-Umfeld hochgewünscht: Viele Anbieter von Linux-ISO-Abbildern bitten um einen Bittorrent-Download zur Entlastung ihrer Server und diese Downloadmethode ist oft auch für den Anwender die schnellere. Ein Bittorrent-Downloadlink startet unter Linux Mint automatisch das Standardtool Transmission, wo Sie der Übertragung mit Angabe des Zielorts nur noch zustimmen müssen. Mozilla Thunderbird darf als Linux-Standard für Mails und Newsgroups gelten und ist selbst im Windows-Umfeld oft das bevorzugte Mailprogramm. Die Einrichtung eines Mailkontos erfordert nicht mehr als die Angabe der Mailadresse und des Zugangskennworts, so zumindest, wenn der Mailprovider eine gewisse Relevanz besitzt und der Mozilla-Datenbank bekannt ist. ■

Zubehörprogramme

Unter Linux Mint 19 finden Sie neben System- und Anwendungssoftware auch typische Tools, wie sie die meisten Linux-Distributionen mitbringen. Mint-Eigenentwicklungen spielen dabei nur noch eine Nebenrolle.

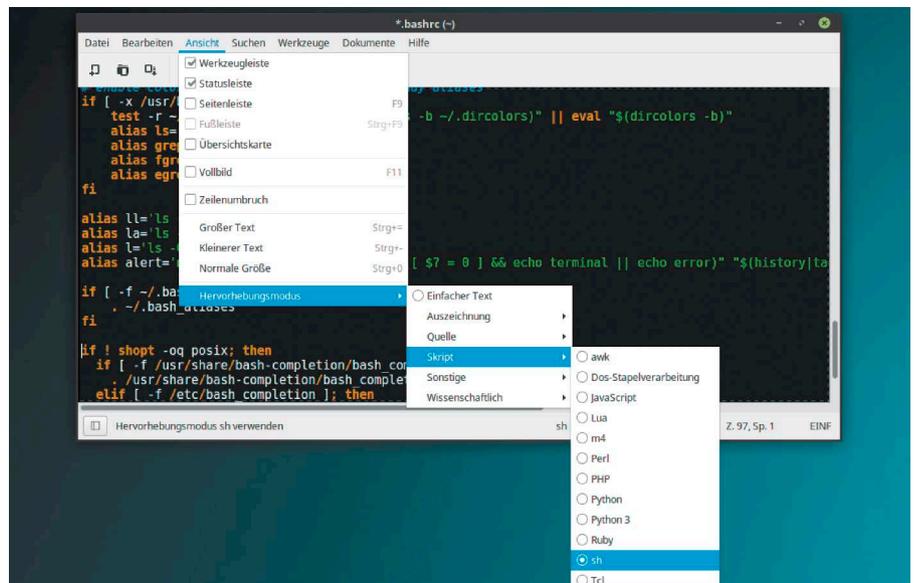
VON HERMANN APFELBÖCK

Bei einer Standardinstallation richtet Linux Mint einige typische Tools ein. Sie erreichen die meisten dieser Helfer im Menü unter „Zubehör“. Unverzichtbar sind die Textbearbeitung Xed, um Konfigurationsdateien zu ändern oder Bash-Skripts zu erstellen, ferner die Archivverwaltung Engrampa zum Entpacken von komprimierten Dateien sowie die Passwortverwaltung Seahorse. Weitere Tools, zum Teil Mint-Eigenentwicklungen wie Mintbackup oder Mintstick sind aus inhaltlichen Gründen an anderer Stelle beschrieben (siehe ab Seite 40 und 74). Eigenentwicklungen wie die „Hochladeverwaltung“ (Mintupload) und die „Internetsperre“ (Mintnanny) hat die Distribution aus dem System genommen und bietet sie nur noch optional über die Paketquellen an.

Der Wert von Mintupload und Mintnanny war begrenzt, da ein nachinstalliertes Filezilla die zweifellos bessere „Hochladeverwaltung“ ist und die „Internetsperre“ nur Hostadressen relativ primitiv per „/etc/hosts“ an den lokalen Rechner umleitet (127.0.0.1).

Der Archivmanager Engrampa

Dieses Tool werden Sie selten über das „Zubehör“-Menü nutzen, häufig hingegen nach Doppelklick auf Packerarchive aller Art, die mit Engrampa verknüpft sind. Ebenso kommt das Tool automatisch zum Einsatz, wenn Sie nach Rechtsklick auf ein Dateiobjekt „Komprimieren“ wählen (XFCE: „Archiv erstellen“). Der Archivmanager ist nicht selbst der Packer, sondern nur das grafische Front-End für alle möglichen Packer wie Zip, Tar oder 7-Zip. Wenn Sie ein Format wie etwa Rar/Unrar vermissen, ist es nach der Installation automatisch in Engrampa integriert.



Editor mit Syntaxhervorhebung: Die „Textbearbeitung“ Xed ist ein nützliches Werkzeug zur Bearbeitung von Konfigurationsdateien und Skripts aller Art.

Der Texteditor Xed

Den Texteditor Xed finden Sie unter „Zubehör → Textbearbeitung“, er ist aber auch mit Textformaten verknüpft. Vorhandene Dateien öffnen Sie daher am einfachsten per Doppelklick im Dateimanager. Konfigurationsdateien des Systems laden Sie zum Bearbeiten, indem Sie im Terminal beispielsweise folgende Befehlszeile eingeben:

```
sudo xed /etc/samba/smb.conf
```

Für Scripting und bei HTML-Dateien ist die farbliche Syntaxhervorhebung nützlich. Xed erkennt den Inhalt automatisch und stellt Schlüsselwörter in unterschiedlichen Farben dar. Über „Ansicht → Hervorhebungsmodus“ lässt sich ein bestimmter Inhalt auch manuell einstellen.

Xed ist über Plug-ins erweiterbar. Bei Linux Mint 19 sind bereits einige installiert, aber nicht alle aktiviert. Gehen Sie auf „Bearbeiten → Einstellungen“ und die Registerkarte „Erweiterungen“. Setzen Sie Häkchen vor den gewünschten Erweiterungen. Nützlich

ist beispielsweise „Sortieren“. Über „Bearbeiten → Sortieren“ können Sie dann Textzeilen alphabetisch sortieren.

Festplattenbelegung mit Baobab prüfen

Unter „System“ („auch Systemverwaltung“ oder „Systemwerkzeuge“) hat das Mint-Menü den Eintrag „Festplattenbelegung analysieren“ eingeordnet. Es handelt sich um das Programm Baobab, das nach dem Start erst einmal eine Übersicht der physischen Datenträger zeigt. Hier sind die Gesamtkapazität und der aktuelle Füllstand ersichtlich. Nach Klick auf den Pfeil ganz rechts startet Baobab eine Ordneranalyse, die es nach kurzer Wartezeit wahlweise als Kreis- oder Kacheldiagramm visualisiert. Das sieht hübsch aus, doch der Erkenntniswert hält sich in Grenzen. Viele Linux-Nutzer werden sich im Terminal von einem `df -h | grep /dev/sd`

besser informiert fühlen. Wer eine Größenanalyse der Verzeichnisse benötigt, ist mit dem Terminalwerkzeug du ebenfalls übersichtlicher beraten. Eine hilfreiche Nachinstallation in diesem Zusammenhang ist `ncdu`, das der Beitrag ab Seite 52 näher beschreibt.

Passwörter und Schlüssel verwalten

Linux Mint kann die Anmeldeinformationen etwa beim Zugriff auf Samba-Freigaben speichern, wenn Sie im Passwortdialog die Option „Nie vergessen“ wählen. Zur Verwaltung dieser Anmeldedaten dient das Tool Seahorse im Menü unter „Zubehör → Passwörter und Verschlüsselung“. Gehen Sie unter „Passwörter“ auf „Anmeldung“. Klicken Sie auf der rechten Seite des Fensters einen Eintrag mit der rechten Maustaste an. Über den Kontextmenüeintrag „Löschen“ entfernen Sie die gespeicherten Informationen. Oder Sie wählen im Kontextmenü „Eigenschaften“. Dann können Sie unter „Passwort“ ein neues Passwort festlegen oder sich das bisherige Passwort anzeigen lassen. Seahorse legt alle Informationen verschlüsselt auf der Festplatte ab. Als Masterpasswort dient Ihr Log-in-Passwort – bei der Anmeldung wird der Passwortspeicher automatisch entsperrt. Ein Auslesen beim Fremdzugriff ist ohne Log-in-Kennwort nicht möglich.

Sie können Seahorse auch als sicheren Passwortsafe verwenden. Dazu gehen Sie auf „Datei → Neu“, wählen „Gespeichertes Passwort“ und klicken auf „Weiter“. Tippen Sie dann eine Beschreibung und das Passwort ein und klicken Sie auf „OK“. Per Doppelklick öffnen Sie den Eintrag bei Bedarf und klicken unter „Passwort“ auf „Passwort zeigen“.

Über „Datei → Neu“ lassen sich auch PGP-Schlüssel erstellen. Bereits vorhandene Schlüssel machen Sie dem Programm über „Datei → Importieren“ bekannt. Sie benötigen den öffentlichen PGP-Schlüssel des Empfängers, wenn Sie einer anderen Person eine verschlüsselte Datei senden wollen. Über „Entfernt → Entfernte Schlüssel suchen“ können Sie den veröffentlichten Schlüssel eines Empfängers importieren.

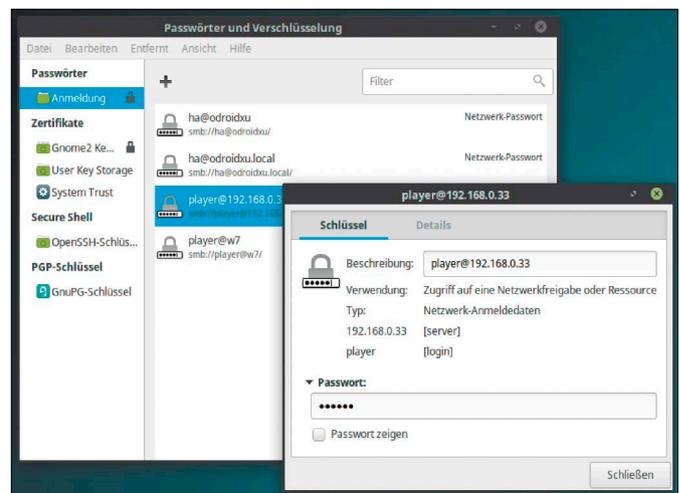
Das Firewall-Front-End Gufw

Für erweiterte Sicherheit ist Gufw enthalten („Firewall-Konfiguration“ unter „Einstellungen“). Es handelt sich um eine grafische

Festplattenbelegung: Das Tool Baobab visualisiert den Plattenplatz von Ordnern durch entsprechend große Segmente im Kreisdiagramm.



„Passwörter und Verschlüsselung“: Mit Seahorse haben Sie Zugriff auf alle gespeicherten Anmeldedaten für Server im Netzwerk und auf GnuPG-Schlüssel.



Oberfläche für das Portfilter-System `ufw`. Damit erstellen Sie mit wenigen Klicks Regeln und kontrollieren, welche Programme mit der Außenwelt kommunizieren dürfen und welche Ports gesperrt werden sollen. Im Unterschied zum darunterliegenden Kommandozeilenprogramm `ufw` sind hier Dutzende von Spielen und Diensten bereits vorkonfiguriert, sodass die Klickauswahl von „FTP“ oder „Steam“ für eine neue Regel schon genügt.

Dennoch ist eine aktivierte Gufw-Firewall ein Werkzeug, mit dem sich weniger Versierte schnell komplett oder punktuell vom Netzwerkverkehr ausschließen. Die Notwendigkeit von Gufw sehen wir nur bei mobil genutzten Notebooks.

Notizen, Taschenrechner und Zeichentabelle

Tomboy Notizen (unter „Zubehör“) verwenden Sie, um Gedanken und Ideen festzuhalten. Das Tool organisiert Einzelnotizen in Notizbüchern, bietet reichhaltige

Textformatierungen und eine schnelle Suchfunktion. Die Kleintexte lassen sich miteinander verknüpfen und über das Netzwerk abgleichen. Nach dem manuellen Start steuern Sie das Tool über sein Icon in der Systemleiste. Wenn Sie Tomboy Notizen regelmäßig nutzen, fügen Sie das Tool über das Startmenü und „Einstellungen → Startprogramme“ zur Liste der Auto-start-Programme hinzu.

Natürlich hat Linux Mint auch einen kleinen Rechner an Bord: Der Gnome-Calculator findet sich unter „Zubehör → Taschenrechner“ und kann weit mehr, als dies die Standardansicht zeigt. Das Programm kennt mehrere Modi etwa für finanztechnische Aufgaben oder für Programmierer.

Die „Zeichentabelle“ verwenden Sie für Sonderzeichen, die nicht auf der Tastatur zu finden sind. Wählen Sie das gewünschte Zeichen per Doppelklick aus und klicken Sie auf „Kopieren“. Mit `Strg-V` fügen Sie es dann in eine Mail oder eine Textbearbeitung ein. ■

Strategien für den Systemschutz

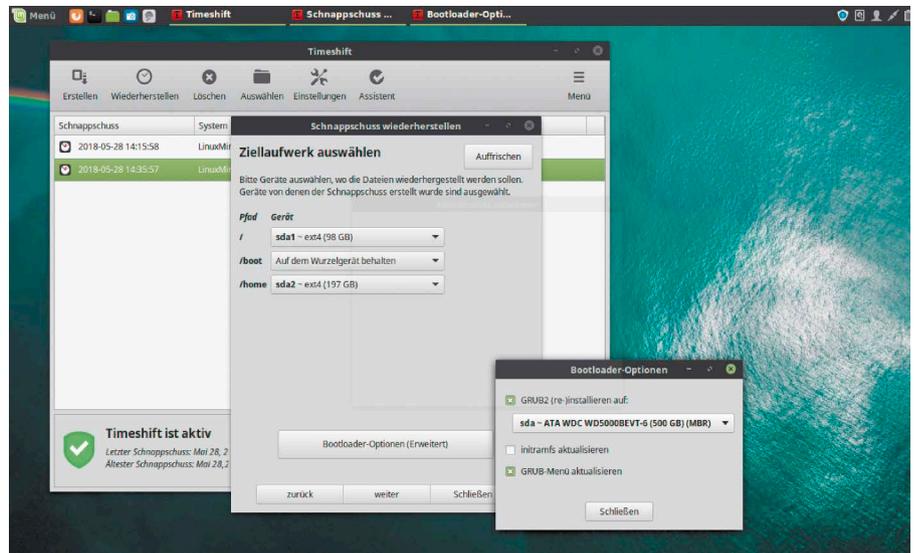
Datensicherung ist unbeliebt, aber ein notwendiges Übel jeder großen wie kleinen IT-Infrastruktur. Mit Mintbackup und insbesondere Timeshift hat Linux Werkzeuge dabei, welche die lästige Pflicht erheblich erleichtern.

VON HERMANN APFELBÖCK

Mit einem Linux-System sind Sie zwar gegen Schadsoftware so gut wie immun, mit Benutzerfehlern und Havarien müssen Sie trotzdem rechnen. Versehentliches Löschen, Konfigurationsfehler, misslungene Upgrades oder Hardwaredefekte können hier wie überall zu Datenverlust führen. Dagegen hilft erstens eine Rechteverwaltung, die zumindest andere Benutzer von den Systemdateien fernhält, zweitens eine gesunde Redundanz: Sorgen Sie dafür, dass Sie alle wichtigen Dateien und Ordner im Ernstfall noch ein zweites oder drittes Mal vorfinden.

Systemschutz durch Benutzerrechte

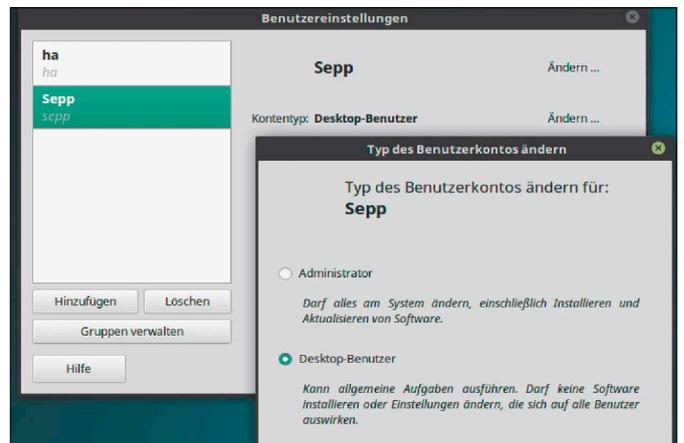
Die Hauptgefahr für das Betriebssystem sitzt vor dem PC. Daher ist es im Sinne der Systemintegrität, dass die Benutzerrechte auf das tatsächlich Nötige beschränkt sind: **Schreibzugriff** haben normale Benutzerkonten nur im eigenen Home-Verzeichnis und unter „/tmp“. Ohne sudo-Passwort lässt sich weder Software installieren noch sind Änderungen an den Systemeinstellungen möglich. Auf einem Mehrbenutzersystem sollte jeder Benutzer sein eigenes Konto erhalten. Außer dem Administrator benötigt kein anderes Konto sudo-Erlaubnis über einen Eintrag in der Datei „/etc/sudoers“. Auf Linux Mint erreichen Sie das ganz einfach dadurch, dass Sie das bei der Installation eingerichtete Konto, das automatisch das root-Recht via sudo erhält, sich selbst vorbehalten. Zusätzliche Konten („Systemeinstellungen → Benutzer und



Gruppen“) bleiben besser auf Benutzerrechte beschränkt (Typ „Standard“ oder auch „Desktop-Benutzer“). Auf einem Linux Mint, das Sie für andere einrichten (Familienmitglied, Mitarbeiter), verfahren Sie ge-

nauso. Allerdings sollte Sie für eine komplette Softwareausstattung sorgen, weil der Benutzer nicht selbst installieren darf. **Lesezugriff** – das wird gerne falsch kolportiert – haben normale Benutzerkonten

Schutz durch eingeschränkte Benutzerkonten: Wer als „Standard“- oder „Desktop“-Benutzer jenseits von „/home“ wenig darf, kann auch nichts kaputt machen.



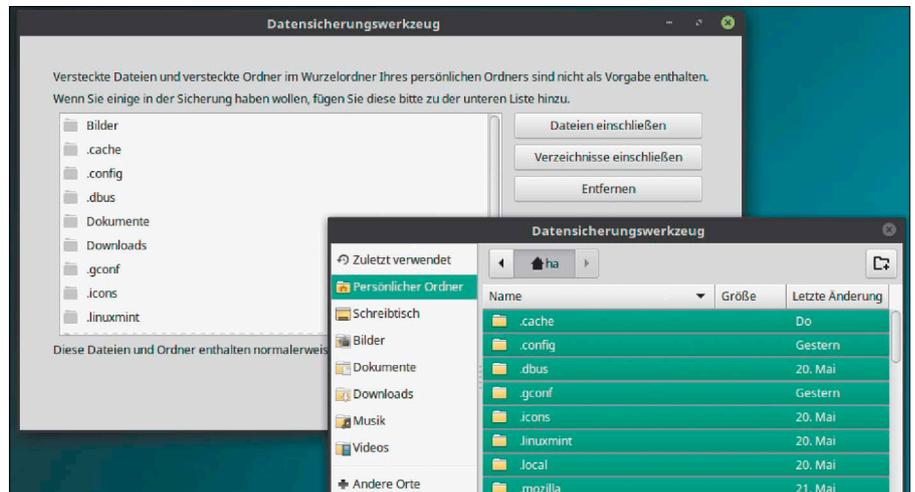
unter Linux Mint, Ubuntu & Co. auch in fremden Home-Verzeichnissen: Auflisten, Lesen, Kopieren ist also in den Home-Verzeichnissen gegenseitig erlaubt. Leserecht kann nichts kaputt machen, insofern handelt es sich um kein Systemschutz-, sondern um ein Datenschutzthema. Es sei aber trotzdem an dieser Stelle bemerkt, denn es gibt einfache Abhilfe: Starten Sie den Dateimanager und gehen Sie zum Pfad „/home“. Klicken Sie Ihr eigenes Home-Verzeichnis mit der rechten Maustaste an und wählen Sie „Eigenschaften → Zugriffsrechte“. Unter „Andere“ stellen Sie hinter „Zugriff“ den Wert „Keiner“ ein und beenden die Aktion mit „Schließen“. Damit wird anderen Benutzern der Zutritt zu Ihrem Home-Verzeichnis verweigert.

Root und externe Systeme: Benutzer, die das sudo-Passwort kennen, können jederzeit den Inhalt aller Verzeichnisse einsehen und ändern. Problematisch ist ferner, dass der Rechnerstart mit einem unabhängigen Livesystem die geltenden Systemrechte unterläuft – eine unangenehme Tatsache, die sich bei jedem System stellt und vor allem bei mobilen Notebooks riskant ist. Dagegen hilft nur die Verschlüsselung aller oder ausgewählter Daten.

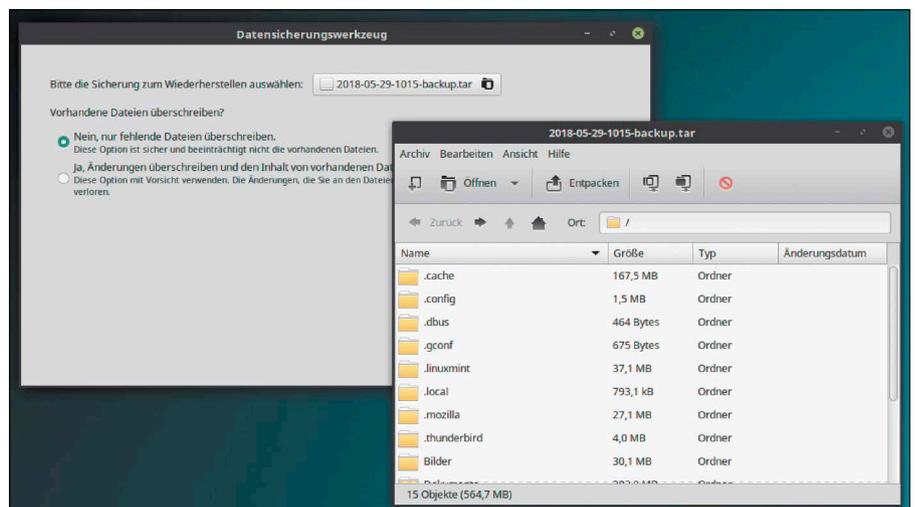
Datensicherung mit Mintbackup

Die Mint-Eigenentwicklung Mintbackup („Datensicherungswerkzeug“) sichert die Benutzerdateien im Home-Verzeichnis und kann daher ohne root-Rechte laufen. Das Datensicherungswerkzeug bietet nur die Optionen „Wiederherstellen“ und „Jetzt sichern“, ist weder funktionsreich noch raffiniert, aber als grafisches Tar-Front-End eine nützliche Hilfe. Beim Sichern kopiert es einfach alle angegebenen Ordner und Dateien mit Pfad, Zeitstempel und Rechte in ein Tar-Archiv.

Nach dem Start wählen Sie „Jetzt sichern“. Danach folgt die Wahl des Zielverzeichnisses. Das Standardziel heißt „Sicherungen“ und meint den Home-Ordner „~/Dokumente/Sicherungen“. Das ist im Falle einer ernstesten Havarie suboptimal. Besser navigieren Sie mit dem Drop-down-Feld zu einem Zielpfad auf einem unabhängigen Datenträger. Sie können über die Option „Andere“ auch eine (gemountete) Netzfreigabe wählen, indem Sie unter „Rechner“ das komplette Dateisystem vorfinden und dort den Mountordner unter „/run/user/[1000]/gvfs“ aufsuchen. Ein vom Standardziel ab-



„Datensicherungswerkzeug“ Mintbackup: Damit die Sicherung sämtliche Dateien unter „/home“ erfasst, verwenden Sie die Option „Verzeichnisse einschließen“.



Zwei Wege der Wiederherstellung: Mit Mintbackup schreiben Sie alles zurück und mit dem Archivmanager holen Sie gezielt einzelne Dateien aus dem Tar-Backup.

weichendes Verzeichnis merkt sich Mintbackup nicht dauerhaft. Standard bleibt immer „~/Dokumente/Sicherungen“. Mit dem eingetragenen Zielordner geht es mit „Vor“ zur Auswahl der Dateien. Soll Mintbackup das ganze Home-Verzeichnis sichern, gehen Sie hier auf „Verzeichnisse einschließen“, markieren alles mit Strg-A und klicken auf „Öffnen“. Diese Auswahl müssen Sie später nicht mehr wiederholen, da Mintbackup die Einstellung dauerhaft übernimmt. Mit „Anwenden“ beginnt die Sicherung. Das Ergebnis ist ein Tar-Archiv mit eindeutigem Datums- und Zeitstempel. Die zweite Funktion „Programmauswahl“ von Mintbackup, welche nachinstallierte Programme protokolliert und im Fall des Falles in einem Aufwasch auf das System zurückholt, ist eher eine Marginalie. Tech-

nisch bleibt sie auf die Aktionen in der Anwendungsverwaltung beschränkt und berücksichtigt keine Installationen über apt in der Kommandozeile.

Wiederherstellen: Beim späteren „Wiederherstellen“ der gesicherten Dateien müssen Sie sich über das oben angebotene Navigationsfeld nur zum Pfad des Tar-Archivs durchklicken und mit „Öffnen“ und „Vor“ den Vorgang auslösen. Da auch der Archivmanager das geläufige Tar-Format beherrscht, können Sie aber auch einzelne Dateien aus dem Backup ziehen. Dazu wählen Sie nach Rechtsklick auf das Archiv „Öffnen mit Archivverwaltung“ (oder „Mit Archivmanager öffnen“). Hier haben Sie Ordner und Dateien vor sich und ziehen die gesuchten einfach per Drag & Drop in ein beliebiges Verzeichnis.

Systemsicherung mit Timeshift

Für die Systemsicherung ist das Werkzeug Timeshift an Bord, das platzsparende differenzielle Schnappschüsse anfertigt. Die Schnappschüsse erledigt im Normalfall das Backupwerkzeug Rsync. Ist Linux Mint auf dem Dateisystem BTRFS installiert, kann man alternativ die Option „BTRFS“ anwählen, da dieses Dateisystem solche Schnappschüsse selbst beherrscht.

Der erste Sicherungspunkt ist immer ein komplettes Backup der Systemverzeichnisse. Weitere Wiederherstellungspunkte fallen dann aber deutlich kleiner aus, da Timeshift nur noch die geänderten Dateien speichert. Die gleichbleibenden Dateien werden als Hardlinks zum letzten Sicherungspunkt abgebildet. Folgesicherungen haben daher nur scheinbar den im Dateimanager angezeigten großen Speicherbedarf. Aufgrund der Hardlink-Technik muss als Speicherort ein Datenträger mit Linux-Dateisystem gewählt werden. Zurückliegende Systemsicherungen können später im Timeshift-Fenster mit „Wiederherstellen“ komplett restauriert werden. Es ist

aber auch möglich, über die Schaltfläche „Durchsuchen“ gezielt einzelne Dateien aus einer Sicherung in das aktuelle System zu kopieren.

Die Vorgehensweise im Einzelnen: Starten Sie das Tool im Menü über „Systemverwaltung/Systemwerkzeuge → Timeshift“. Timeshift fordert das sudo-Kennwort, da es Zugriff auf alle Ordner benötigt. Beim ersten Start wird der „Schnappschusstyp“ abgefragt. Übernehmen Sie das voreingestellte „RSYNC“, sofern Sie Linux Mint mit dem typischen Ext4-Dateisystem installiert haben (das ist Standard).

Im nächsten Schritt geht es um den „Schnappschussort“, also um den Zieldatenträger der Sicherung. Timeshift bietet alle Partitionen mit Linux-Dateisystem an. Standardziel, wo nur eine Festplatte vorliegt, ist das Wurzelverzeichnis, wo danach ein zusätzlicher Ordner „timeshift“ entsteht. Besser ist es hier natürlich, einen unabhängigen zweiten Datenträger als Ziel zu wählen. Der sollte dann aber immer zur Verfügung stehen, wenn Sie einen automatisierten Timeshift-Plan verwenden wollen.

Für manuelle Sicherung eignet sich hingegen auch ein USB-Laufwerk.

Im letzten Schritt definieren Sie einen Zeitplan („Schnappschüssebenen“) und die Menge der gespeicherten Systempunkte. Auf einem normal genutzten Desktop sollten wöchentliche Sicherung und drei aufbewahrte Sicherungspunkte genügen, aber das lässt sich auch beliebig steigern. Mit „Weiter“ und „Beenden“ ist die Einrichtung abgeschlossen.

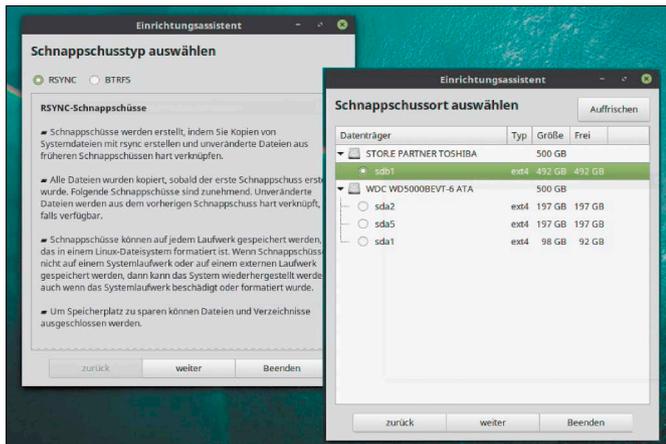
Getroffene Einstellungen können Sie im Timeshift-Hauptfenster später jederzeit ändern. Hier besteht auch die Option, mit der Schaltfläche „Erstellen“ einen Sicherungspunkt manuell auszulösen. Außerdem gibt es unter „Einstellungen → Benutzer“ das Angebot, auch das Home-Verzeichnis zu sichern. Wenn Sie dies nicht dem primär zuständigen Mintbackup (siehe oben) übergeben wollen, sondern Timeshift, dann aktivieren Sie die beiden Kästchen bei Ihrem Konto.

Wiederherstellen: Wie beim darunterliegenden Tool Rsync üblich, bestehen die Backupsätze von Timeshift einfach aus den unkomprimierten Ordnern und Dateien. Einzelne Dateiobjekte oder der komplette frühere Zustand lassen sich daher mit jedem Livesystem rekonstruieren, wenn das primäre System nicht mehr funktioniert – und dies im Prinzip sogar dann, wenn Timeshift im Livesystem nicht installiert ist. Die Backups liegen im Backupdatenträger auf Dateiebene unter „timeshift/snapshots“.

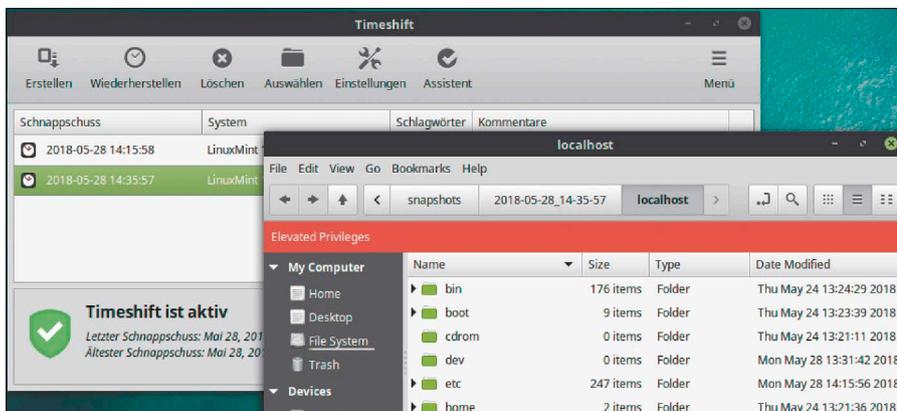
Noch bequemer geht's aber mit Timeshift selbst: Das Tool zeigt in seiner Liste der Momentaufnahmen alle Punkte nach Alter geordnet an. Mit „Wiederherstellen“ schreiben Sie einen markierten Punkt zurück. Die Partitionsdaten werden im Fenster „Ziel-Laufwerk auswählen“ noch einmal explizit abgefragt. Die angezeigten Vorgaben entsprechen den Laufwerksverhältnissen des ursprünglichen Systems. Änderungen sind daher nur bei neuen Partitionsverhältnissen erforderlich. Ob die „Bootloader-Optionen“ notwendig sind, hängt davon ab, ob das ursprüngliche System noch ordnungsgemäß bootet.

Manuelle Synchronisierung mit Rsync

Mintbackup und Timeshift können keine spezielleren Ansprüche der Datensicherung abdecken, etwa um den Datenbestand einer USB-Festplatte mit dem Netz-



Einrichten der Timeshift-Sicherung: Ein unabhängiger Datenträger ist als Backupziel an sich ideal, der muss aber dann für automatische Sicherung nach Zeitplan immer verfügbar sein.



Wiederherstellen mit Timeshift: Wer nur bestimmte Daten benötigt, verwendet statt „Wiederherstellen“ die Option „Auswählen“. Hier sind alle Dateiobjekte einzeln erreichbar.

werkserver oder mit einem anderen externen Datenträger abzugleichen. Hier ist das Tool, das Timeshift intern nutzt, die erste Wahl: Rsync sichert lokal auf interne und externe Laufwerke, im Netz von und auf Freigabeordner, ferner auf Netzwerk- oder Webserver, auf denen ein SSH-Server läuft. Die Syntax des Kommandozeilen-Tools hat aber ihre Tücken.

Wie `rsync -help` zeigt, gibt es reichlich Schalter. Erfreulicherweise fasst die Option „-a“ häufig benötigte Funktionen zusammen. Damit erreichen Sie rekursives Kopieren inklusive aller Unterverzeichnisse und das Bewahren der Dateirechte. Hängen Sie bei jeder Schalterkombination immer noch ein „v“ an („verbose“), um das Tool gesprächig zu machen:

```
rsync -av /home/ha/ /media/ha/usb/
  backup
```

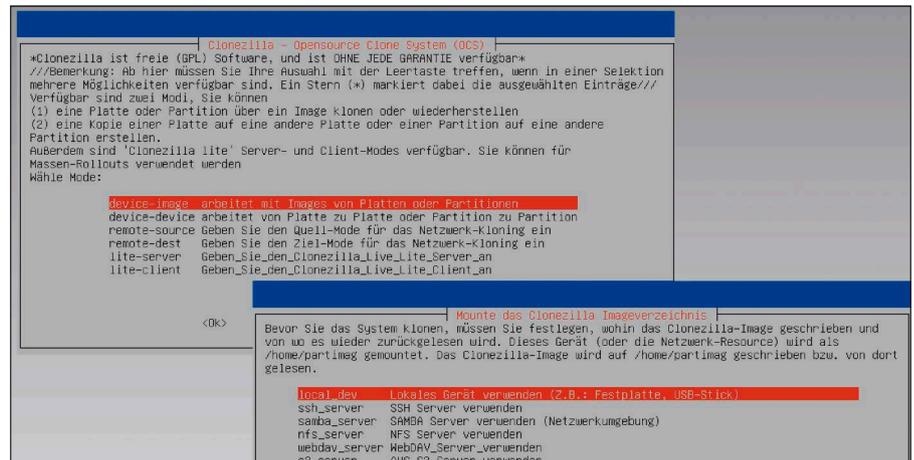
Das Beispiel geht davon aus, dass das USB-Laufwerk mit dem Label „usb“ unter „/media/ha“ eingehängt ist. Dies ist das Ziellaufwerk der Sicherung. Das angegebene Verzeichnis („backup“) wird automatisch erstellt, sofern es bei einer Erstsicherung noch nicht existiert.

Das erste – nach den Schalteroptionen – angegebene Verzeichnis ist der Quellordner. Beachten Sie den abschließenden Slash (/). Es ist eine häufige Fehlerquelle bei Rsync, dass Unsicherheit über die richtige Verzeichnisebene besteht: Im obigen Beispiel landen alle Ordner und Daten unterhalb von „/home/ha“ direkt im Zielordner „../backup“. Ohne Slash

```
rsync -av /home/ha /media/ha/usb/
  backup
```

würden die Daten hingegen im Ziel „/media/ha/usb/backup/ha“ abgelegt, also mit der zusätzlichen Ordnerstufe „ha“. Es ist eine erhebliche Stolperfalle, wenn Sie die falsche Syntax auf eine bestehende Sicherung anwenden.

Von weiteren zahlreichen Schaltern sind mindestens zwei unentbehrlich: Mit `rsync -av --delete /home/ha/ /media/ha/usb/backup` erzeugen Sie bei periodischer Sicherung eine Mirror-Kopie auf dem Zieldatenträger. Was unter der Quelle „/home/ha“ seit dem letzten Kopiervorgang gelöscht wurde, wird auch auf dem Ziel gelöscht. Das ist nützlich, aber bei falschen Pfadangaben fatal. Daher sollte hier immer ein Testlauf vorausgehen: `rsync -av --delete -dry-run /home/ha/ /media/ha/usb/backup`



Klonprogramm Clonezilla: Die Menüs sind nicht hübsch, aber ganz gut erklärt. Typischerweise arbeiten Sie mit Images (Bild oben) und mit lokalen Datenträgern (Bild unten).

„- dry-run“ oder kurz „-n“ zeigt alle zu erwartenden Aktionen, ohne sie tatsächlich auszuführen. Bei periodischen Sicherungen spart Schalter „u“ („rsync -auv ...“) Zeit, weil er bereits bestehende Dateien überspringt. **Sicherung via SSH:** Rsync kann von jedem Rechner im Netzwerk Daten beziehen oder dorthin kopieren, wo Open SSH läuft und Benutzerkonto und Passwort bekannt ist. Netzwerkfreigaben sind dabei nicht nötig. Der Zugriff auf einen Serverordner folgt diesem Schema:

```
rsync -av -e ssh ha@192.168.0.66: /
  home/ha/Bilder /home/ha/Bilder
```

Rsync erkennt in einfacheren Fällen (ohne Parameter für „ssh“) anhand der Servernotation automatisch den Bedarf von ssh. Der Aufruf gelingt in diesem Fall also auch, wenn man „-e ssh“ weglässt.

Imagebackup von Festplatten oder Partitionen

Anspruchsvoll eingerichtete Systeme, wo eine Neuinstallation besonders aufwendig wäre, verdienen besondere Rückversicherung. Clonezilla ist ein unabhängiges kleines Livesystem und folglich natürlich nicht Bestandteil von Linux Mint. Das heruntergeladene ISO-Image von <http://clonezilla.org> bringen Sie mit Unetbootin oder Etcher (siehe den Beitrag ab Seite 94) bootfähig auf einen USB-Stick. Booten Sie den PC vom USB-Stick und wählen Sie im Bootmenü den obersten Standardeintrag und danach deutsche Sprache. In der einfachen textbasierten Oberfläche navigieren Sie mit den Pfeiltasten und bestätigen die Auswahl oder Eingaben mit der Eingabetaste. Mit Tabulator-Taste wechseln Sie zwischen

Schaltflächen wie „OK“ und „Cancel“. Die Leertaste dient zum Markieren bei mehreren Auswahlmöglichkeiten. Wählen Sie „device-image“ und dann „local_dev“. Sie haben jetzt Gelegenheit, ein USB-Laufwerk als Sicherungsziel anzuschließen. Warten Sie, bis das USB-Laufwerk erscheint, und drücken Sie dann die Tastenkombination Strg-C. Wählen Sie das Ziellaufwerk aus und danach ein Verzeichnis, in dem Clonezilla das Backup speichern soll. Gehen Sie mit den Pfeiltasten auf „Done“ und drücken Sie zweimal die Eingabetaste.

Bestätigen Sie den Modus „Beginner“. Danach wählen Sie „savedisk“, wenn Sie ein Abbild der gesamten Festplatte erstellen möchten. Clonezilla sichert dann alle Partitionen inklusive Bootmanager. Es spielt keine Rolle, ob Windows, Linux oder beide Systeme installiert sind. Wenn Sie „saveparts“ wählen, sichert Clonezilla nur einzelne Partitionen. Anschließend wählen Sie die Festplatte oder Partition aus, die Sie sichern möchten, und übernehmen bei den folgenden Dialogen die Voreinstellungen.

Sicherung auf ein Netzwerklaufwerk: Wenn Sie Imagedateien im Netzwerk sichern wollen, wählen Sie zu Beginn statt „local_dev“ den Menüpunkt „samba_server“. Danach geben Sie die IP-Adresse oder den Namen des Servers, die Bezeichnung der Freigabe sowie Benutzername und Passwort ein. Der Rest verläuft wie bei der lokalen Festplatte.

Die Wiederherstellung läuft entsprechend ab. Nach „Beginner“ wählen Sie „restore-disk“, danach die gewünschte Backupdatei und die Zielfestplatte. ■

Virtualisierung & Wine

Linux Mint kann nicht jede Software bieten. Nicht nur renommierte Microsoft- und Adobe-Software, auch manches geschätzte kleine Windows-Tool ist hier nicht verfügbar. Lesen Sie hier, wie Sie solche Defizite kompensieren.

VON THORSTEN EGGELING

Im Prinzip bleiben vier Möglichkeiten. Sie können sich mit Linux-Alternativen anfreunden: Ein Gimp oder ein Libre Office sind hervorragende Software, sofern Sie nicht beruflich den permanenten Austausch mit Photoshop oder Microsoft benötigen. Die zweite Möglichkeit ist Dualboot, also eine Parallelinstallation und die bedarfsweise Auswahl des Betriebssystems (siehe ab Seite 20). Die nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten sind bequemer: Eventuell – und immer einen Versuch wert – lässt sich die gewünschte Windows-Software über Wine unter Linux starten. Schließlich gibt es die jederzeit zuverlässige Option, ein lizenziertes Windows oder eine Testversion in einer virtuellen Maschine unter Linux installieren.

1. Wine und Playonlinux

Wine („Wine Is Not an Emulator“, www.winehq.org) stellt eine Infrastruktur bereit, die Systemaufrufe von Windows-Programmen für Linux umsetzt. Das Problem dabei: Es gibt sehr viele dieser Systemaufrufe und sie sind nicht von Microsoft dokumentiert.



Deswegen basiert Wine auf mühevoller Rekonstruktion des nicht offenen Windows-Quellcodes durch Experimente und Reverse Engineering. Die Umsetzung ist daher lückenhaft und für neue Programme müssen ständig neue Anpassungen entwickelt werden. Trotzdem ist Wine für viele und zum Teil auch komplexe Windows-Pro-

gramme ausreichend. Welche Windows-Software unter Wine zuverlässig läuft, zeigt die Datenbank <http://appdb.winehq.org>. Linux-Nutzer mit wenig Erfahrung sollten sich an die Kategorien „Platin“ und „Gold“ halten. Alle Programme, die weniger als Goldstatus haben, laufen erst nach Klimmzügen. Viele Einträge zeigen deshalb nach

VIRTUALBOX: ERWEITERUNGSPAKET & GASTERWEITERUNGEN

Virtualbox OSE (Open Source Edition) bringt bestimmte Funktionen nicht standardmäßig mit, so fehlt etwa die Unterstützung von USB 2.0 (und 3.0 in neuesten Versionen). Beim Versuch, in einer virtuellen Maschine über „Ändern → USB“ USB-Laufwerke zu aktivieren, wird die virtuelle Maschine anschließend den Start verweigern. Voraussetzung hierfür ist ein zusätzliches ausgelagertes Erweiterungspaket, das unter bestimmten Nutzungsvorschriften steht, aber für den privaten Einsatz uneingeschränkt erlaubt ist. Das Erweiterungspaket finden Sie in der Anwendungsverwaltung unter dem Namen „Virtualbox-ext-pack“. Virtualbox und Erweiterungspaket müssen unbedingt

versionstechnisch zusammenpassen, was bei der Installation über die Standard-Paketquellen gewährleistet ist. Nicht zu verwechseln mit dem genannten Extension Pack sind weitere Komfortfunktionen, die als „Gasterweiterungen“ in das Gastsystem, in unserem Fall in Windows, installiert werden. Dazu gehören wichtige Funktionen wie „Gemeinsame Ordner“ zum direkten Datenaustausch zwischen Host und Gast oder eine gemeinsame Zwischenablage. Die Installation wird automatisch angeboten, sobald Sie eine solche Funktion anklicken. Sie können den Vorgang auch durch Klick auf „Geräte → Gasterweiterungen einlegen“ selbst anstoßen.

einem Klick auf „Show“ eine Minianleitung mit Installationshinweisen. Wenn eine gesuchte Software überhaupt nicht aufgeführt ist, heißt das nicht, dass sie nicht funktioniert. Eventuell hat sich bislang nur noch niemand damit befasst.

Das zusätzliche Werkzeug Playonlinux (www.playonlinux.com) ist im Prinzip nur ein Organisationstool für Wine. Aber es vereinfacht Installationen von Software und bietet vor allem eine komfortable Verwaltung für mehrere Wine-Versionen auf einem Rechner. Es ist nämlich leider keineswegs so, dass die aktuellste Wine-Version auch die beste für jede Windows-Software darstellt. Vielmehr gibt es vor allem für ältere Software ältere Wine-Versionen, welche die optimalen Bedingungen garantieren.

Über Wine und Playonlinux allgemeingültige, praxisnahe technische Anleitungen zu liefern, ist nicht einfach: Streng genommen kann man immer nur das erfolgreiche Einrichten genau eines Windows-Programms erklären. Bei der nächsten Software kann sich der Vorgang schon wieder deutlich unterscheiden und einen dritten Kandidaten überreden auch trickreiche Nachbesserungen nicht zur Zusammenarbeit.

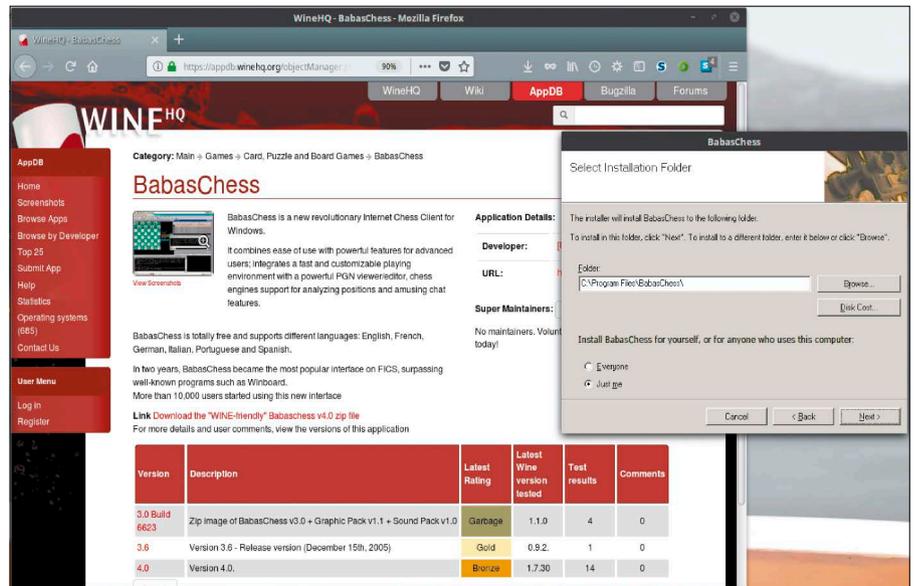
Mit Playonlinux nimmt zwar die Wine-Komplexität weiter zu, dennoch gehen wir nachfolgend davon aus, dass Sie Wine in Kombination mit diesem grafischen Front-End nutzen. Ursprüngliches Ziel des Front-Ends war es, populäre Windows-Spiele besonders komfortabel lauffähig zu machen – daher der Name des Tools. Heute hat Playonlinux aber auch Windows-Programme wie Microsoft Office oder Adobe Photoshop CS6 im Repertoire. Rufen Sie www.playonlinux.com auf und klicken Sie auf „Unterstützte Software“. Sie können sich durch die Kategorien klicken, um die gewünschte Software zu finden. Sehen Sie sich die Beschreibung und die Kommentare an. Sie erfahren dann, wie stabil ein Programm läuft und mit welchen Einschränkungen oder Problemen zu rechnen ist.

2. Wine-Installation über Playonlinux

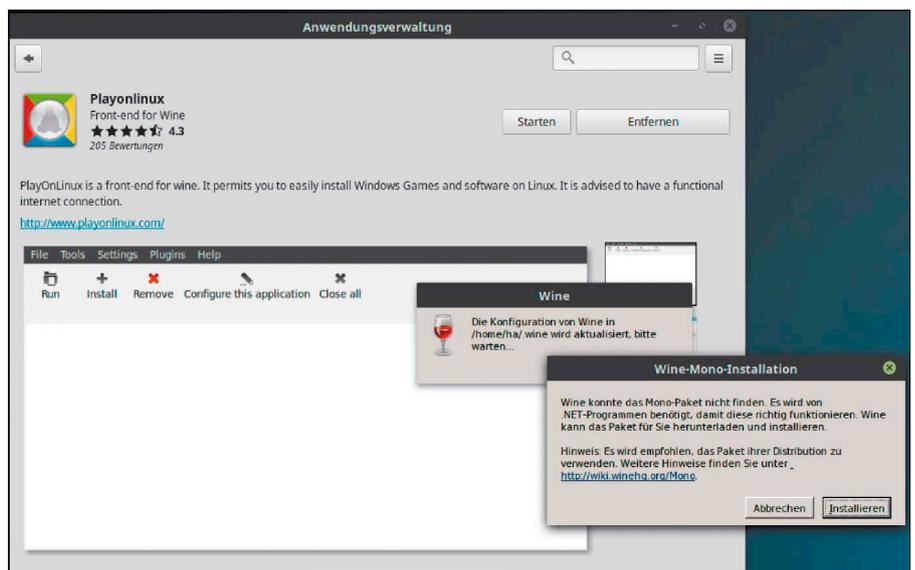
Unter Linux Mint installieren Sie Playonlinux über die Anwendungsverwaltung oder im Terminal mit der folgenden Befehlszeile

```
sudo apt install playonlinux curl
p7zip-full
```

Beachten Sie, dass Playonlinux die Haupt-



Blick in die Datenbank <http://appdb.winehq.org>: Wenn die Liste für eine Software „Gold“ oder „Platinum“ anzeigt, ist die nachfolgende Installation risikolos (hier mit „Babaschess“).



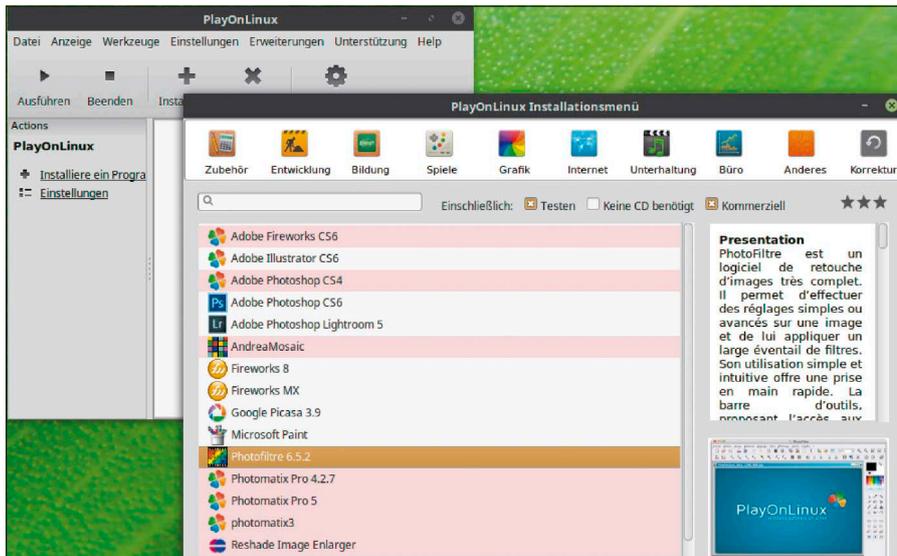
Fehlende Komponenten: Nach der Installation von „Playonlinux“ sollte zunächst das Tool winecfg gestartet werden. Es sorgt dann automatisch für die Nachrüstung von noch fehlenden Paketen.

komponente Wine automatisch mitbringt. Bei der Installation über die Standard-Repositories einiger Linux-Distributionen erhalten Sie meist etwas ältere Versionen, was aber nicht schadet, sofern das von Ihnen gewünschte Windows-Programm dort berücksichtigt ist.

Vor dem ersten Start von Playonlinux empfehlen wir, zuerst den Befehl `winecfg` im Terminal aufzurufen. Beim Start dieses Konfigurationstools werden nämlich häufig noch fehlende Komponenten angefordert und dabei wird zugleich die automatische Nachinstallation angeboten. Sie

können hier auch die Laufwerkskonfiguration und Pfade zu Linux-Ordern ändern. Erst danach starten Sie „PlayOnLinux“ über das Startmenü.

Nach diesen Aktionen sind bereits wichtige Ordnerstrukturen und virtuelle Laufwerke angelegt. Sie finden im Verzeichnis `~/home/[user]` die versteckten Ordner `~/PlayOnLinux` und `~/wine`, in denen die Konfiguration sowie die virtuellen Laufwerke für alle späteren Installationen liegen. Im Dateimanager von Linux Mint blenden Sie versteckte Dateien und Ordner über die Tastenkombination `Strg+H` ein.



Programmauswahl: Nach einem Klick auf „Datei → Installieren“ sehen Sie in Playonlinux eine Liste mit Programmen, die sich über die Schaltfläche „Installieren“ einrichten lassen.

3. Windows-Software mit Playonlinux installieren

Nach dem Aufruf vom Playonlinux klicken Sie im Menü auf „Datei → Installieren“. Sie sehen Kategorien wie „Grafik“ und „Office“, über die Sie zu den Programmlisten gelangen. Mit der Auswahl und dem Klick auf „Installieren“ einer dieser Software-Vorgaben sind Sie auf einer relativ sicheren Seite. „Relativ sicher“ deswegen, weil sich beispielsweise eine genau analysierte Software wie ein Microsoft Office standardmäßig problemlos installieren lässt, das Setup jedoch scheitert, wenn man versucht, eine benutzerdefinierte Auswahl der Komponenten zu treffen. In der Beschreibung auf der rechten Seite des Fensters sehen Sie, welche Komponenten von Microsoft Office Playonlinux unterstützt.

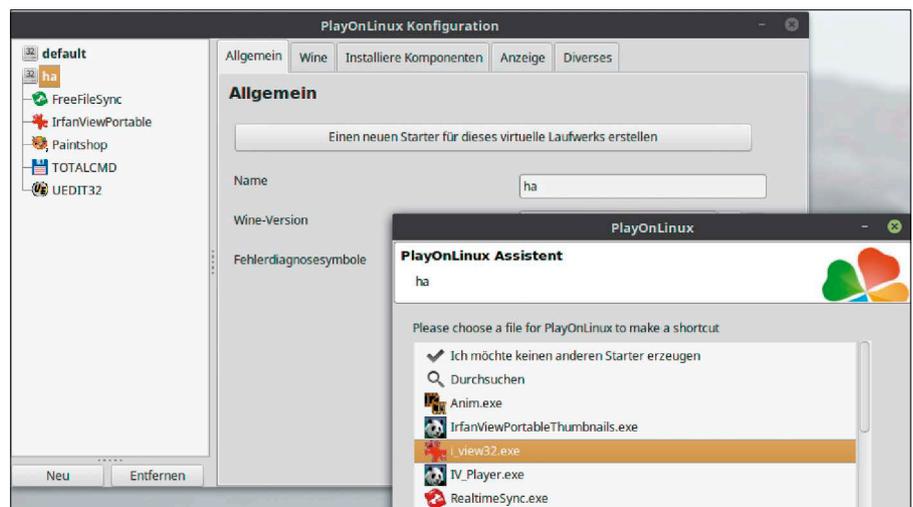
In den meisten Fällen benötigen Sie ein reguläres Installationsmedium, also CD/DVD oder auch eine ISO-Datei, die Sie am besten schon vorher im Dateimanager über „Öffnen mit → Einhängen von Laufwerksabbildern“ in das Dateisystem eingebunden haben. Bei frei verfügbarer Open-Source-Software fragt Playonlinux nicht nach einem Installationsmedium, sondern lädt die Dateien aus dem Internet und installiert automatisch. Um etwa Microsoft Office 2010 zu installieren, gehen Sie in Playonlinux auf die Kategorie „Büro“, wählen „Microsoft Office 2010“ aus und klicken auf „Installieren“. Folgen Sie den Anweisungen des Assistenten. Bei unserem Test brach der Vorgang ab, weil das Softwarepaket

„winbind“ nicht installiert war. Sollte das auch bei Ihnen der Fall sein, installieren Sie „winbind“ über die Paketverwaltung und wiederholen Sie den Vorgang. Unter „Bitte wählen Sie eine Installationsmethode“ wählen Sie den Pfad aus, in dem das Setupprogramm von Office 2010 liegt oder Sie geben über „Benutze DVD-ROM(s)“ das Verzeichnis an, in das die Office-DVD oder die ISO-Datei eingehängt ist. Im weiteren Verlauf installiert Playonlinux die passende Wine-Version. Danach startet das Setupprogramm von Office 2010, dessen Anweisungen Sie folgen. Ist der Vorgang abgeschlossen, erscheinen die Icons der installierten Programme im Fenster von Playonlinux und auf dem Desktop

Die manuelle Setupvariante: Ist die gewünschte Software in den Vorgaben unter „Datei → Installieren“ nicht enthalten, können Sie folgenden Weg versuchen: Im Installationsdialog klicken Sie ganz unten auf „Installiere ein Programm, das nicht aufgelistet ist“. Damit startet die manuelle Installation, bei der Sie die Option „Installiere ein Programm in einem neuen virtuellen Laufwerk“ anklicken und für die neue Umgebung einen Namen vergeben. Den nächsten Dialog überspringen Sie mit „Weiter“, sofern Sie mit den dortigen Optionen nichts anfangen können. Wenn die Aufforderung „Bitte wähle die Installationsdatei...“ erscheint, navigieren Sie mit „Durchsuchen“ zur gewünschten Setupdatei. Ob die Installation funktioniert und anschließend auch die Software, wird der Versuch zeigen.

4. Portable Windows-Software nutzen

Portable Windows-Programme (siehe etwa die zahlreichen Angebote unter <http://portableapps.com/>) benötigen bekanntlich keine Installation. Mit solcher Software lässt es sich unter Playonlinux und Wine besonders einfach experimentieren. Kopieren Sie in eine bereits existierende Wine-Laufzeitumgebung unter „~/.PlayOnLinux/wineprefix/[Name]/drive_c/Program Files“ beliebige portable Windows-Programme einfach mit dem Linux-Dateimanager. Danach gehen Sie im Hauptdialog von Playonlinux auf „Konfigurieren“ und markieren den Namen der betreffenden Laufzeitumgebung. Nun erscheint die Schaltfläche „Einen neuen



Oft unproblematische portable Software unter Wine: Viele portable Windows-Programme sind nach schlichtem Kopieren in den virtuellen Programme-Ordner sofort startklar.

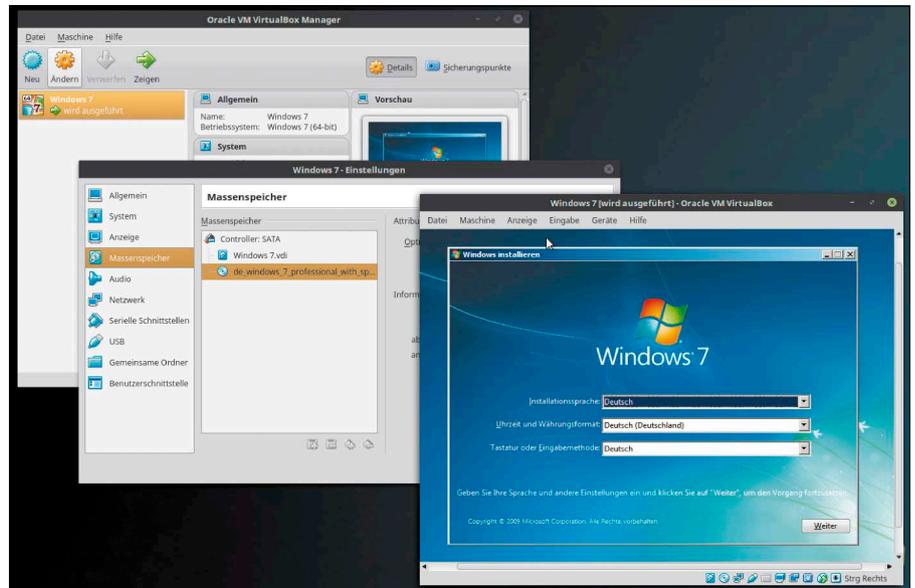
Starter für dieses virtuelle Laufwerk erstellen“, die eine Suche nach ausführbaren Windows-Executables (*.EXE) startet. Hier klicken Sie auf die gewünschte Programmdatei und auf „Weiter“. Dadurch entsteht ein neuer Programmeintrag im Hauptdialog von Playonlinux, zusätzlich eine Desktopverknüpfung.

Ob das portable Programm tatsächlich läuft, erweist sich nach Klick auf „Ausführen“ im Hauptdialog. Der Erfolg ist nicht sicher, aber in erstaunlich vielen Fällen funktionieren portable Programme. Außerdem ist der Aufwand gering, denn Sie können in einem einzigen Wine-Prefix durch schlichtes Kopieren in den virtuellen Programmordner Dutzende von Programmen ausprobieren.

5. Virtualisierungssoftware nutzen

Ein virtuelles Windows unter Linux ist eine komfortable Variante, um mit Windows-Software zu arbeiten. Beachten Sie aber, dass für den Dauerbetrieb ein mit Produktschlüssel aktiviertes Windows erforderlich ist. Als Virtualisierer empfehlen wir Oracle Virtualbox – die komplettere Software gegenüber dem ebenfalls möglichen Vmware Player. Recht aktuelles Virtualbox OSE (Open Source Edition) ist über apt mit `sudo apt install virtualbox`

`virtualbox-qt virtualbox-dkms` oder mit der Anwendungsverwaltung von Linux Mint erreichbar. Wir empfehlen diese Installationsmethode, weil Sie damit eventuellen Kompatibilitätsproblemen aus dem Weg gehen. Alternativ gibt es auch den direkten Herstellerdownload unter <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads> mit der aktuellsten Version. Linux Mint ist dort nicht als Zielsystem aufgeführt, wohl aber die Mint-Basis Ubuntu 18.04, die hier einschlägig ist. Den Download müssen Sie erst mit dem Dateimanager über „Eigenschaften → Zugriffsrechte“ ausführbar schalten. Virtualbox stellt einen Zweit-PC per Software bereit. Aus Sicht des darin installierten Betriebssystems (Gastsystem) handelt es sich um einen PC mit eigener Hardware, der unabhängig von der tatsächlichen im Gerät verbauten Hardware ist (Hostsystem). In einem virtualisierten System laufen alle Windows-Anwendungen wie gewohnt. Allerdings bringt die virtuelle Grafikkarte nicht die volle Leistung. Spiele und Anwendungen, die auf die Unterstützung durch eine leistungsfähige Grafikkarte an-



Windows-Installation unter Linux: Sie benötigen das ISO-Image oder die Setup-DVD von Windows, die Sie unter „Massenspeicher“ als optisches Laufwerk angeben.

gewiesen sind, laufen daher in Virtualbox nur eingeschränkt. Ansonsten liegt die Windows-Leistung in der virtuellen Maschine aber nur wenige Prozent unter den Möglichkeiten des physischen Host-PCs.

6. Windows unter Virtualbox

In Virtualbox installieren Sie ein vollständiges Windows-System, das eine eigene Lizenz benötigt oder im Falle einer Testversion in der virtuellen Maschine nach 90 Tagen abläuft. Ein virtuelles Windows im Dauerbetrieb müssen Sie wie ein natives Windows mit Updates aktuell halten.

Wenn Sie weder eine Windows-DVD noch ein ISO-Image vorliegen haben, erhalten Sie eine 90-Tage-Evaluierungsversion von Windows 10 nach einer kostenlosen Registrierung unter www.microsoft.com/de-de/evalcenter/evaluate-windows-10-enterprise. Da es hier um den Betrieb von Windows-Software und nicht um das Testen des Windows-Systems geht, fahren Sie allerdings am besten mit dem älteren und kleineren Windows 7.

Das virtuelle Windows erstellen Sie in Virtualbox über die Schaltfläche „Neu“. Tippen Sie hinter „Name:“ eine aussagekräftige Bezeichnung ein. Wählen Sie hinter „Typ:“ den Eintrag „Microsoft Windows“ und darunter die Version des Betriebssystems. Klicken Sie auf „Weiter“, folgen Sie den Anweisungen des Assistenten und übernehmen Sie die Vorgaben. Wenn es der Hostrechner gestattet, können Sie die Vorgaben bei RAM (zwei

GB) und Festplatte (32 GB) höher setzen. Nach Abschluss des Assistenten klicken Sie auf „Ändern“, denn die virtuelle Maschine hat bislang noch kein Bootmedium. Gehen Sie daher auf „Massenspeicher“, klicken Sie dort auf das CD-Icon (bisher „leer“) und dann rechts im Fenster auf das CD-Icon mit dem Pfeil. Geben Sie über „Datei für virtuelles CD/DVD-Medium auswählen...“ die heruntergeladene ISO-Datei der Windows-Installations-DVD an. Alternativ wählen Sie „Hostlaufwerk“, wenn Sie eine Installations-DVD vorliegen haben, die im physischen DVD-Laufwerk des PCs liegt. Ändern sollten Sie außerdem unter „Anzeige“ den „Grafikspeicher“ auf mindestens „64 MB“ und an gleicher Stelle sollten die „3D-Beschleunigung“ und „2D-Video-Beschleunigung“ aktiviert werden. Nach Klick auf „Start“ bootet die virtuelle Maschine vom angegebenen Installationsmedium. Danach führen Sie die Windows-Installation wie gewohnt durch. Wenn Sie keinen Produktschlüssel haben oder diesen nicht für das virtuelle Windows verwenden wollen, klicken Sie bei der Abfrage desselben auf „Überspringen“ (Windows 7). Das System läuft dann nur maximal 90 Tage und muss danach neu installiert werden. Ist die Installation abgeschlossen, sehen Sie den Windows-Desktop und können dort die gewünschte Software installieren. Wenn Sie Windows herunterfahren, wird jeweils auch automatisch der Virtualisierer Virtualbox beendet. ■

Linux Mint 19 komplettieren

Was fehlt Linux Mint noch an Software? Dieser Beitrag schließt die Lücken, die ein Mint 19 trotz umfangreicher Standardausstattung und bereits genannter Ergänzungstools noch offen lässt.

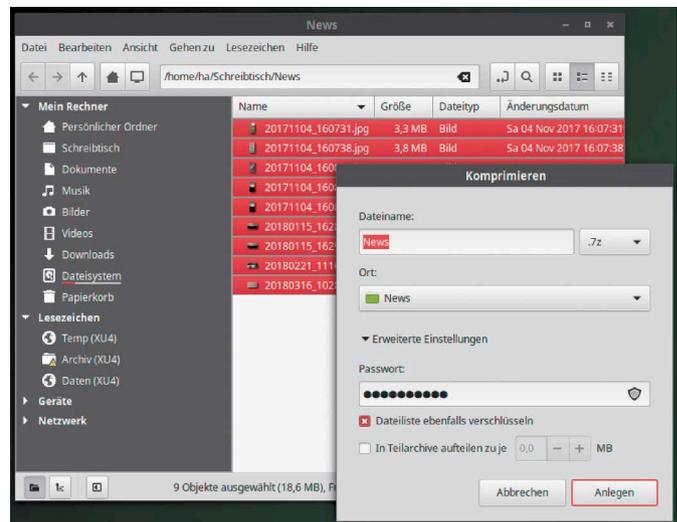
VON HERMANN APFELBÖCK

Die nachfolgenden Programme komplettieren die Software, die wir bereits an früherer Stelle empfohlen haben. Zur Erinnerung fasst diese Empfehlungen noch einmal zusammen – mit Verweis auf den jeweiligen Artikel. Die auf den folgenden zwei Seiten genannte Software soll das Mint-System abrunden, ohne in Beliebigkeit zu verfallen: Natürlich braucht der eine Nutzer Skype, der nächste die PDF-Verwaltung Calibre, der übernächste die Audiotbearbeitung Audacity. Anwendungssoftware ist ein weites Feld und bleibt hier komplett außen vor: Alle Empfehlungen sind systemnah.

Archivprogramm 7-Zip

Der Archivmanager (file-roller) beherrscht eine Reihe von Packerformaten wie „zip“, „tar“, „tar.gz“ oder „rar“. 7-Zip ist allerdings nicht standardmäßig an Bord, obwohl es für Imagedateien und den Archivaustausch mit Windows eine gewichtige Rolle spielt. Mit `sudo apt install p7zip-full` rüsten Sie die Komponente schnell nach. Beachten Sie, dass 7-Zip unter Linux ohne eigene Oberfläche ankommt. Der Packer ist nach der Installation automatisch im Archivmanager integriert.

7-Zip im Archivmanager: Das Packerformat ist fast Pflicht, zumal es auch eine Passwortsicherung anbietet, die sensible Dateien sicher verschlüsselt.



Das 7-Zip-Format hat einen interessanten Nebenaspekt, der schon allein eine Nachinstallation rechtfertigen kann: Die Packarchive können mit Passwort verschlüsselt werden. Wenn Sie nach Rechtsklick auf einer Datei „Komprimieren“ und das Format „7z“ wählen, gibt es unter „Erweiterte Einstellungen“ die Passwortsicherung. Diese eignet sich gut für situative Verschlüsselung einzelner Dateien oder Ordner.

Filezilla für FTP und SSH

Im Prinzip können alle Dateimanager unter Linux Mint mit FTP-Servern umgehen. So zeigt Nemo unter Cinnamon nach „Datei → Mit Server verbinden“ eine Anmelde- und Passwortmaske mit allen FTP-Verbindungsoptionen und kann sich auch Kennwörter merken. Aber erstens kommen Dateimanager nicht mit SSL/TLS-gesicherten Servern zurecht, zweitens ist ein spezialisiertes FTP-Programm mit eigener Serververwaltung deutlich komfortabler. Mit anderen Worten: Der Dateimanager mag ausreichen, wenn man ausnahmsweise mal auf einen FTP-Server zugreifen will. Für häufige FTP-Nutzung ist aber ein Spezialist wie Filezilla zu empfehlen:

`sudo apt install filezilla`

Filezilla bietet unter „Datei → Servermanager“ ein Verwaltungsfenster für die benötigten Server. Hier mit allen Anmeldedaten abgelegte Server können später mit einem Mausklick betreten werden. Dabei beherrscht Filezilla nicht nur verschlüsseltes TLS für FTP, sondern auch das Transferprotokoll SFTP für SSH-Verbindungen. Das macht Filezilla auch beim Zugriff auf Linux-Heimserver zu einem bequemen Netzwerk-Dateimanager.

Achtung: Filezilla speichert alle Zugangsdaten seit jeher unverschlüsselt in der Datei „~/config/filezilla/sitemanager.xml“. Auf mobilen Notebooks ist daher – nicht nur aus diesem Grund – Home- oder Luks-Verschlüsselung zu empfehlen.

Suchtool für Dateiinhalte

Dateimanager unter Linux Mint suchen nur nach Dateiattributen, also insbesondere nach Dateinamen. Wenn Sie Inhalte von Textdateien oder Metadaten von Bildern durchsuchen wollen, brauchen Sie ein Tool wie DocFetcher. Das Programm leistet Volltextsuche für Office, PDF, Epub und Textdateien. DocFetcher erfordert eine Java-Run-

time (`sudo apt install default-jre`), das Tool selbst erhalten Sie unter <http://docfetcher.sourceforge.net>. Entpacken Sie die ZIP-Datei in Ihr Home-Verzeichnis.

Eine Installation des portablen Tools ist nicht nötig: Sie starten Docfetcher einfach mit dem enthaltenen Script „Docfetcher-GTK3.sh“. Falls die Datei beim Doppelklick nur im Editor angezeigt wird, gehen Sie im Dateimanager auf „Bearbeiten → Einstellungen → Verhalten“ und aktivieren die Option „Ausführbare Textdateien ausführen, wenn sie geöffnet werden“.

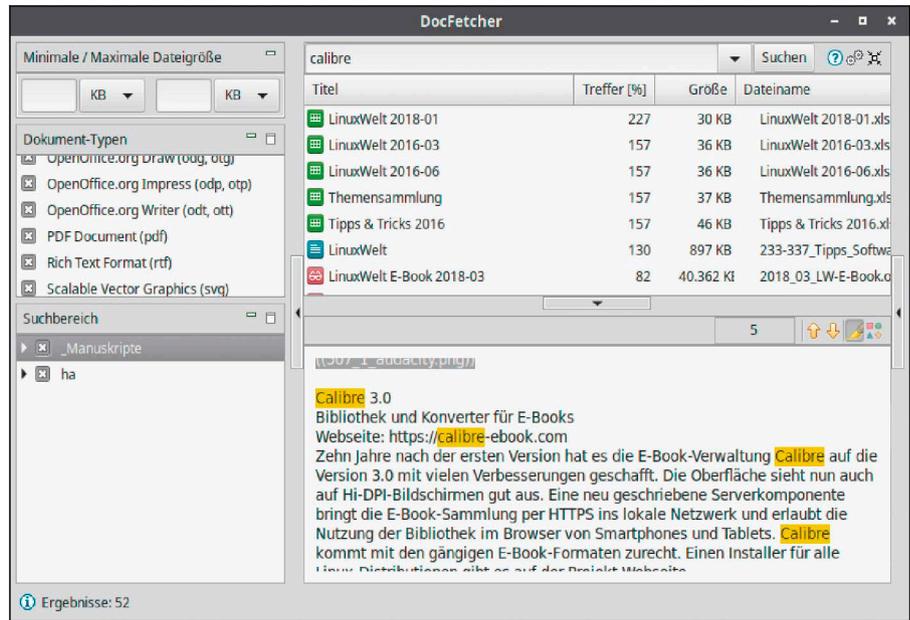
Um den ersten Suchindex zu erstellen, klicken Sie mit der rechten Maustaste in das leere Feld unter „Suchbereich“ und gehen im Menü auf „Index erstellen aus → Ordner“. Wählen Sie den Ordner mit den Dateien aus, die Sie durchsuchen wollen. Danach genügt ein Klick auf „OK“, um die Indexierung zu starten. Die spätere Suche über das Suchfeld oben, die Darstellung der Dateien darunter sowie der Textabschnitte unten ist weitgehend selbsterklärend.

Verschlüsseln mit Veracrypt

Linux Mint bietet bei der Installation komplette Datenträgerverschlüsselung und die Verschlüsselung des Home-Verzeichnisses. Trotzdem geht es oft nicht ohne zusätzlichen Datenschutz: Mobile USB-Medien sind durch diese Methoden nicht zu schützen, außerdem kann es sein, dass Sie bei der Installation die Verschlüsselungsoptionen für nicht notwendig hielten. Die empfohlene Software ist Veracrypt (<https://veracrypt.codeplex.com>). Das gibt es für Linux, Windows und Mac-OS, sodass Veracrypt-Container auf allen drei Plattformen nutzbar sind. In Linux Mint wird die Installation durch ein PPA vereinfacht:

```
sudo add-apt-repository
  ppa:unit193/encryption
sudo apt update
sudo apt install veracrypt
```

Container erstellen: Nach „Create Volume → Create [...] file container → Standard VeraCrypt volume“ geben Sie Pfad und Namen einer bisher nicht existierenden Datei an. Das wird der Container für die verschlüsselten Daten. „Encryption Option“ belassen Sie auf den Standards und geben danach die Größe des Containers an. Wenn Sie schon wissen, welche Dateien dort landen sollen, analysieren Sie den Umfang mit einem Dateimanager und rechnen einen großzügigen Puffer dazu. Danach kommt



Volltextsuche mit Docfetcher: Das Java-Tool ist fix bei Suche und Indexerstellung. Im Fenster unten links können mehrere Suchbereiche definiert werden.

die Passwortvergabe. Zur Schlüsselerstellung auf Basis des Passworts will Veracrypt Mausbewegungen im eigenen Fenster, was Sie nach beendeter Fortschrittsanzeige mit „Format“ abschließen. Damit ist der Container einsatzbereit.

Container mounten und nutzen: Mit „Select File“ im Hauptdialog navigieren Sie zur Containerdatei. Mit „Mount“ wird diese geladen und im Dateimanager geöffnet. Auf diesem Datenträger lesen, arbeiten, kopieren Sie wie auf einem normalen Laufwerk. Mit „Dismount“ im Hauptdialog entladen Sie den Container, der somit wieder geschützt ist. Beachten Sie, dass Sie zum Mounten von Veracrypt-Containern nach dem sudo-Kennwort gefragt werden, das mit dem Containerpasswort nichts zu tun hat und vermutlich anders lautet.

Einfachere Netzwerkfreigaben

Wenn Ihr Mint-System Netzwerkfreigaben anbieten soll, empfiehlt sich die Nachinstallation eines zusätzlichen Pakets:

```
sudo apt install system-config-samba
```

Beim ersten Aufruf des Tools über die Suche nach „samba“ im Startmenü erhalten Sie wahrscheinlich die Fehlermeldung, dass die Datei „/etc/libuser.conf“ fehlt. Erstellen Sie diese mit diesem Befehl:

```
sudo touch /etc/libuser.conf
```

Anschließend starten Sie das Tool erneut. Mit „Share hinzufügen“ geben Sie Ordner im Netzwerk frei. Setzen Sie ein Häkchen vor „Sichtbar“ und unter „Zugang“ wählen Sie zum Beispiel „Jedem Zugriff erlauben“, sofern alle Benutzer im Netzwerk über das Gastkonto zugreifen dürfen. ■

BEREITS GENANNT ERGÄNZUNGS SOFTWARE

Autokey (Textbausteine, Automatisierung)	Seite 52
Brasero o. Xfburn (CD/DVD-Brennprogramm)	Seite 68
Clonezilla o. Redo Backup (Datenträgerkopie)	Seite 77
Dconf-Editor (Konfigurationseditor)	Seite 52
Gparted (Partitionierer)	Seite 41
Htop (Taskmanager)	Seite 53
Inxi (Informationstool)	Seite 53
Ncdu (Festplattenbelegung)	Seite 53
Plank (Dock, Favoritenleiste)	Seite 53
Virtualbox (Virtualisierer)	Seite 78

Linux-Hürden für Umsteiger

Linux ist anders als Windows. Wer Windows-Nutzern allein mit der Wahl des richtigen Linux ein Quasi-Windows verspricht, unterschlägt strategische und technische Hürden. Das Wichtigste bespricht dieser Beitrag.

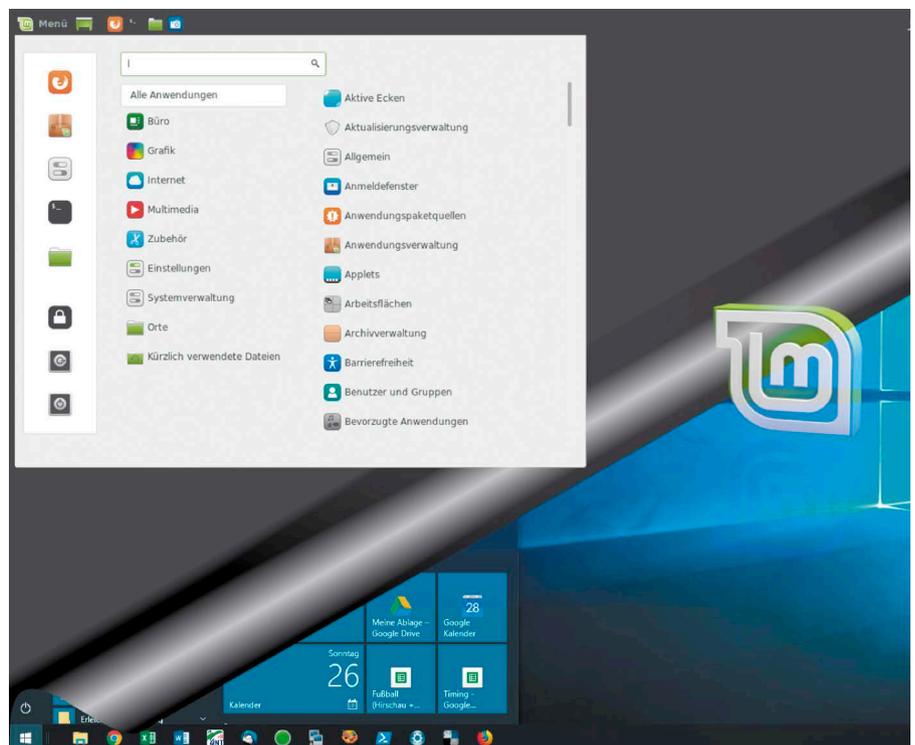
VON HERMANN APFELBÖCK

Da es hier um Linux für Windows-Umsteiger geht, geht es logischerweise um Desktopsysteme für PCs und Notebooks. Die großartigen Möglichkeiten, die Linux auf kleinen Servern eröffnet, bleiben komplett außen vor. Klipp und klar: Linux – und am allerbesten Linux Mint – kann Windows auf dem Desktop ersetzen – aber nicht überall und nicht immer ohne Hindernisse.

Die Vielfalt der Distributionen

Umstiegswillige Windows-Nutzer können nichts Klügeres tun, als sich kurzerhand für Linux Mint oder einen anderen Ubuntu-Abkömmling (Xubuntu, Ubuntu Budgie, Elementary OS, Zorin-OS) zu entscheiden. Der artenreiche Linux-Zoo ist undurchsichtig: Es gibt eine dreistellige Anzahl von Varianten (<http://distrowatch.com>). Zahllose Empfehlungen mit dem Motto „Das beste Linux für Windows-Umsteiger“ sind nicht verkehrt, aber zu relativieren. Solche Aussagen insinuieren, dass die Wahl des richtigen Systems die Umstiegsprobleme aus dem Weg räumt. Richtig ist, dass manche Distributionen für Einsteiger überhaupt nicht in Betracht kommen, weil Installation, Konfiguration, Oberfläche oder alles zusammen unzumutbare Anforderungen stellen würden. Richtig ist ferner, dass Windows-Umsteiger sich nicht auf Linux-Exoten einlassen sollten: Die Nachhaltigkeit solcher Projekte ist ungewiss und eine heute hochgelobte Neuerscheinung kann zwei Jahre später eingestellt sein.

Dieser Artikel ist jedoch keine Distributionsberatung. Wir begnügen uns hier mit



der pauschalen Empfehlung für Ubuntu-basierte Langzeitdistributionen, die Nachhaltigkeit garantieren. Der Installer von Ubuntu und somit auch von Linux Mint ist das Komfortabelste, was unter Linux anzutreffen ist. Und unter den Bedienkonzepten dieser Systeme kommt Linux Mint insbesondere mit dem Cinnamon-Desktop den Gewohnheiten eines Windows-Nutzers am meisten entgegen.

Die Vielfalt der Oberflächen

Zur Vielzahl der Distributionen kommt eine weitere, für Windows-Nutzer verwirrende

Diversifizierung: Populäre Systeme wie Ubuntu und Linux Mint bieten auf demselben Systemunterbau mehrere Desktops an (Oberflächen) und die Wahl der Oberfläche ist mehr als nur eine Geschmacksfrage: Sie bestimmt maßgeblich die Konfigurierbarkeit und Anpassungsfähigkeit des Systems, die mitgelieferte Standardsoftware und den Ressourcenverbrauch.

Die sechs wichtigsten Desktops sind die Schwergewichte KDE und Gnome 3, die Leichtgewichte XFCE und LXDE (ideal für ältere Rechner), ferner Mate und Cinnamon als Mittelgewichte. Daneben gibt es weitere

Linux-Oberflächen mit exotischem Charme oder verblüffender Anspruchslosigkeit (E, Moksha, Trinity, Razor QT). Windows-Nutzer sollten davon aber besser Abstand halten, da Bedienung wie Konfiguration zum Teil anspruchsvoll ausfallen.

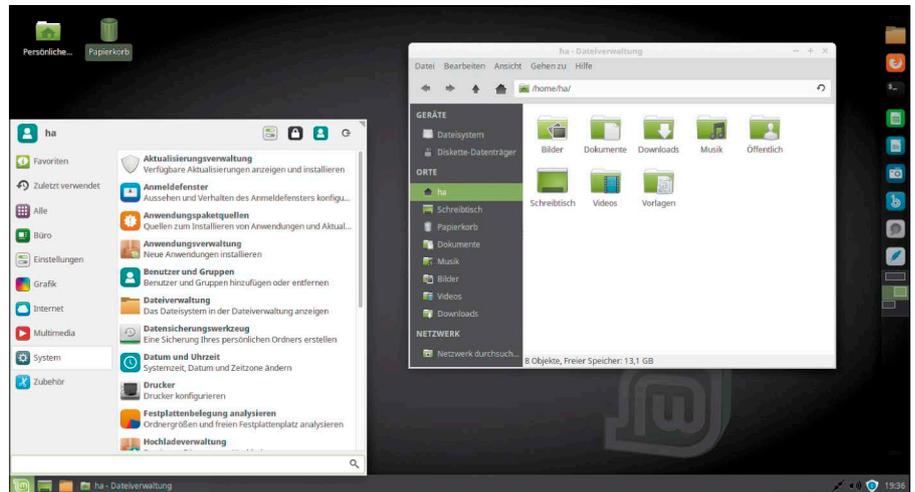
Von Linux Mint 19 gibt es noch die drei „Flavours“ mit Cinnamon, Mate und XFCE. Von der KDE-Edition hat sich Mint ganz aktuell 2018 verabschiedet. Gnome 3 hatte Linux Mint logischerweise nie an Bord, weil der Cinnamon-Desktop der Mint-Entwickler ein Gegenentwurf zum abgelehnten Gnome 3 darstellt. Alle drei verbliebenen Mint-Desktops sind klassische Oberflächen mit Richtung älteres Windows 7. Cinnamon ist in dieser Auswahl der eindeutig schönste Desktop, für das schlanke Mate spricht zwischen Cinnamon und XFCE wenig, denn wer eine wirklich sparsame Oberfläche benötigt, nimmt dann besser gleich Linux Mint 19 XFCE.

Das Kriterium „Homogenität“

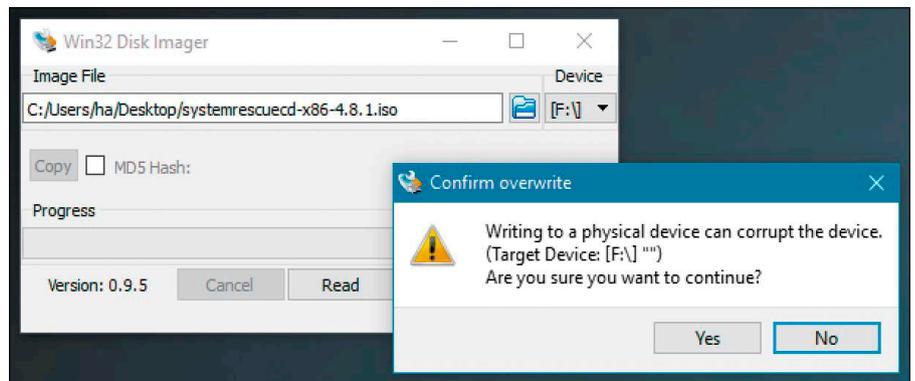
Windows ist Windows, und alles, was das System mitbringt, trägt die Microsoft-Handschrift. Linux ist der Systemkern – der Rest jedoch ist modular. Für Umsteiger ist es ein oft unterschätztes Problem, dass Oberfläche, Systemzubehör, Software nicht aus einer Hand sind. Der Nutzer muss mit unterschiedlicher Fehlertoleranz und Qualität rechnen: Die eine Komponente ist einsteigerfreundlich und warnt vor Fehlgriffen, die nächste erwartet hingegen einen Benutzer, der genau weiß, was er tut.

Wer als Umsteiger solches Gefälle vermeiden will, nutzt für die Systemverwaltung ausschließlich die Systemwerkzeuge, welche Linux Mint selbst mitbringt. Die vorinstallierten Systemtools sind hinsichtlich Zielgruppe und Qualität homogen und ausgereift. In diesem Heft finden Sie darüber hinaus einige Empfehlungen externer Tools (so etwa ab Seite 52), bei denen wir aber strikt auf Reife und einfache Bedienung geachtet haben.

Zum Thema „Homogenität“ gehören auch die Kommandozeile und Konfigurationsdateien: Unter Windows gibt es zwar eine Eingabeaufforderung, eine Powershell oder eine Registry, aber es ist durchaus möglich, solchen Terminals und Konfigurationszentralen jahrelang erfolgreich aus dem Weg gehen. Die Verwaltung eines Linux-Systems ohne Terminal und ohne manuelle Bearbeitung von Konfigurationsdateien hat hinge-



Sparsame Desktops: Distributionen mit XFCE (im Bild Linux Mint XFCE) laufen auch auf älterer Hardware mit wenig Speicher. Die Optik ist konservativ, aber nicht spartanisch.



Linux-Abbilder unter Windows auf USB-Stick schreiben: Der Win 32 Disk Imager ist das technische Windows-Äquivalent zum Linux-Tool dd.

gen ihre Grenzen, da die grafischen Systemwerkzeuge nur eine Teilmenge abbilden.

Die Handarbeit mit ISO-Abbildern

Suche und Download von Linux-Distributionen sind kein Abenteuer, da eine Websuche wie „Linux Mint Download“ zielsicher zur Projektseite und von dort zum ISO-Download führt. Das ISO-Abbild muss dann aber bootfähig auf DVD oder USB kopiert werden. Diese für Linux-User vertraute Prozedur ist für Windows-Nutzer keineswegs selbstverständlich. Diesem Thema und den dafür zuständigen Werkzeugen ist ein eigener kleiner Crashkurs ab Seite 94 gewidmet, auf den wir hier verweisen.

Livesystem und Installationsmedium

Windows-Nutzer kennen eine Setup-DVD zur Systeminstallation, aber keine Livesysteme. Die ISO-Abbilder aller populären Linux-Desktopdistributionen sind aber bei-

des – Livesystem inklusive Installer. Das ist ein großzügiger Service, weil er erstens das Ausprobieren eines Systems erlaubt, zweitens die Installation direkt aus dem Livesystem. Die weitreichenden Möglichkeiten, die ein Livesystem bietet, sind aber auch Anlass zu Missverständnissen: Ist ein ISO-Livesystem, das auf ein beschreibbares Medium (USB) kopiert wird, nicht genau dasselbe wie ein auf USB installiertes Linux? Nein! Livesysteme bleiben auch auf einem beschreibbaren Laufwerk unveränderlich, alle Änderungen gehen beim nächsten Shut-down wieder verloren. Wer Linux auf USB installieren will, muss die Installation genauso durchlaufen wie bei der Einrichtung auf interner Festplatte.

Unter Linux funktioniert nicht jede Hardware

Nicht jeder Hersteller hält es für nötig, Linux-Treiber für seine Hardware zu entwickeln. Resultat ist, dass dann dieses Gerät

unter Linux schlicht nicht funktioniert. Kernkomponenten wie SATA, Ethernet, Grafikkarte, Monitor, Maus, Tastatur sind nicht betroffen, wohl aber USB-Drucker, Scanner, WLAN-Adapter, TV-Sticks insbesondere von Billiganbietern. Die Chancen, anhand exakter Gerätekennungen und Chiprevisionen Abhilfe im Web zu finden, sind begrenzt und gegebenenfalls für Umsteiger zu knifflig. Keine Abhilfe, aber präventive Problemerkennung bieten die Livesysteme der Linux-Distributionen. Alles, was im Livesystem problemlos funktioniert, wird im selben System auch nach Installation auf Festplatte funktionieren.

Energiesparfunktionen unter Linux

Windows-Umsteiger müssen damit rechnen, dass sich der Akku desselben Notebooks unter Linux schneller entleert als unter Windows. Standardmäßig bietet Linux Mint unter „Systemeinstellungen → Energieverwaltung“ fundamentale Stromspartechniken mit Time-outs für Bildschirm und Bereitschaftsmodus, jedoch bietet Windows hier in enger Absprache mit den Hardwareherstellern filigranere Regeln.

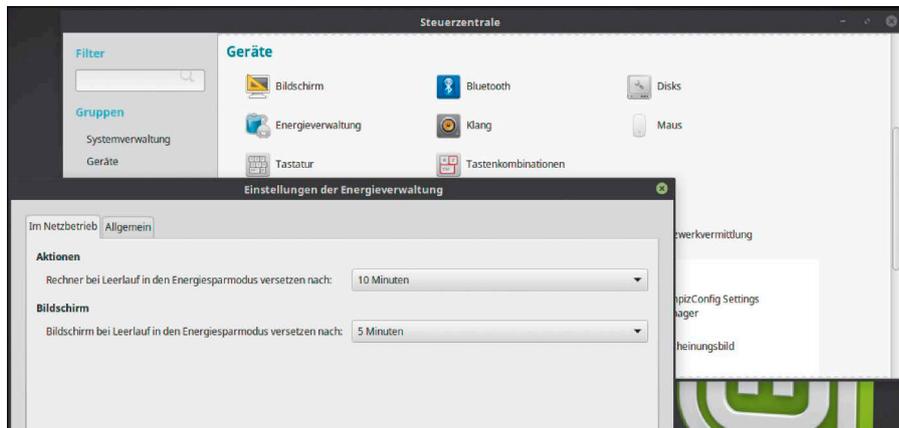
Fehlende Software und Spiele

Anpassungsfähige Windows-Umsteiger werden unter Linux für jedes Einsatzgebiet geeignete Software vorfinden. Wenn es aber statt Gimp oder Libre Office ganz bestimmte Microsoft- oder Adobe-Software sein muss, kann Linux nicht dienen.

Wer aus beruflichen Gründen uneingeschränkte Kompatibilität mit Excel, Word, Indesign oder Photoshop benötigt, wird mit Linux mittelfristig nicht froh: Der durchaus realisierbare Austausch der Formate erfordert immer wieder lästige Korrekturen am Detail.

Die Erfolge, die das Projekt Wine mit dem Nachbau der Windows-API vorweisen kann (<https://appdb.winehq.org/>), fallen qualitativ sehr unterschiedlich aus: Dass hier genau die benötigte Version einer Windows-Software einen störungsfreien „Platinum“- oder „Gold“-Status erreicht, bleibt ein Glücksfall. Ferner bedeutet die Benutzung von Wine eine weitere Hürde: Die Einrichtung ist einfach, der produktive Umgang damit aber keineswegs trivial.

PC-Spiele? Trotz Anbindung an die Spielplattform Steam ist Linux in Konkurrenz zu Windows keine Gamingplattform. Das An-



Linux Mint und Ubuntu bieten nur fundamentale Stromsparfunktionen. Die Akkulaufzeiten von Notebooks sind unter Linux kürzer als unter Windows.

gebot bleibt gegenüber Windows reduziert und leistungstechnisch kann selbst das dezidierte Gaming-Linux Steam-OS (<http://store.steampowered.com/steamos/>) ein Windows nicht schlagen.

Die Installation von Software (Paketmanagement)

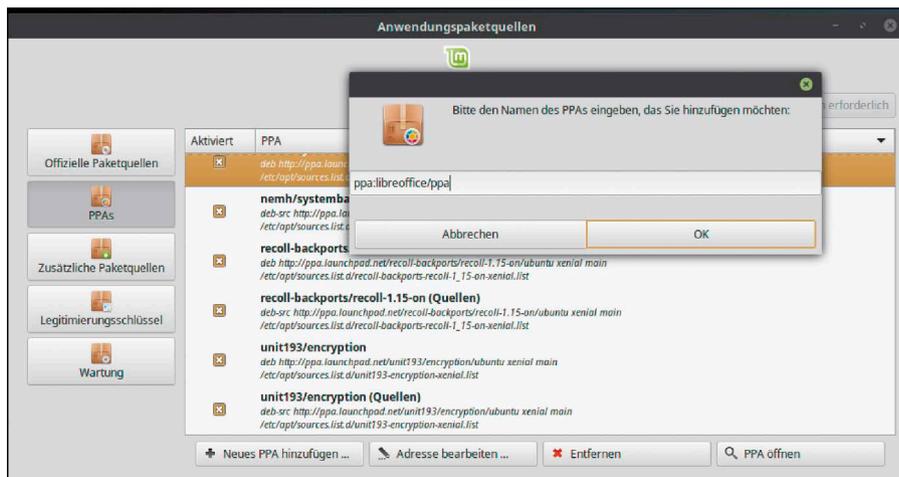
Der Bezug von Software bedeutet für Umsteiger eine große Umstellung. Linux bezieht seine Software aus den Paketquellen der jeweiligen Linux-Distribution.

Die Softwarepakete sind signiert und garantiert virenfrei – ein unschätzbare Vorteil gegenüber Windows. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, ein komplettes System einschließlich Software mit einem einzigen Befehl zu aktualisieren (`sudo apt dist-upgrade`).

Auf der anderen Seite sehen Windows-Nutzer, die es gewöhnt sind, sich aus dem gesamten Web zu bedienen, auch Nachtei-

le: Was die Distributions-Paketquellen bereitstellen, ist hinsichtlich Umfang und Aktualität begrenzt. Die Mint/Ubuntu-Repositories sind quantitativ zwar sehr gut gefüllt, doch stagnieren hier oft die Programmversionen während des Lebenszyklus einer Distribution.

Dieses strikte Software Deployment ist allerdings längst aufgeweicht. Programmentwickler können ihre Software auf einem PPA (Personal Package Archive) anbieten. Wer solche PPAs etwa mit `apt-add-repository ppa:libreoffice/ppa` (Beispiel für Libre Office) in seine Standardpaketquellen aufnimmt, kann das Softwareangebot erweitern oder aktueller halten. Zusätzlich zu den PPAs kommen zunehmend Programme in Containerpaketen in Mode (Snap, Flatpak, Appimage). Solche Pakete bringen alle benötigten Systembibliotheken mit und sind somit distributionsunabhängig und ohne Installation lauffähig und portabel.



Jenseits der offiziellen Softwarequellen: PPAs (Personal Package Archives) für Ubuntu und Mint erweitern oder aktualisieren den Softwarebestand der Distributionspaketquellen.

Softwareverwaltung: Grafische Tools oder Terminal

Der Komplex der Paketverwaltung unter Linux Mint & Co. ist für Umsteiger gewöhnungsbedürftig, da er sich auf drei grafische Werkzeuge aufteilt. Was Mint als Softwarequellen nutzt, ist unter „Systemeinstellungen → Paketquellen“ einstellbar. Aktives Aktualisieren findet aber nicht in diesem Tool statt, sondern in der „Aktualisierungsverwaltung“. Für Neu- oder Deinstallationen ist wiederum das Tool „Anwendungsverwaltung“ zuständig.

Umsteiger, die mit der Kommandozeile nicht gänzlich auf Kriegsfuß stehen, sind mit apt-Befehlen im Terminal oft besser beraten, wo sich alles zentral an einem Ort erledigen lässt. Eine Handvoll Kommandos genügt für fundamentale Aufgaben. Der Befehl `sudo apt install vlc` installiert eine Software, dessen Paketnamen Sie kennen (im Beispiel der VLC-Player). Wenn Sie einen Paketnamen nicht kennen, hilft `apt-cache`, das auch nach Beschreibungen filtern kann:

```
apt-cache search dateimanager
```

Für das Deinstallieren genügt ein remove-Kommando

```
sudo apt remove vlc
```

oder `sudo apt purge vlc`, das auch globale Konfigurationsdateien der Software löscht.

Systemaktualisierung mit Updates & Upgrades

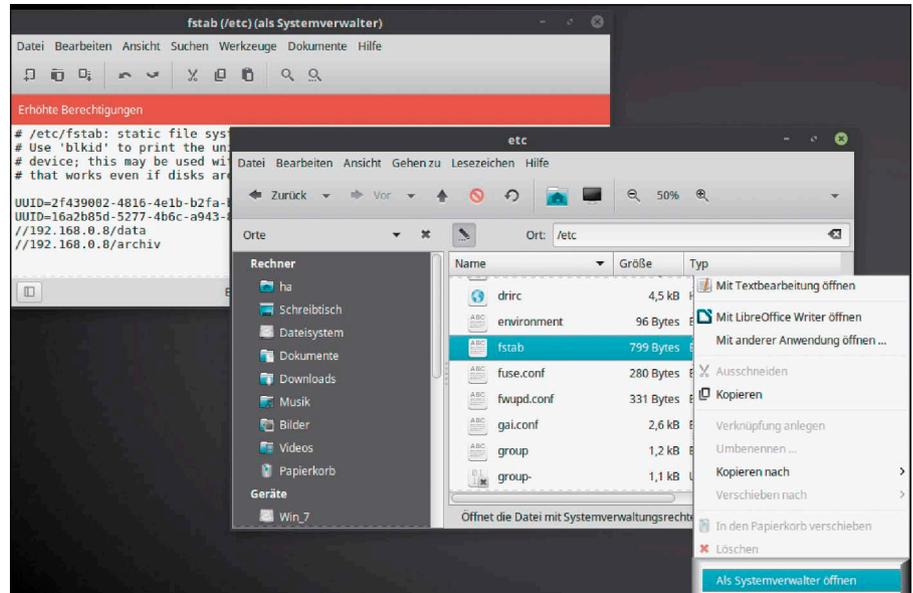
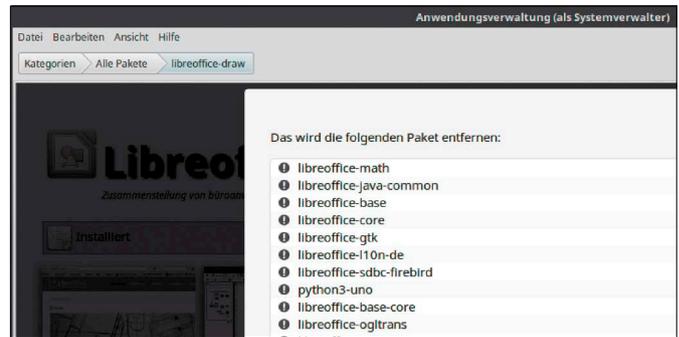
Windows hat seinen monatlichen Patchday, an dem es optional auch Microsoft-Anwendungssoftware aktualisiert (Office). Die komplette restliche Software benötigt allerdings ihre je eigenen Updates. Bei Linux genügt hingegen der Befehl

```
sudo apt dist-upgrade
```

oder ein Klick auf die automatisch erscheinende Meldung der „Aktualisierungsverwaltung“ für ein Komplettupdate inklusive Software.

Heikler als Updates sind Upgrades. Bei Linux Mint sind Upgrades auf die jeweils nächste Version vorgesehen. Sie können also von Version 19 auf ein späteres 19.1 (nächstes Point Release) oder ein noch späteres 20 wechseln (nächste Version). Linux Mint zeigt in der „Aktualisierungsverwaltung“ im Menü „Bearbeiten“ die Option „System aktualisieren auf Linux Mint xx.x“, sobald ein jüngere Version erhältlich ist. Bevor man das tut, ist es aber ratsam, das System erst mit

Vorsicht mit abhängigen Paketen beim Deinstallieren: Das Beispiel zeigt Libre Office Draw, das sich nicht deinstallieren lässt, ohne das komplette Office-Paket mit-zuziehen.



Kontextmenü für Administratorrecht: Der Dateimanager von Linux Mint macht es einfach, Ordner oder Dateien zu bearbeiten, die den Wechsel zu root-Rechten erfordern.

```
sudo apt update
```

```
sudo apt dist-upgrade
```

auf den neuesten Stand zu bringen.

„sudo“ und Administratorrechte

Die Verhältnisse zwischen Standard- und Administratorkonto sind unter Linux und Windows ähnlich, aber der bedarfsweise Wechsel von eingeschränkten Rechten zu uneingeschränkten root-Rechten folgt anderen Regeln. Möglich ist dieser Wechsel bei Windows wie Linux nur Systemkonten, die zur Gruppe der Administratoren gehören. Während Windows nur einen „Ja“-Klick auf die Abfrage der „Benutzerkontensteuerung“ verlangt, fordert Linux die Eingabe des Benutzerkennworts. Diese Abfrage an der grafischen Oberfläche erscheint bei allen systemnahen Aktionen (Installation, Benutzerkonten, Aktualisierungsverwaltung). Im Terminal kann dem eigentlichen Befehl `sudo` vorangestellt werden, um dem Befehl root-Recht zu verleihen.

Auch hier fordert Linux die Eingabe des Benutzerkennworts.

Die Erlaubnis, mit `sudo` den Rechtenkontext zu wechseln, erhält normalerweise jedes Benutzerkonto vom Typ „Administrator“ automatisch. Es ist aber darüber hinaus möglich, `sudo`-Erlaubnis über die Konfigurationsdatei `„/etc/sudoers“` manuell und individuell einzurichten.

Im grafischen Dateimanager sind alle Schreibaktionen wie „Ordner anlegen“ oder „Löschen“ inaktiv, wenn man sich jenseits von `„/home“`, `„/tmp“` oder `„/media“` aufhält. Jedoch bietet Linux Mint das Kontextmenü „Als Systemverwalter öffnen“, um im Dateimanager mit root-Recht zu arbeiten. Alternativ können Sie den Dateimanager im Terminal mit vorangestellten `sudo` starten, um root-Recht zu erzwingen (`sudo nemo`).

Die lokalen Dateirechte

Dateibesitz und Dateirechte sind unter Windows wie Linux kompliziert und Ursach

che für manche Zugriffsprobleme, zumal auch Netzfreigaben für einen User „xyz“ mindestens auch lokale Leserechte für „xyz“ voraussetzen. Linux-Einsteiger können nichts Klügeres machen, als manuelle Rechteänderungen möglichst zu vermeiden. Dabei helfen Desktopsysteme wie Linux Mint mit Dateimanagern, die lokale Datenträger und Netzwerklaufwerke automatisch so ins Dateisystem mounten, dass keine Rechtekonflikte entstehen.

Die typische Nutzung von Netzressourcen über „Netzwerk durchsuchen“, Klick auf den gewünschten Server und dessen Freigabe lädt die Netzfreigabe automatisch in einen Mountpunkt, der keine lokalen root-Rechte benötigt. Im Hintergrund arbeitet das Tool gvfs-mount, das auch im Terminal benutzt werden kann und stets in den Pfad „/run/user/[user-id]/gvfs/“ mountet. Dieses Automount geht Rechteproblemen aus dem Weg und hat nur den Nachteil, dass es nicht dauerhaft gilt: Es muss einmal in der laufenden Linux-Sitzung geschehen und gilt bis zur Abmeldung.

Bei Zugriffsproblemen, wo statt dem normalen User nur root die nötigen Dateirechte besitzt, ist daher das Mounten im Dateimanager die richtige Antwort – und nicht das rekursive Ändern massenhafter Dateirechte. Dennoch ist das im Notfall natürlich möglich. Der Terminalbefehl `chown` („change ownership“) ändert den Besitzer und arbeitet sich mit Schalter „-R“ auch rekursiv durch ganze Ordner Ebenen:

```
sudo chown -R [Benutzer] [Pfad]
```

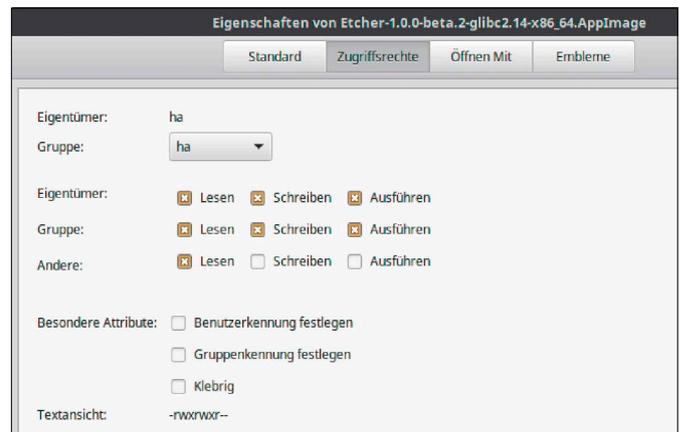
Zum Ändern der Rechte dient der Befehl `chmod` – mit leider zwei Beschränkungen. Er arbeitet nicht rekursiv, was sich mit Hilfe des `find`-Befehls kompensieren lässt. `Chmod` unterscheidet aber auch nicht zwischen Dateien und Ordnern.

Wenn man Dateien und Ordnern dieselben Zugriffsrechte zuteilt, führt das zu dem Dilemma, dass sich entweder Ordner nicht öffnen lassen oder Dateien allesamt das „Ausführen“-Recht erhalten. Beides wäre fehlerhaft. Daher sind zwei Befehle notwendig:

```
find . -type f -exec chmod 664 {} \;
find . -type d -exec chmod 775 {} \;
```

„type f“ bearbeitet nur Dateien, „type d“ nur Ordner. Die Beispielbefehle würden ab dem aktuellen Verzeichnis (Punkt „.“) alle Unterordner verarbeiten. Eine Rechteänderung, die jeder Linux-Nutzer kennen muss, betrifft das „Ausführen“-Bit, das sich im

Ausführen-Bit setzen: Scripts und Downloads werden erst ausführbar, wenn das Execute-Bit gesetzt ist. Das erledigt der Dateimanager oder auch `chmod +x [name]` im Terminal.



Dateimanager über „Eigenschaften → Zugriffsrechte“ oder im Terminal mit `chmod +x [Dateiname]` setzen lässt. Ohne dieses Bit gelten Scripts oder Appimages als Textdatei und werden nur angezeigt statt ausgeführt.

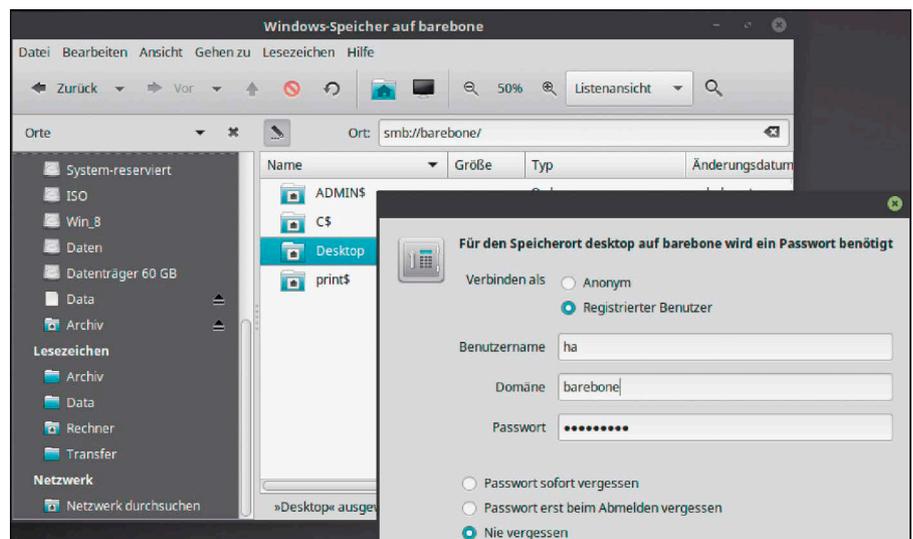
Automount von Netzwerk-Ressourcen

Beim erstmaligen Mounten von Samba-Freigaben im Dateimanager (siehe Punkt 13) muss sich der zugreifende Benutzer ausweisen und Samba-Kontonamen und -Kennwort eingeben.

Diese Zugangsdaten können auf Wunsch dauerhaft hinterlegt werden („Nie vergessen“). Zusätzlich – und für Windows-Umsteiger ungewohnt – wird hier die „Domäne“ abgefragt. Im lokalen Netzwerk verwenden Sie hier wahlweise den Rechnernamen des Servers wie „raspberrypi“ oder „fritz-nas“ oder die Arbeitsgruppe, typi-

scherweise „workgroup“, sofern keine explizit angelegt wurde. Eine weitere Hürde für Windows-Nutzer ist der relativ abgelegene Automount-Pfad von Netzwerkkfreigaben unter „/run/user/[...]/gvfs/“. Im Dateimanager, wo eingehängte Ressourcen unter „Geräte“ mit einem Klick erreichbar sind, spielt dieser Mountpunkt keine Rolle, bei der Nutzung anderer Programme oder des Terminals hingegen schon. Wird nun versucht, mit einem manuellen mount-Befehl im Terminal ein Netzlaufwerk in einen angenehmeren Userpfad einzubinden, dann stellt sich das Problem, dass der mount-Befehl root-Rechte erfordert, was dann unweigerlich zu Rechteproblemen im Mountordner führt. Hier hilft nur ein Eingriff in eine Konfigurationsdatei, hier in die „/etc/fstab“ (Beispiel):

```
//192.168.178.20/archiv /home/ha/Archiv cifs user=ha,password=0815,domain=raspbi,users 0 0
```



Netzwerkauthentifizierung mit „Domäne“: Diese Abfrage beantworten Sie am einfachsten mit dem Rechnernamen des Servers, der die Freigabe bereitstellt.

Die Freigabe wird dann automatisch bei der Systemanmeldung eingehängt. Die Option „users“ sorgt dafür, dass man die Freigabe mit Userrechten ein- und aushängen darf. Die Befehle

```
mount /home/ha/Archiv
umount /home/ha/Archiv
```

funktionieren dann ohne root-Recht und benötigen lediglich den Mountpunkt als Parameter.

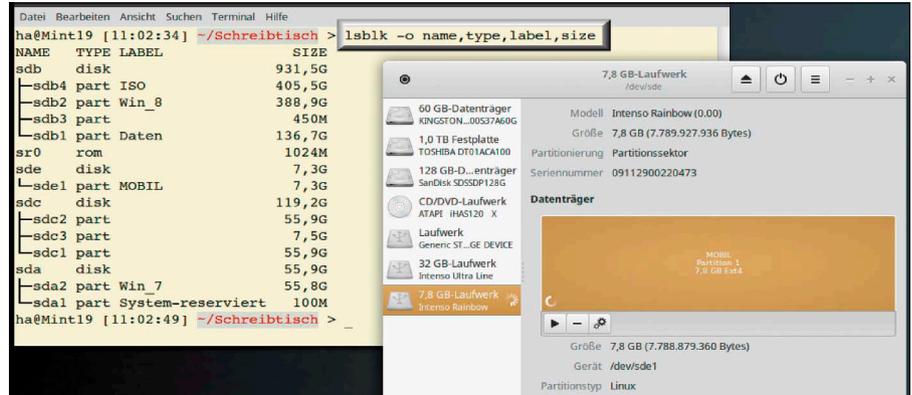
Netzprotokolle und Anwendungssoftware

Die Dateimanager Nemo, Caja und Thunar der drei Mint-Editionen beherrschen den Umgang mit diversen Netzwerkprotokollen – neben Samba (smb://) und FTP (ftp://) auch SSH (sftp://) oder Webdav (webdav://). Solche Netzadressen zeigt der Dateimanager, wenn Sie über „Netzwerk durchsuchen“ einen Datenserver anklicken, Adressen wie „smb://raspberrypi“ können Sie aber auch direkt in die Adresszeile des Dateimanagers eingeben.

Für Einsteiger irritierend ist die Tatsache, dass ein solcher Netzwerkpfad zwar im Dateimanager ans Ziel führt, im Terminal oder einer Anwendungssoftware jedoch scheitert. Einfacher Grund ist, dass diese Programme die Protokolle nicht beherrschen: Sie erwarten, dass solche Netzressourcen in das lokale Dateisystem eingehängt wurden, und arbeiten nur über diesen lokalen Mountpfad. Also – erst im Dateimanager mounten, danach in der Software nutzen!

Übersicht über sämtliche Laufwerke

Der Windows-Explorer zeigt interne und externe Laufwerke mit allen Partitionen auf oberster Ebene an. Viele Linux-Umsteiger vermissen diese Ebene, die von dort ein Herabsteigen in die Verzeichnisebenen gestattet. Der Einstieg über das Wurzelverzeichnis („/“) des Dateisystems ermöglicht dies nicht, da Laufwerke oder Netzfreigaben in beliebigen Verzeichnissen eingehängt sein können. Jedoch bietet die Navigationsleiste in den Dateimanagern eine solche Übersicht: Unter „Geräte“ sind dort üblicherweise alle Partitionen aufgelistet. Wer zusätzlich eine Übersicht der Laufwerke im Hauptfenster sehen will, kann in das Adressfeld des Dateimanagers „computer:///“ eingeben und diese Laufwerkübersicht mit Strg-D („Lesezeichen → Lesezei-



chungen hinzufügen“) dauerhaft in der Navigationsspalte ablegen.

Die Laufwerksbezeichnungen „/dev/sd[x][n]“

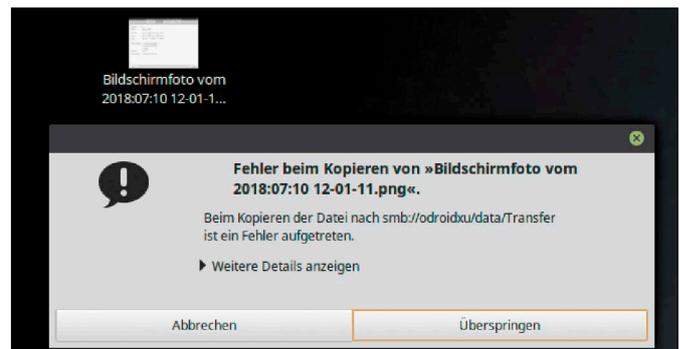
Unter Windows dienen aufsteigende Buchstaben als Kennung für Datenträger. Aus historischen Gründen beginnt das Alphabet bei „C“, da „A“ und „B“ ungenutzt weiterbestehen (ehemals Diskettenlaufwerke). Linux ist hier eigentlich klarer, dennoch sind die Kennungen ein häufiges Problem für Umsteiger. Laufwerke und Partitionen eindeutig zu bestimmen, ist aber fundamental bei der Installation oder beim Schreiben von ISO-Abbildern. Eine Kennung wie „/dev/sda1“ beginnt mit „/dev/“ für „Device“, „sd“ kennzeichnet die Schnittstelle „Sata Device“ (seltener sind „sc“ für SCSI-Device oder „m“ für Raid). Wichtig wird es danach: „a“ bedeutet die erste interne Festplatte, „b“ die zweite oder – falls nicht vorhanden – bereits das erste externe USB-Laufwerk. Die abschließende Zahl ist die Partitionsangabe. Die Kennungen sind über grafische Werkzeuge wie „Laufwerke“ (gnome-disks) oder Gparted zu ermitteln. Eine schnelle Übersicht bietet der Terminalbefehl lsblk, der sich optional mit Outputparametern („-o“)

`lsblk -o name,type,label,size,mountpoint,fstype` gesprächiger schalten lässt.

Groß-Klein-Schreibung und Sonderzeichen

Unter Windows spielt die Schreibung weder bei Dateinamen noch bei Befehlen und Schaltern eine Rolle. „DIR“ ist dasselbe wie „dir“ oder „diR“. Unter Linux ist genaue Schreibung hingegen zwingend: Den Befehl „LSBLK“ gibt es nicht und ein Schalter „-X“ bedeutet etwas anderes als „-x“. Nonchalant verhält sich Linux hingegen bei Sonderzeichen in Datei- und Ordernamen. Die Sortierung von Ordnern und Dateien im Dateimanager wie im Terminal fällt bei Verwendung von Sonderzeichen deutlich anders aus. Während Windows einen Ordner „_Start“ vor allen Ordner mit alphanumerischen Startzeichen einsortiert, ignoriert Linux das Sonderzeichen und ordnet ihn unter „S“ ein. Zum Problem beim Datenaustausch zwischen Linux und Windows können Sonderzeichen in Dateinamen werden, da Linux mehr Sonderzeichen erlaubt als Windows. So können Linux-Dateinamen auch Doppelpunkt, Fragezeichen, Asterisk (*) oder Backslash enthalten. ■

Sonderzeichen im Dateinamen: Hier fängt der Mint-Dateimanager das Problem ab. In manchen Distributionen gelingt zwar der Transport, aber Windows-Rechner scheitern an den Dateien.



Linux-Probleme und ihre Lösungen

Der folgende Grundlagenbeitrag bespricht typische Linux-Probleme, deren Lösungen Sie kennen sollten. Diese Pannen sind keineswegs häufig, aber bei langfristiger Nutzung irgendwann akut – und dann zielsicher behebbar.

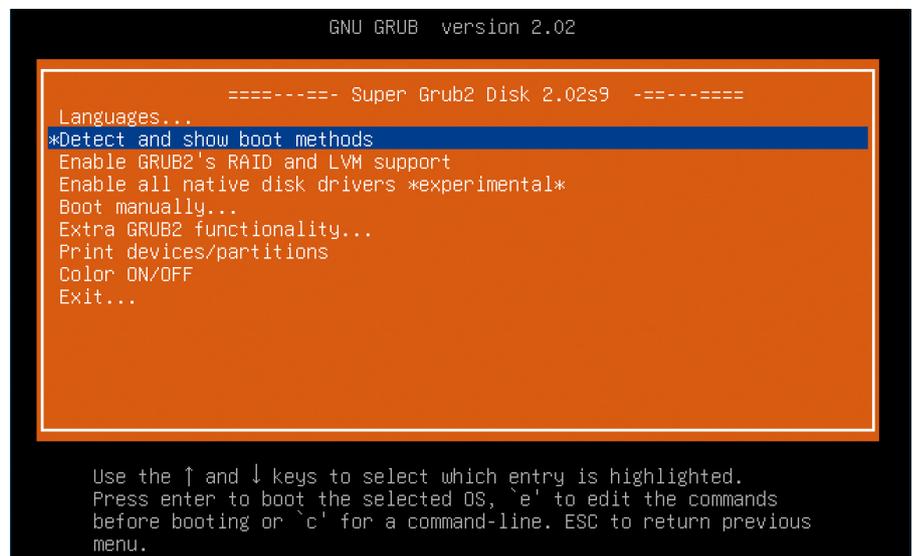
VON DAVID WOLSKI UND
HERMANN APFELBÖCK

Diese kleine Sammlung von Linux-Problemen zeigt keine marginalen Störungen, die man tolerieren könnte. Es geht überwiegend um ernste Startprobleme, die eine normale Systembedienung verhindern. Linux-Neulinge sollten vor allem die Erkenntnis gewinnen, dass auch ohne grafische Oberfläche eine funktionierende Systembasis vorliegt, die Reparaturen erlaubt. Ferner gibt es Zugriffsmöglichkeiten über unabhängige Livesysteme, um von außen Dateien zu verändern oder ein System zum Start zu überreden.

Bootprobleme mit Grub-Bootloader

Dass ein Linux bei normaler Alltagsbenutzung plötzlich nicht mehr startet, ist äußerst selten. Banale Ursachen sind gelockerte Kontakte beim Stromstecker oder beim SATA-Datenkabel der internen Festplatte, dies am wahrscheinlichsten nach Transporten.

Es gibt aber ein sehr häufiges Szenario, das den Linux-Bootmanager Grub regelmäßig vernichtet – die nachträgliche Installation eines Windows-Systems. Das Windows-Setup ignoriert bei einer Parallelinstallation seit je konsequent vorhandene Linux-Systeme. Der Grub-Bootloader wird durch den Windows-Bootloader ersetzt, der nur Windows-Systeme bootet. Der Verlust des Linux-Bootmanagers bedeutet aber nicht das Ende der bestehenden Linux-Installationen. Von den möglichen Reparaturmaßnahmen empfehlen wir nachfolgend die



Der Boot Helfer Super Grub Disk findet und startet Linux-Installationen. Die Reparatur des Grub-Bootloaders erledigen danach zwei Terminalbefehle im gestarteten System.

einfachste, die auch jedem Linux-Einsteiger mühelos gelingt.

Schritt 1: Starten Sie den Rechner mit dem Tool Super Grub Disk (auf Heft-DVD unter „Extras und Tools“, Download unter www.supergrubdisk.org/super-grub2-disk). Der kleine Boot Helfer durchsucht mit der Option „Detect and show boot methods“ alle angeschlossenen Datenträger nach bekannten Betriebssystemen und zeigt diese anschließend an. In der Liste markieren Sie dann das bootunfähige System und starten es mit der Eingabetaste. Die eigentliche Reparatur der Grub-Umgebung findet dann im gestarteten System statt (Schritt 2).

Wichtig für Schritt 1: Super Grub Disk kann mit Bios- und Uefi-Modus umgehen. Es ist aber wichtig, das Tool im richtigen Modus zu starten, denn nur dann wird die

anschließende Reparatur gelingen. Wenn es sich bei Ihrem Bootproblem um das typische Szenario nach einem Windows-Setup handelt, ging offenbar eine Bios-Installation voraus (Uefi und sein GPT-Partitionschema vermeiden das Problem). Um ganz sicher zu gehen, können Sie sich unter Windows, das ja starten sollte, mit dem Befehl „msinfo32“ unter „Systemübersicht → BIOS-Modus“ vergewissern: Hier wird „Vorgängerversion“ stehen, wenn es sich um eine Installation im Bios-Modus handelt. Die Heft-DVD bootet im Bios-Modus, folglich auch Super Grub Disk. Für den untypischen Fall, dass der Uefi-Modus vorliegt, müssten Sie das ISO-Image des Tools Super Grub Disk (Ordner „/Extras“ auf der Heft-DVD) erst auf einen eigenen Datenträger schreiben.

Schritt 2: Wenn das Linux-System nach der Starthilfe der Super Grub Disk wieder läuft, öffnen Sie ein Terminalfenster und geben dort die beiden Befehle

```
sudo grub-install --recheck /dev/
sd[X]
```

```
sudo update-grub
```

ein. Anstatt des Platzhalters „[X]“ ist die Angabe der Datenträgerkennung nötig, die üblicherweise zum Booten dient. In den allermeisten Fällen ist dies der Datenträger „/dev/sda“, nämlich die erste interne Festplatte des Rechners. Der reparierte Grub-Bootloader berücksichtigt auch die Windows-Bootumgebung, sodass anschließend wieder alle Systeme startfähig sind.

Startprobleme mit Cinnamon & Co.

Streikt die Anzeige schon vor oder bei der Installation, handelt es sich um ein fundamentales Hardwareproblem. Wir verweisen dazu auf den Artikel „Hardware und Treiber“ ab Seite 34. Gegenstand dieses Abschnitts sind jedoch Desktopprobleme, die nach längerer Nutzung eines Mint-Systems und erst nach der Anmeldung am System auftauchen (der Start zum Log-in-Bildschirm verläuft störungsfrei).

Ursache ist hier in der Regel eine fehlerhafte Konfiguration des Desktops – oder der Desktop fehlt nach unachtsamer Deinstallation eines Pakets komplett (siehe dazu den nächsten Abschnitt). Wechseln Sie mit Strg-Alt-F1 zur Textkonsole und melden Sie sich dort an. Beenden Sie zunächst den Window-Manager des grafischen Systems:

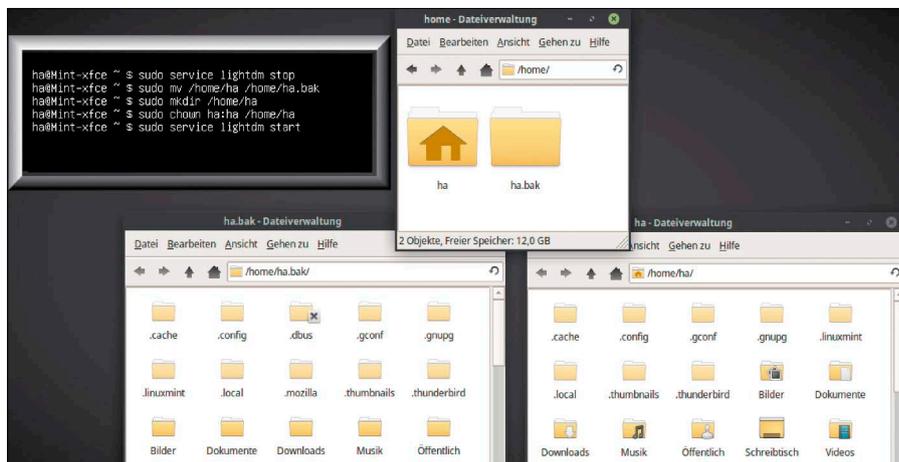
```
sudo service lightdm stop
sudo mv /home/sepp /home/sepp.bak
sudo mkdir /home/sepp
sudo chown sepp:sepp /home/sepp
```

Den Namen unseres Beispielnutzers „sepp“ ersetzen Sie durch die Bezeichnung Ihres Benutzerkontos. Danach starten Sie wieder den Window-Manager:

```
sudo service lightdm start
```

Damit landen Sie am Anmeldebildschirm, melden sich dort an und testen das System. Wenn keine Probleme mehr auftauchen, ist der Fehler in den Konfigurationsdateien im Home-Verzeichnis nachgewiesen.

Die Maßnahme ist zunächst tiefgreifend, da sich die Oberfläche jungfräulich präsentiert und alle Anpassungen verloren sind. Sie



„Tabula rasa“ des Home-Ordners: Die Befehle in der virtuellen Konsole (links oben) setzen alle Einstellungen zurück. Durch simples Kopieren restaurieren Sie danach so viel wie möglich.

können aber nun Ordner Stück für Stück aus der Sicherungskopie („[Benutzername].bak“) in das neue Home-Verzeichnis kopieren. Die meisten Konfigurationsverzeichnisse beginnen mit einem Punkt, sind also versteckt und werden erst sichtbar, wenn Sie im Dateimanager „Ansicht → Verborgene Dateien anzeigen“ wählen (Strg-H). Sinnvoll ist das Restaurieren vor allem für umfangreiche Verzeichnisse wie „.mozilla“ und „.thunderbird“. Bei vielen kleineren Programmen ist es oft einfacher, sie neu einzustellen, anstatt sich durch versuchsweises Kopieren auf detaillierte Suche der fehlerhaften Datei zu machen.

Startproblem: Die Oberfläche fehlt

Anfänger können den Fehler begehen, eine kleine Komponente deinstallieren zu wollen, und dabei die Meldung über zahlreiche

Paketabhängigkeiten zu übersehen. Dies kann bei Desktopkomponenten zur kompletten Deinstallation der Oberfläche führen. Logischerweise geht es dann nach der Systemanmeldung nicht weiter.

Dieses Szenario ist wie folgt zu verifizieren und zu beheben: Wechseln Sie auch hier mit der Tastenkombination Strg-Alt-F1 auf eine Textkonsole und melden Sie sich an. Versuchen Sie dann, mit dem Befehl

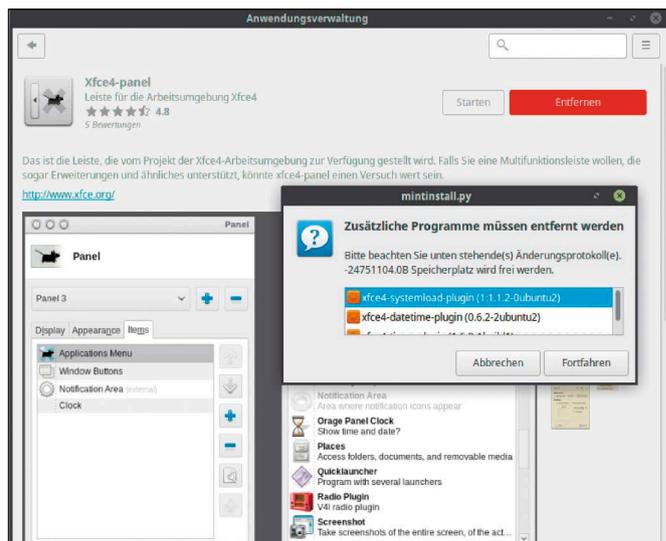
```
startx
```

die Oberfläche zu starten. Wenn dann nur ein Mauszeiger auf leerer Oberfläche erscheint, ist offensichtlich kein grafischer Desktop verfügbar. Dies müssen Sie dann mittels des Befehls

```
sudo apt install cinnamon-desktop-environment
```

beheben (für Cinnamon). Die weiteren Mint-Desktops haben die Paketnamen „mint-meta-mate“ (Mate) und „xfce4“ (XFCE).

Desktopkomponenten können über Abhängigkeiten die komplette Arbeitsumgebung deinstallieren. Dann hilft nur noch die erneute Desktopinstallation via virtueller Konsole.



Startproblem mit Herstellergrafiktreibern

Die Installation eines proprietären Grafiktreibers des Herstellers („Systemeinstellungen → Treiberverwaltung“) ist nicht immer erfolgreich.

In seltenen Fällen kann dies zu Darstellungsfehlern am Desktop führen oder sogar den Start der Oberfläche verhindern. Hier hilft es nur, die proprietären Treiber wieder zu deinstallieren, um zum Open-Source-Treiber zurückzukehren. Dies können Sie erneut in der virtuellen Konsole (Strg-Alt-F1) erledigen: Bei Grafiktreibern von Nvidia hilft der Befehl

```
sudo apt purge nvidia*
```

und bei Treibern von AMD verwenden Sie dieses Kommando:

```
sudo apt purge fglrx*
```

Nach einem Neustart wird der Desktop wieder funktionieren.

Anmeldekennwort vergessen

Bei selten genutzten Systemen kann es durchaus vorkommen, dass man sein Anmeldekennwort vergisst. Aber natürlich ist folgende Anleitung gewissermaßen auch eine Anleitung zum Einbruch. Denn in der Tat kann man sich an einem unverschlüsselten Linux-System ohne Kenntnis des Kennworts erfolgreich anmelden, indem man das Kennwort vorher entfernt.

Zunächst booten Sie den Rechner mit einem beliebigen Linux-Livesystem, etwa von der Heft-DVD. Der Dateimanager des Livesystems wird die Festplatte(n) und Partition(en) des PCs anzeigen. Die Datei mit den Kennwörtern lautet „/etc/shadow“. Wenn Sie diese in einen beliebigen

Editor laden, haben Sie Zeile für Zeile alle Systemkonten vor sich, stets mit führendem Kontonamen:

```
sepp:$Ld/1J5tzgk
```

```
2C[...] :17317:0:99999:7:::
```

Wenn Sie nach dem ersten Doppelpunkt bis zum zweiten Doppelpunkt alles löschen, ist das Passwort für dieses Konto entfernt. Danach (Speichern und Neustart des Systems) können Sie sich (in unserem Beispiel) als „sepp“ mit leerem Kennwort anmelden.

Fehlende Rechte auf Dateien und Ordner

Ein häufiges Szenario mangelnder Zugriffsrechte spielt sich im eigenen Home-Verzeichnis ab: Dort abgelegte Dateien oder Ordner verweigern dem Benutzer wegen fehlender Rechte den Zugriff. Auslöser sind meist mit dem root-Account oder über sudo ausgeführte Aktionen oder Scripts, die Ordner und Dateien anlegen. Die Lösung besteht in einer Änderung der Besitzrechte in der Kommandozeile mit dem Befehl chown. Generell dürfen Rechte an Dateien und Ordnern, die anderen Benutzern oder root gehören, auch nur wieder mit root-Privilegien geändert werden, deshalb verlangt dieser Befehl ein vorangestelltes sudo:

```
sudo chown [Benutzer] [Datei]
```

Dies ändert den Besitzer einer angegebenen, einzelnen Datei auf den angegebenen Benutzer. Ist eine ganze Ordnerstruktur mit Dateien und Unterverzeichnissen betroffen, so arbeitet chown mit dem Parameter „-R“

```
sudo chown -R [Benutzer] [Ordner]
```

auch rekursiv.

Probleme mit Anwendungssoftware

Bei Softwareproblemen ist das wichtigste Tool zum Aufspüren von Fehlerquellen das Terminal. Programme öffnen beim Start „stdout“ für Ausgaben und „stderr“ für eventuelle Fehlermeldungen. Starten Sie fehlerhafte Programme daher im Terminal, dann lesen Sie hier alle Startmeldungen und mögliche Fehler der Software. Falls Sie einen Programmnamen nicht wissen, ermitteln Sie ihn über seine Verknüpfung unter „/usr/share/applications“ sowie „/usr/local/share/applications“. Den Namen laufender Programme können Sie auch durch den Befehl xprop im Terminal und anschließenden Klick auf das Programmfenster ermitteln (in der Zeile „WM_CLASS“).

Die Fehlermeldungen zeigen typische Fehlerbilder: Fehlende Bibliotheken können Abstürze sofort nach dem Start verursachen. Gerade Python- und Perl-Skripts mit grafischer Oberfläche bauen meist auf einer größeren Zahl von Bibliotheken (Modulen) auf. Ein Merkmal dieser Fehler ist die Reproduzierbarkeit bei jedem Aufruf. In der Fehlermeldung selbst wird in der Regel allerdings lediglich der sehr spezielle Methoden- oder Modulname ersichtlich. Der Lösungsweg ist daher eine Suche im Web mit genauem Wortlaut der Fehlermeldung. Hier ist dann meist schnell ermittelt, welches Paket nachinstalliert werden muss.

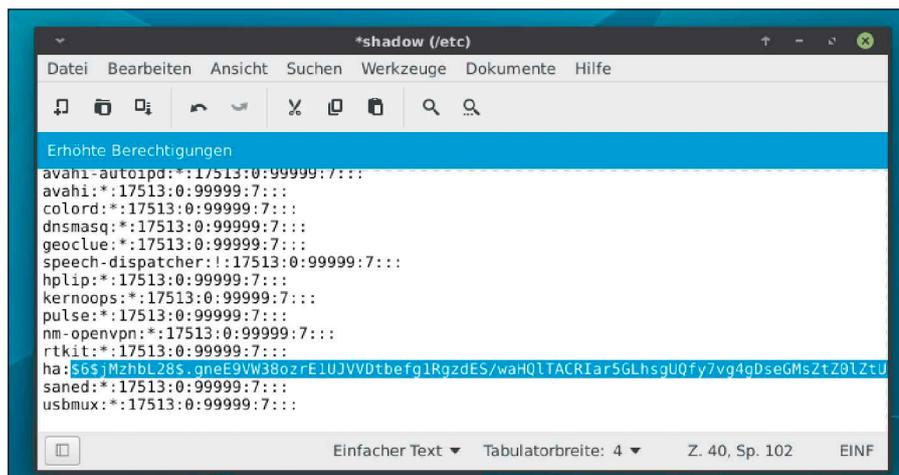
Verabschiedet sich ein Programm mit der Meldung „Segfault“, so wurde es nach einem Speicherzugriffsfehler beendet. Der Auslöser kann ein Bug sein und ist dann bei jedem Aufruf reproduzierbar. Sporadische Segfaults in unterschiedlichen Situationen sprechen hingegen eher für ein Hardwareproblem (Speicherfehler oder überhitzte CPU). Stürzen Programme ab, die bestimmte Merkmale der Hardware nutzen, etwa Open GL für die Grafikausgabe oder einen Netzwerkchip, dann liefert ein Blick in die Kernel-Meldungen mehr Informationen. Der Befehl

```
dmesg -T
```

zeigt alle Meldungen der Kernel-Logfiles mit Zeitstempel an. Hier finden Sie auch Fehlermeldungen und Warnhinweise zu allen Geräten und Treibern. Die Eingabe

```
dmesg -T -l err
```

reduziert die Ausgabe auf Fehler und filtert zahlreiche normale Meldungen weg, wie sie der Kernel etwa für die Initialisierung von Geräten protokolliert.



Passwortdatei editieren: „/etc/shadow“ enthält die verschlüsselten Systemkennwörter. Löschen zwischen dem ersten und zweiten Doppelpunkt setzt ein leeres Kennwort.

Defekte Datenträger

Linux-Distributionen bieten ein Arsenal an Tools zur Datenrettung bei defekten Dateisystemen. Dabei gilt es, mit den Reparaturaktionen den Schaden nicht noch zu vergrößern. Je nach Schwere des Defekts sind bei der Wahl der Rettungsmethode zwei Szenarien zu unterscheiden:

1. Das Linux-System kann den Datenträger ohne Fehlermeldung einhängen, aber einige Dateien sind nicht mehr lesbar. Typisch ist dieses Fehlerbild für optische Medien, USB-Sticks und Speicherkarten, wenn Partitionstabelle und Dateisystem noch weitgehend intakt sind, einzelne Sektoren jedoch nicht mehr. In diesem Fall stehen die Chancen gut, per Software einen Großteil der Daten vom Laufwerk zu retten.

2. Es wird kein Dateisystem erkannt und das System weigert sich, den Datenträger einzuhängen. Der mount-Befehl meldet ein ungültiges Dateisystem und einen unlesbaren Superblock („mount: wrong fs type, bad option, bad superblock“).

Safecopy: Wenn der Datenträger noch eingehängt wird und der Zugriff auf eine Handvoll Dokumente scheitert, dann genügt es in vielen Fällen, gezielt die gewünschten Dateien vom Datenträger zu holen. Dafür gibt es das spezialisierte Kommandozeilentool Safecopy, das Sie in Linux Mint mit

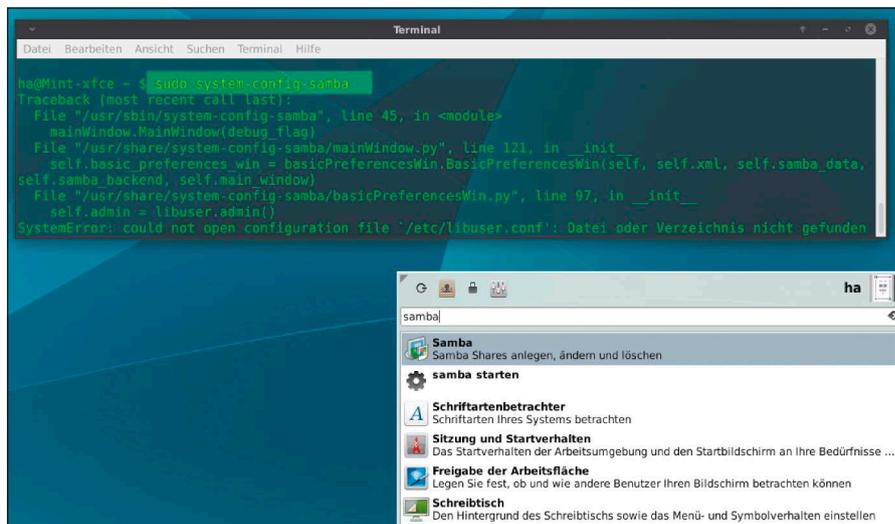
```
sudo apt-get install safecopy
```

nachinstallieren. Zum Auslesen einzelner Dateien geben Sie Quellpfad und Ziel an:

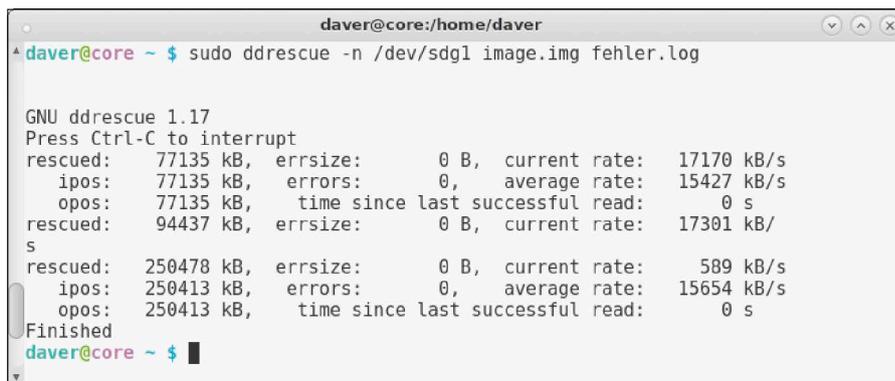
```
safecopy /pfad/dokument.pdf ~/dokument_rettung.pdf
```

Das Tool liest die Quelldateien Byte für Byte. Was unlesbar bleibt, füllt es mit Nullen auf. Diese Methode eignet nicht natürlich nicht für jeden Dateityp. Am besten arbeitet das Tool bei einfachen Textdateien, aber auch Bildformate und Sounddateien verzeihen den Ausfall einiger Bytes.

ddrescue: Bei unerkannten Dateisystemen liefert der Befehl *dmesg* nach dem Anstecken des Datenträgers *dmesg* alle Kernel-Fehlermeldungen. Zwar muss nicht immer ein physikalischer Schaden der Grund defekter Dateisysteme sein, aber es lässt sich auch nie ausschließen. Dann empfiehlt es sich, nicht direkt mit dem Laufwerk zu arbeiten, sondern zuerst ein Abbild mit Datenrettungstools zu erstellen. Das geeignete Programm dafür ist *ddrescue*. In Linux Mint ist *ddrescue* Teil des größeren Programmpaket *gddrescue*, das mit



Start im Terminal: Während sich das Tool nach Start aus dem Menü (unten) einfach verabschiedet, zeigt das Terminal weiterführende Infos, warum das Programm scheitert.



Das hartnäckige *ddrescue* ist darauf spezialisiert, Daten von beschädigten Laufwerken blockweise als Image auszulesen. Das Image lässt sich danach als Laufwerk mounten.

```
sudo apt-get install gddrescue
```

schnell nachinstalliert ist.

Um einen beschädigten Datenträger auszu- lesen, benötigen Sie den Gerätenamen, den Sie mit dem Kommando *lsblk -p* herausfinden. Damit kein anderes Programm auf das Laufwerk zugreift, muss es vor dem Auslesen ausgehängt sein. *ddrescue* arbeitet in mehreren Durchgängen, da beim ersten Leseversuch eine Logdatei mit fehlerhaften Blöcken erstellt wird, die erst im zweiten Durchgang gelesen werden. Folgender Befehl liest das Laufwerk „/dev/sdc1“ in die Datei „image.img“ aus und protokolliert Lesefehler in der Datei „fehler.log“.

```
sudo ddrescue -n /dev/sdc1 image.  
img fehler.log
```

Wenn *ddrescue* sich über Lesefehler beschwert, dann setzen Sie das Tool in einem zweiten Durchlauf nochmal auf die Disk an, um möglichst alle Blöcke in der Logdatei gezielt zu retten:

```
sudo ddrescue -d /dev/sdc1 image.  
img fehler.log
```

Je nach Kapazität und Fehlermenge kann dieser Prozess viele Stunden dauern. Das Image lässt sich wie ein Laufwerk behandeln und Sie können das Werkzeug *fsck* zum Beheben von Dateisystemfehlern anwenden. Dabei müssen Sie die zum Dateisystem passende Variante verwenden. Für FAT/FAT32 ist dies die Variante *fsck.fat*, die Sie mit

```
sudo fsck.fat image.img
```

aufrufen, während Ext4 die Variante *fsck.ext4* benötigt. Gelingt die Wiederherstellung, dann können Sie die Imagedatei einhängen und auf deren Inhalt zugreifen. Erstellen Sie dazu im Home-Verzeichnis einen neuen Ordner (etwa „Image“), und hängen Sie das ISO-Image mit

```
sudo mount image.img /home/  
benutzer/image
```

dort ein. ■

Der Umgang mit Systemimages

Wer sich mit Linux und Platinen-PCs beschäftigt, nutzt Systemdownloads in Form von Imagedateien (ISO und IMG). Um solche Images bootfähig auf USB-Sticks, CD/DVDs oder SD-Karten zu schreiben, ist spezielles Werkzeug erforderlich.

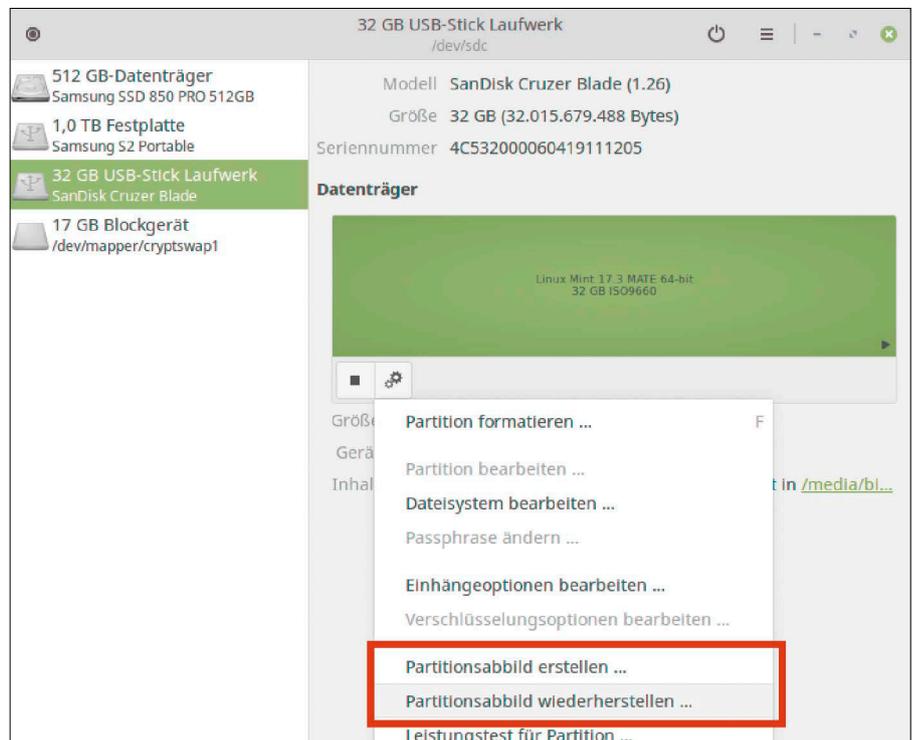
VON HERMANN APFELBÖCK

Der souveräne Umgang mit Linux-Abbild-dateien im ISO- und IMG-Format gehört zum Alltag jedes Linux-Nutzers. Selbst wenn Sie nicht zu den Experimentierfreudigen gehören und vorerst mit dem Angebot der beiliegenden Heft-DVD auskommen, kommen Sie über kurz oder lang an eigenen Downloads und an der Herstellung bootfähiger Linux-Datenträger nicht vorbei. Dank einschlägiger Werkzeuge ist dies heute ein ebenso einfacher wie zuverlässiger Vorgang.

Die Kopierwerkzeuge für ISO-Abbilder

Um aus dem Internet geladene ISO-Abbilder bootfähig auf CD/DVD/USB/SD zu kopieren, gibt es einschlägige Tools, die Sie zum Großteil auf der Heft-DVD vorfinden. Beim Schreiben von Abbildern müssen Sie das Zielmedium immer sorgfältig kontrollieren, damit Sie nicht statt eines USB-Sticks eine große USB-Festplatte überschreiben. Zum Identifizieren des richtigen Ziels hilft unter Linux der Befehl lsblk oder das grafische gnome-disks („Laufwerke“), wobei das Zielmedium anhand der Kapazität und Datenträgerbezeichnung eindeutig zu ermitteln ist. Die Kopierwerkzeuge Win 32 Disk Imager, Unetbootin und Etcher bieten interne Festplatten als Schreibziel standardmäßig erst gar nicht an.

Unter Linux auf CD/DVD kopieren: Distributionen wie Linux Mint bringen standardmäßig das Programm Brasero mit. Wo es fehlt, ist es über die Paketquellen und den Paketnamen „brasero“ bei Bedarf schnell



Unter Linux Mint und anderen Gnome-affinen Desktops können Sie Images statt mit dd im Terminal auch mit dem grafischen gnome-disk („Laufwerke“) kopieren.

nachinstalliert. Mit Brasero brennen Sie unter Linux am bequemsten bootfähige CDs (ISOs bis 700 MB) oder DVDs (größer als 700 MB). Ähnlich wie bei Imgburn unter Windows genügt im Brasero-Startmenü die Wahl „Abbild brennen“ und die nachfolgende Auswahl der ISO-Datei.

Unter Windows auf CD/DVD kopieren: Unter Windows empfehlen wir das kostenlose Imgburn (auf Heft-DVD, Download unter <http://imgburn.com>), um je nach Imagegröße CDs (ISOs bis 700 MB) oder DVDs (ISOs größer als 700 MB) zu brennen.

Natürlich beherrschen auch große Brennprogramme wie Nero diesen Job. Unter Imgburn wählen Sie nach dem Start die Option „Imagedatei auf Disc schreiben“. Der wichtigste Punkt des Folgedialogs ist links oben „Quelle“ mit dem kleinen Ordnersymbol, über das Sie zur ISO-Datei navigieren. Bei eingelegtem Rohling wird dann die bunte Schaltfläche links unten aktiv, mit der Sie den Schreibvorgang auslösen. Die zahlreichen Experteneinstellungen unter „Werkzeuge → Einstellungen“ müssen Sie nicht bemühen.

Unter Linux und Windows auf USB oder SD-Karte kopieren: Das Tool Unetbootin gibt es für Linux, Windows und Mac-OS (auf Heft-DVD und Download unter <http://unetbootin.sourceforge.net>). Um ein ISO-Image auf USB-Stick zu befördern, wählen Sie im Dialog unten die Option „Abbild“ und navigieren dann mit der Schaltfläche „...“ zur gewünschten Datei. Danach wählen Sie neben „Typ“ die Option „USB-Laufwerk“, und neben „Laufwerk“ geben Sie die Kennung des USB-Sticks an. Mit „OK“ starten Sie den Kopiervorgang.

Tipp zu Unetbootin: Unetbootin kann Ubuntu-Livesysteme aufwerten. Wenn Sie eine Ubuntu-Variante oder die Ubuntu-Derivate Linux Mint, Elementary OS oder Zorin-OS einsetzen, können Sie im Programmfenster hinter „Platz um Dateien zwischen Neustarts zu erhalten“ eine Speichergröße festlegen, beispielsweise „4000 MB“. Dies ermöglicht es, im späteren Livesystem Programme dauerhaft zu installieren und das Livesystem individuell einzurichten. Systemeinstellungen und nachinstallierte Programme bleiben erhalten.

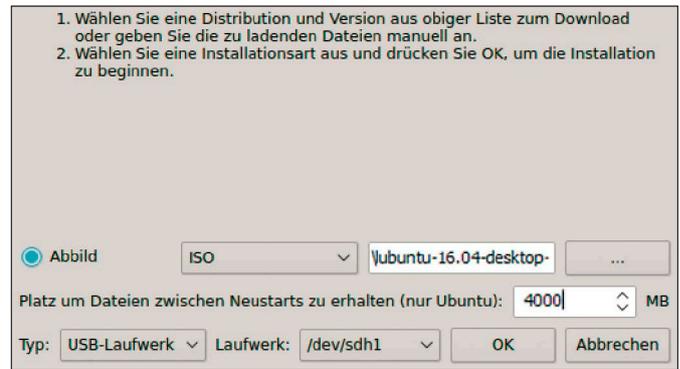
Unter Linux und Windows „roh“ auf USB und SD-Karten kopieren: In aller Regel enthalten die ISO-Abbilder von Linux-Distributionen alle notwendigen Informationen einschließlich der Bootumgebung. Wenn Sie die „Persistenz“-Option von Unetbootin nicht benötigen, ist eine 1:1-Rohkopie auf USB/SD-Karte völlig ausreichend. Der einschlägige Rohkopierer dd unter Linux ist das Kommandozeilentool dd mit dieser Syntax:

```
sudo dd if=[Name].iso of=/dev/sd[x]
```

Nach „if=“ (Inputfile) folgt der Name, gegebenenfalls der komplette Pfad der ISO-Datei, nach „of=“ (Outputfile) das Zielgerät. Ein alternativer Rohkopierer unter Ubuntu und Linux Mint ist das grafische `gnome-disks` („Laufwerke“). Hier markieren Sie links das gewünschte Ziellaufwerk und wählen über das Zahnradsymbol die Option „Partitionsabbild wiederherstellen“. Sie erhalten dann ein Navigationsfenster, um das zu kopierende ISO-Image auszuwählen.

Der einschlägige Rohkopierer unter Windows heißt Win 32 Disk Imager (auf Heft-DVD, Download unter <http://sourceforge.net/projects/win32diskimager>). Hier genügt es, die Quelldatei („Image File“) und das Zielgerät („Device“) anzugeben. Die Schaltfläche „Write“ startet den Kopiervorgang. ■

Livesysteme durch persistenten Speicher aufwerten: Unetbootin macht Ubuntu-basierte Livesysteme durch diese Option anpassungsfähig.



DER PLATTFORMÜBERGREIFENDE ETCHER

Mit dem relativ jungen Etcher (<https://etcher.io/>) gibt es einen weiteren grafischen Rohkopierer für ISO- und IMG-Kopien auf USB-Sticks und SD-Karten. Etcher läuft unter Linux, Windows und Mac-OS und sieht unter jedem System gleich aus. Er hat bei einfachster Bedienung ein paar Komfortoptionen, insofern er neben ISO und IMG auch die Packerformate ZIP, RAW und XZ direkt verarbeitet



(also vorheriges Auspacken erspart). Ein weiterer Service von Etcher ist es, per Standard nur portable Datenträger als Ziel anzubieten. Technische Gründe, Etcher einem dd, Unetbootin oder Win 32 Disk Imager vorzuziehen, gibt es nicht.

IMAGES FÜR PLATINEN

Wer sich mit Platinen-PCs wie dem Raspberry beschäftigt, nutzt Betriebssysteme in Form von Imagedateien (mit Extension .img). Um solche Images bootfähig auf SD-Speicherkarten zu schreiben, ist ein SD-Kartenleser erforderlich, wie ihn viele Notebooks und auch etliche PCs standardmäßig enthalten. Als Software sind wieder zwei Werkzeuge einschlägig, die schon der Haupttext beschreibt, nämlich das Terminalprogramm dd unter Linux und Mac-OS sowie der Win 32 Disk Imager unter Windows (auf Heft-DVD, Download unter <http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>). Platinenimages werden allerdings typischerweise im komprimierten Format XZ angeboten. Erst das Entpacken bringt das IMG-Abbild zu Tage. Linux und Mac-OS können mit diesem Packerformat standardmäßig umgehen („Archiververwaltung“), Windows jedoch nicht. Daher brauchen Sie unter Windows zusätzlich den kostenlosen 7-Zip-Packer (auf Heft-DVD, Download unter www.7-zip.de). Falls der Dateityp „xz“ mit 7-Zip verknüpft ist, genügt dann ein Doppelklick der XZ-Datei zum Start des Packers, andernfalls starten Sie 7-Zip direkt und navigieren mit dessen Dateimanager zum betreffenden Archiv, um es nach dem Markieren zu „Entpacken“.

Wichtiger Unterschied zwischen ISO- und IMG-Abbildern: Bei Platinenimages handelt es sich um keine Livesysteme, sondern bereits um vollständige, endgültige Betriebssysteme. Kopieren auf SD-Karte – Karte in die Platine stecken – Platine starten – fertig. Eine Installation entfällt, jedoch steht natürlich eine Ersteinrichtung des Systems und das Abändern der vorgegebenen Anmeldekennwörter an.

Crashkurs Samba und SSH

Linux ist im Netzwerk zu Hause. Die Dateimanager von Linux Mint & Co. beherrschen alle Netzwerkprotokolle. Da in Heimnetzen aber weitere Betriebssysteme mitreden möchten, sind Windows-Freigaben ein breiter Kompromiss, den Linux über Samba anbietet.

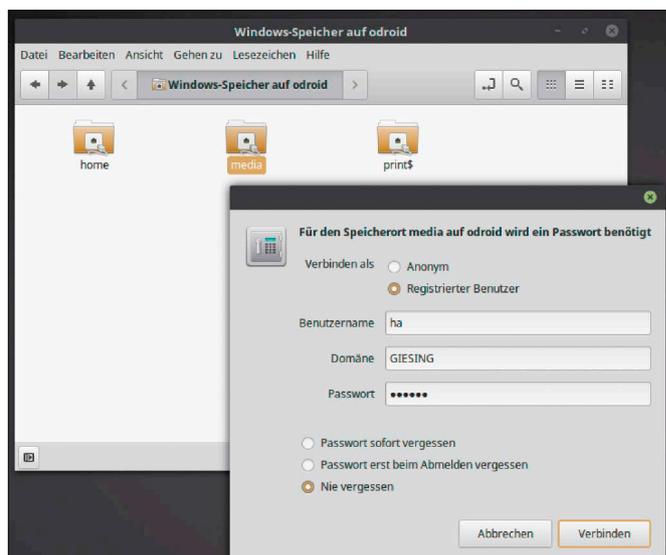
VON HERMANN APFELBÖCK

Wenn Sie in einem typischen gemischten Netzwerk Daten austauschen wollen, haben Sie in der Praxis wenig Auswahl: Das Network File System NFS von Linux macht den Zugriff von Windows- und Mac-Rechnern nicht unmöglich, aber schwierig, und mit dem Apple File Protocol AFP von MacOS arbeiten Windows und Linux nicht zusammen. Der einfachste gemeinsame Nenner sind deshalb Windows-Freigaben (SMB/CIFS), die über Apps wie Total Commander oder Network Places auch für Android zugänglich sind. Geht es punktuell von Linux zu Linux, ist SSH (Secure Shell) eine einfache Alternative. Haupteinsatzgebiet von SSH ist allerdings die Verwaltung von Linux-Rechnern (Server) über das Netz.

Samba-Freigaben (SMB/CIFS)

Einen SMB-Client (für den Zugriff auf SMB-Freigaben) bringen alle Systeme mit: MacOS zeigt solche Windows-Freigaben im Dateimanager in einer eigenen Rubrik. Unter Linux Mint, Ubuntu & Co. finden Sie solche Freigaben über den „Netzwerk“-Eintrag im Dateimanager – und ganz ähnlich auch im Windows-Explorer. Sofern es sich um eine Freigabe ohne den großzügigen „Gastzugriff“ (Zugriff ohne Kontoinformationen) handelt, ist zum Öffnen eine Authentifizierung notwendig: Dazu benötigen Sie den Namen und das Kennwort eines Samba-Kontos. Diese Zugangsdaten kann sich jeder Client dauerhaft merken, sodass die spätere Nachfrage entfällt (Option „Nie vergessen“ unter Linux Mint). Auf SMB-Freigaben können aber nicht nur alle Systeme (als Clients) zugreifen: Es gibt

Samba-Freigaben erscheinen als „Windows-Speicher“ im grafischen Dateimanager. Die Zugangsdaten speichert Linux wie Windows auf Wunsch dauerhaft.



auch für alle Systeme eine Serverkomponente, um Dateien für andere Rechner freizugeben. Windows bringt diese Komponente automatisch mit, unter Desktop-Linux und Mac-OS muss der Samba-Server nachinstalliert werden. In Linux Mint ist keine manuelle Nachinstallation nötig, denn Sie können die SMB-Einrichtung direkt im Nemo-Dateimanager anstoßen: Dazu aktivieren Sie zunächst unter „Bearbeiten → Module“ das Modul „Nemo Share“ und wählen dann nach Rechtsklick auf einen freizugebenden Ordner den Menüeintrag „Freigabeoptionen“. Unter „Ordner freigeben“ wird dann die Nachinstallation von Samba (SMB/CIFS-Serverkomponente) angeboten.

Samba-Freigaben einrichten

Unter der Haube ist das Zusammenspiel von Samba-Freigaben und Benutzerkonten nicht trivial, denn der Samba-Server verwaltet Benutzer und Kennwörter unabhän-

gig von den Systemkonten. Linux Mint synchronisiert jedoch die System- und Samba-Benutzerkonten automatisch, um die Konfiguration zu vereinfachen. Das heißt: Das Samba-Kennwort ist identisch mit dem Kennwort des Systemkontos. Beachten Sie, dass zunächst nur das Systemverwalterkonto, das Sie bereits anlässlich der Installation erstellt haben, zu Netzfreigaben berechtigt ist. Hintergrund dafür ist die Tatsache, dass ein Benutzerkonto zur Gruppe „sambashare“ gehören muss, um Daten freigeben zu dürfen. Nur das erste erstellte Konto ist automatisch Mitglied von „sambashare“. Selbstverständlich können Sie in den Systemeinstellungen im Applet „Benutzer und Gruppen“ weitere Konten zum Gruppenmitglied von „sambashare“ machen. Eine entscheidende weitere Hürde für Samba-Freigaben ist unter Linux genau wie unter Windows die Tatsache, dass eine Erlaub-

nis via SMB/Samba für den Zugriff nicht genügt. Der erfolgreiche Zugriff benötigt außerdem lokale Zugriffsrechte des betreffenden Systemkontos – mindestens Lese-recht. Die Dateimanager von Linux Mint und Ubuntu bieten ein Verfahren, diese gar nicht einfache Situation möglichst komfortabel zu lösen. Sie gehen dabei aber einen Kompromiss ein: Die Freigabe kann nur dort stattfinden, wo der freigebende Benutzer (und Mitglied der Gruppe „sambashare“) das lokale Besitzrecht auf die Dateien hat. Das ist, wenn Besitz und Rechte nicht manuell geändert werden, ausschließlich im Home-Verzeichnis der Fall.

Freigaben im Dateimanager Nemo: Wenn Sie (nach Installation des Samba-Servers) im Kontextmenü eines Ordners den Eintrag „Freigabeoptionen“ wählen, können Sie dort dessen Freigabe aktivieren. Setzen Sie ein Häkchen vor „Anderen erlauben, Dateien in diesem Ordner zu erstellen und zu löschen“, wenn auch andere Benutzerkonten Schreibzugriff erhalten sollen. Aktivieren Sie zusätzlich den „Gastzugriff“, wenn Sie den Ordner auch ohne Anmeldung freigeben wollen. Wenn Sie beide Optionen aktivieren, erhalten auch „Gäste“ ohne Kontenanmeldung Schreibzugriff, was im Heimnetz durchaus vertretbar ist. Nach „Freigabe erstellen“ klicken Sie auf „Zugriffsrechte automatisch hinzufügen“, damit den anderen Benutzern die nötigen Rechte auf Ebene der lokalen Dateirechte eingeräumt werden.

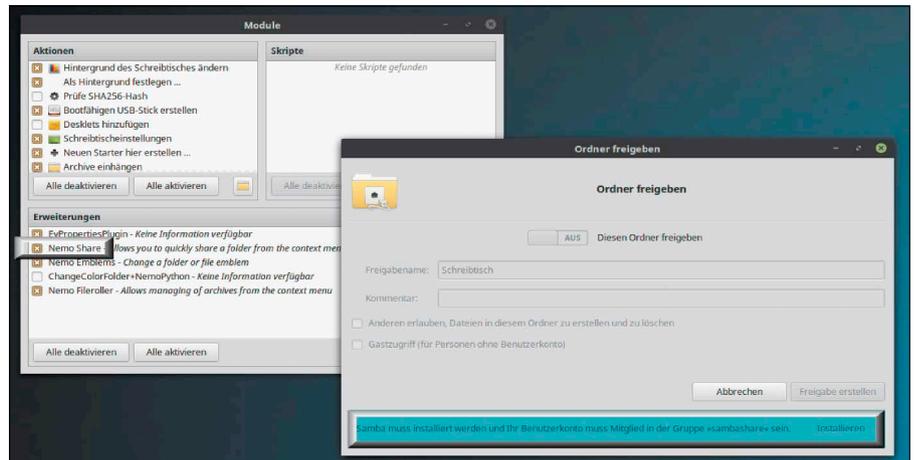
Beachten Sie die oben genannte Einschränkung, dass diese bequeme Freigabe im Dateimanager keine beliebigen Freigaben außerhalb von „/home“ erlaubt. Diese sind nur durch Editieren der Konfigurationsdatei „/etc/samba/smb.conf“ möglich, was den Rahmen dieses kleinen Crashkurses sprengen würde.

SSH für Fernwartung und Datenaustausch

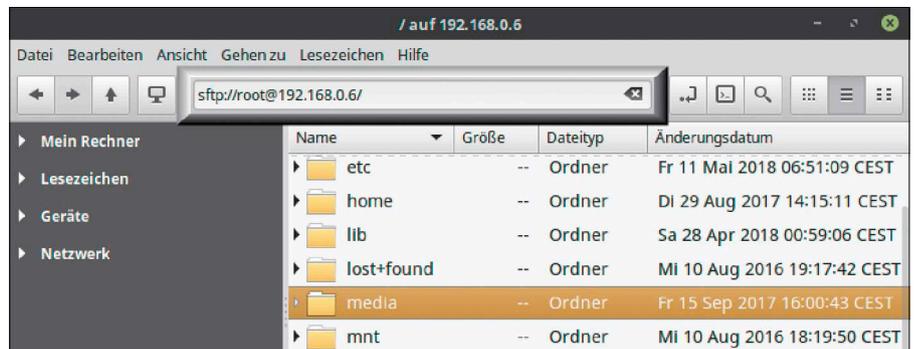
SSH ist ein einfaches und umfassendes Netzwerkprotokoll. Den SSH-Client für den Fernzugriff hat jedes Linux (und Mac-OS) standardmäßig an Bord. Soll ein Linux-Rechner über SSH erreichbar sein, braucht er zusätzlich die Serverkomponente, die mittels des Kommandos

```
sudo apt install openssh-server
```

schnell nachinstalliert ist. Es empfiehlt sich, den SSH-Server auf sämtlichen Linux-PCs einzurichten, um Erreichbarkeit und Daten-



Dateimanager in Linux Mint: Das Modul Nemo Share integriert Netzfreigaben in den Dateimanager. Beim ersten Freigabeversuch wird Samba automatisch installiert.



SFTP im Dateimanager: Das Transferprotokoll von SSH macht Samba-Freigaben zwischen Linux-Rechnern eigentlich überflüssig. Nur für Windows & Co. bleibt Samba unerlässlich.

austausch in alle Richtungen zu ermöglichen. Nach der Installation ist der SSH-Server sofort aktiviert. Mit

```
ssh [kontoname]@[IP-Adresse]
```

verbinden Sie sich mit einem Server, wobei Sie die Stellvertreter durch den tatsächlichen Kontonamen sowie die IP-Adresse des Rechners ersetzen, den Sie erreichen wollen. Beim allerersten Zugriff ist dem Client der Server noch nicht bekannt und Sie müssen die Verbindung mit „yes“ bestätigen. Nach der Eingabe Ihres Kontopassworts erhalten Sie das Terminal des entfernten PCs und haben damit vollen Zugriff. Solche Terminalwartung via SSH ist die typische Verwaltungsmethode von Linux-Servern und setzt fundierte Bash-Kenntnisse voraus. Jedoch kann SSH über den Schalter „-X“

```
ssh -X [kontoname]@[IP-Adresse]
```

auch grafische Programme des entfernten Rechners auf dem zugreifenden System nutzen. Um mit Windows auf einen SSH-Server zu kommen, ist die freie Software Putty (<http://www.putty.org/>) der Klassiker.

Für die Basisbedienung von Putty genügen die Angabe der IP-Adresse des Servers unter „Host Name“ und der Klick auf „Open“. Weniger bekannt, aber eigentlich moderner und komfortabler als Putty ist der Windows-SSH-Client Smartty (<http://smartty.sysprogs.com/>).

SSH für den Datenaustausch: SSH bringt mit SFTP (nicht zu verwechseln mit FTPS) ein eigenes Transferprotokoll für den Datenaustausch mit. Da Linux-Dateimanager wie Nemo in Linux Mint dieses Protokoll beherrschen, ist zwischen Linux-Rechnern eigentlich weder Samba noch NFS nötig. Mit den Eingaben

```
sftp://[Benutzer]@[IP-Adresse]
```

oder

```
ssh://[Benutzer]@[IP-Adresse]
```

in die Adresszeile des Dateimanagers (Strg-L) und nachfolgender Eingabe des Benutzerkennworts haben Sie das komplette Dateisystem des entfernten Linux-Rechners vor sich. Diese Methode eignet sich für Medienwiedergabe, für Datensicherungen wie für das Editieren von Konfigurationsdateien. ■

Verlag

**IT Media Publishing GmbH & Co. KG**

Gotthardstr. 42, 80686 München
Tel. 089/3398052-10
Fax 089/3398052-70
E-Mail: info@it-media.de
www.it-media.de

Chefredakteur: Sebastian Hirsch
(v.i.S.d.P – Anschrift siehe Verlag)

Gesamtanzeigenleitung:

IDG Tech Media GmbH
Lyonel-Feininger Str. 26
80807 München
Tel. 089/36086-0
Fax 089/36086-118
Sebastian Wörle
E-Mail: swoerle@idg.de

Druck: Mayr Miesbach GmbH
Am Windfeld 15, 83714 Miesbach
Tel. 08025/294-267

Inhaber- und Beteiligungsverhältnis: Alleinige Gesellschafterin der IT Media Publishing GmbH & Co. KG ist die IT Media Publishing Verwaltungs GmbH, München, Geschäftsführer Sebastian Hirsch.

WEITERE INFORMATIONEN**Redaktion**

Gotthardstr. 42, 80686 München
Tel. 089/3398052-10
Fax 089/3398052-70
E-Mail: info@it-media.de
www.it-media.de

Chefredakteur: Sebastian Hirsch
(verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

Stellvertretender Chefredakteur:
Thomas Rau

Chef vom Dienst: Andrea Kirchmeier

Redaktion: Arne Arnold

Redaktionsbüro: MucTec
(hapfelboeck@googlemail.com)

Freie Mitarbeiter Redaktion:

Dr. Hermann Apfelböck, Thorsten Eggeiling, David Wolski

Titelgestaltung: Schulz-Hamparian,
Editorial Design / Thomas Lutz

Freier Mitarbeiter Layout/ Grafik:

Alex Dankesreiter

Freie Mitarbeiterin Schlussredaktion:

Andrea Röder

Freier Mitarbeiter digitale Medien:

Ralf Buchner

Herstellung: Melanie Arzberger

Redaktionsassistent: Manuela Kubon

Einsendungen: Für unverlangt eingesandte Beiträge sowie Hard- und Software übernehmen wir keine Haftung. Eine Rücksendegarantie geben wir nicht. Wir behalten uns das Recht vor, Beiträge auch auf anderen Medien, etwa auf DVD oder online, zu veröffentlichen.

Copyright: Das Urheberrecht für angenommene und veröffentlichte Manuskripte liegt bei der IT Media Publishing GmbH & Co. KG. Eine Verwertung der urheberrechtlich geschützten Beiträge und Abbildungen, insbesondere durch Vervielfältigung und/oder Verbreitung, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar, soweit sich aus dem Urheberrechtsgesetz nichts anderes ergibt. Eine Einspeicherung und/oder Verarbeitung der auch in elektronischer Form vertrie-

benen Beiträge in Datensysteme ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.

Haftung: Eine Haftung für die Richtigkeit der Beiträge können Redaktion und Verlag trotz sorgfältiger Prüfung nicht übernehmen. Die Veröffentlichungen in der LinuxWelt erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Bildnachweis: sofern nicht anders angegeben: Anbieter

Anzeigenrepräsentanz

IDG Tech Media GmbH

Lyonel-Feininger Str. 26

80807 München,

Tel. 089/36086-210

Fax 089/36086-263

E-Mail: media@pcwelt.de

Gesamtanzeigenleitung:

Sebastian Wörle (-113)

(verantwortlich für den Anzeigenteil)

Digitale Anzeigenannahme –

Datentransfer: Zentrale E-Mail-Adresse: AnzeigendispoPrint@pcwelt.de

Digitale Anzeigenannahme –

Ansprechpartner: Walter Kainz (-258)
E-Mail: wkainz@idg.de

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste 34 (1.1.2017).

Bankverbindungen:

Deutsche Bank AG

Konto 666 22 66, BLZ 700 700 10

Postbank München,

Konto 220 977-800, BLZ 700 100 80

Anschrift für Anzeigen:

siehe Anzeigenabteilung

Erfüllungsort, Gerichtsstand:

München

Verlagsrepräsentanten für Anzeigen

in ausländischen Publikationen:

Europa: Shane Hannam
29/31 Kingston Road, GB-Staines,
Middlesex TW 18 4LH
Tel.: 0044-1-784210210

Vertrieb

Vertrieb Handelsauflage:

MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1
85716 Unterschleißheim
Tel. 089/31906-0
Fax 089/31906-113
E-Mail: info@mzv.de
Internet: www.mzv.de

Druck: Mayr Miesbach GmbH

Am Windfeld 15, 83714 Miesbach
Tel. 08025/294-267

Verlag

IT Media Publishing GmbH & Co. KG

Gotthardstr. 42, 80686 München

Tel. 089/3398052-10,

Fax 089/3398052-70

E-Mail: info@it-media.de

www.it-media.de

Sitz: München, Amtsgericht München,
HRA 104234

Veröffentlichung gemäß § 8, Absatz 3
des Gesetzes über die Presse vom
8.10.1949:

Alleinige Gesellschafterin der IT Media
Publishing GmbH & Co. KG ist die

**IT Media Publishing Verwaltungs
GmbH**, Sitz: München, Amtsgericht
München, HRB 220269

Geschäftsführer: Sebastian Hirsch

ISSN 1860-7926

Anzeigen-Hotline Print:

Sven Schrader

E-Mail: schrader@it-media.de

089/3398052-41

KUNDENSERVICE**LinuxWelt-Kundenservice
für Einzelheft-Käufer:**

DataM-Services GmbH
Postfach 9161
97091 Würzburg
Tel.: 0931/4170-177
Fax: 0931/4170-497
(Mo bis Fr, 8 bis 17 Uhr)
E-Mail: idg-techmedia@datam-services.de

LinuxWelt-Kundenservice

für Abonnenten: Fragen zum
bestehenden Abonnement /
Premium-Abonnement, zum
Umtausch defekter Datenträger,
zur Änderung persönlicher
Daten (Anschrift, E-Mail-
Adresse, Zahlungsweise,
Bankverbindung) bitte an
Zenit Pressevertrieb GmbH

LinuxWelt-Kundenservice
Postfach 810580
70522 Stuttgart
Tel: 0711/7252-233
(Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr)
Fax: 0711/7252-333
E-Mail: linuxwelt@zenit-presse.de
Erscheinungsweise:
6x jährlich

Jahresbezugspreise LinuxWelt
mit DVD: 49,50 € (D), 64,50
CHF (CH) und 53,50 €
(A, Benelux) inkl. Versandkosten
**Bankverbindung für
Abonnenten:**
Postbank Stuttgart,
BLZ 600 100 70
Konto 311704

Sie können Ihr Abonnement
jederzeit zur nächsten Ausgabe
kündigen.
Bestellungen können innerhalb
von 14 Tagen ohne Angabe
von Gründen in Textform
(zum Beispiel Brief, Fax,
E-Mail) oder durch Rücksendung
der Ware widerrufen werden.

Sonderheft-Abo

Für alle Sonderausgaben der PC-WELT



Sie entscheiden, welche Ausgabe Sie lesen möchten!

Die Vorteile des PC-WELT Sonderheft-Abos:

- ✓ Bei jedem Heft 1€ sparen und Lieferung frei Haus
- ✓ Keine Mindestabnahme und der Service kann jederzeit beendet werden
- ✓ Wir informieren Sie per E-Mail über das nächste Sonderheft

Jetzt bestellen unter

www.pcwelt.de/sonderheftabo oder per Telefon: 0931/4170-177 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an idg-techmedia@datam-services.de

Ja, ich bestelle das PC-WELT Sonderheft-Abo.

Wir informieren Sie per E-Mail über das nächste Sonderheft der PC-WELT. Sie entscheiden, ob Sie die Ausgabe lesen möchten. Falls nicht, genügt ein Klick. Sie sparen bei jedem Heft 1,- Euro gegenüber dem Kiosk-Preis. Sie erhalten die Lieferung versandkostenfrei. Sie haben keine Mindestabnahme und können den Service jederzeit beenden.

ABONNIEREN	Vorname / Name	
	Straße / Nr.	
	PLZ / Ort	
	Telefon / Handy	Geburtsstag TT MM JJJJ
	E-Mail	

BEZAHLEN	<input type="radio"/> Ich bezahle bequem per Bankeinzug. <input type="radio"/> Ich erwarte Ihre Rechnung.
	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PWSJ014130



InfinityBook Pro



32 GB
DDR4



Intel Core i7
Quad-Core



14h Akku
Maximale Laufzeit



INSANITYBOOK



32 GB
DDR4



Intel Core i7
Six-Core



GTX1070 Max-Q
NVIDIA GeForce



100%
Linux

5

Jahre
Garantie



Lifetime
Support



Gefertigt in
Deutschland



Deutscher
Datenschutz



Support
vor Ort

TUXEDO
COMPUTERS

tuxedocomputers.com