

LINUX **WELT** *Extra*

NEU! SONDERHEFT 2/2016

Linux Mint 18

Das komplette Handbuch

Alle Grundlagen erklärt

- Installationen auf Festplatte und USB-Stick · Einrichten von Linux- und Windows-Programmen · Jede Hardware nutzen · Benutzerkonten anlegen

Einrichten und erste Schritte

- Praxistipps für Xviewer, Banshee und Pix · Datei- und Netzwerkverwaltung mit Nemo, Caja, Dolphin und Thunar im Griff · Samba und SSH für Mint Server

Absichern und Daten schützen

- Sicherheit für Firefox, für Passwörter und das System
• Datensicherung mit Timeshift und Clonezilla

Anpassen und erweitern

- Den perfekten Desktop finden: Cinnamon, Mate, KDE und XFCE
• Alle Profi-Befehle fürs Mint-Terminal erklärt
• Fehlende Tools sofort nachinstallieren

**Perfekt
für den
Umstieg von
Windows!**



Multiboot-DVD
**3 startfähige
Mint-Systeme!**

-  Linux Mint 18 Cinnamon
-  Linux Mint 18 Mate
-  Linux Mint Debian Cinnamon

**3000 Seiten
Handbücher**

PLUS:
4 Sicherheits-
und Notfall-
Systeme



Mint 18: Mega-DVD mit 8 GB!

- 3 Komplettsysteme zum Ausprobieren und Installieren
- 4 Sicherheits- und Notfall-Systeme

PLUS: 3000 Seiten Handbücher zu Linux Mint, Office & Co.

Infotainment
Datenträger
enthält nur Lehr-
oder Infoprogramme

PC-WELT Plus Digital

Alle aktuellen & bisherigen Ausgaben in der Magazin-App und im Webbrowser lesen



App erhältlich für:



PC-WELT Plus Digital Abo
6,99€ pro Monat

Lesen Sie einen Monat lang **alle Ausgaben** der **PC-WELT Plus**, der **LinuxWelt** und der **AndroidWelt** sowie alle **PC-WELT Sonderhefte** in der **Magazin-App** oder im **Webbrowser**.

Jetzt bestellen unter **www.pcwelt.de/plus-monat**
oder per Telefon: 0711/7252277 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an shop@pcwelt.de

Ja, ich bestelle das PC-WELT Plus Digital Abo für 6,99€.

Möchten Sie nach Ablauf des Monats Ihr PC-WELT Plus Digital-Abo anschließend weiter lesen, brauchen Sie nichts zu tun. Sie erhalten das PC-WELT Plus Digital-Abo für weitere 12 Ausgaben zum aktuellen Jahresabopreis von z.Zt. 69,99 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit per Post an PC-WELT Kundenservice, Postfach 810580, 70522 Stuttgart oder per E-Mail an kundenservice@pcwelt.de möglich.

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

BEZAHLEN	☐ Ich bezahle bequem per Bankeinzug. ☐ Ich erwarte Ihre Rechnung.	
	Geldinstitut	
	IBAN	
	BIC	
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers	

PWTMO15231

Arne Arnold,
Redakteur
aarnold@it-media.de



Einfach, komplett, sicher: Linux Mint

Perfekt für PCs: Die brandneue Version Mint 18 bietet Ihnen alles, was Sie von einem kompletten und langlebigen Linux erwarten können: einen zuverlässigen Unterbau mit umfassender Hardwareunterstützung, einen tollen Desktop, der sich gut anpassen lässt, ein großes Softwarepaket, mit dem Sie alle Standardaufgaben sofort erledigen können, und schließlich einen Langzeitsupport für neue Updates bis 2021. Für Ihren PC oder Ihr Notebook ist Linux Mint somit das ideale Universalsystem.

Perfekt für Linux Mint: Damit Ihnen beim Installieren, Einrichten und Anpassen auch alles so leicht gelingt, wie es die Macher von Mint vorgesehen haben, bietet Ihnen dieses Handbuch alle wichtigen Infos zur neuen Version von Mint. Das beginnt bei der einfachen Installation von Mint Cinnamon, geht über eine Multiboot-Konfiguration zusammen mit Windows und endet bei der Systemanpassung an Ihre Erfordernisse.

Einfach ausprobieren: Die Heft-DVD dieser Ausgabe lädt zum einfachen Ausprobieren von drei Mint-Varianten ein. Denn die DVD ist bootfähig und kann (unter anderem) Mint Cinnamon, Mate oder Debian Cinnamon als Livesystem starten. So lassen sich die verschiedenen Desktops ohne Änderung an Ihrem bestehenden System ansehen und auf Brauchbarkeit prüfen, bevor Sie eine der Mint-Varianten installieren.

Auch für Windows-Nutzer: Mint 18 eignet sich übrigens auch gut für alle Windows-Nutzer, die bis Ende Juli nicht kostenlos auf Windows 10 umgestiegen sind. Denn Mint bildet die ideale Alternative zu Windows. Es ist gratis und in der Bedienung sehr ähnlich zu Windows.

Viel Spaß beim Lesen und Ausprobieren!

Arne Arnold

Jetzt testen! Die neue Magazin-App von PC-WELT, LinuxWelt & Co.

Wir haben die Magazin-App der PC-WELT komplett neu entwickelt – und die Vorteile für Sie 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-Smartphones und -Tablets, Windows 8.1 und Windows Phone 8, 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 zu den neuen Funktionen und zum schnellen Einstieg.

Als Abonnent – zum Beispiel der LinuxWelt – bekommen Sie die digitale Ausgabe des Abonnements für Ihr Mobilgerät kostenlos dazu, auch mit speziell angepasstem Lesemodus 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



8 | Grundlagen

Mint in Variationen: Die Cinnamon-Edition ist die Vorzeigevariante. Es gibt weitere Mint-Systeme, die sich auch für schwächere Hardware eignen.



22 | Systemzentralen

Die „Systemeinstellungen“: Ähnlich wie Windows versammelt Linux Mint hier tatsächliche Systemeinstellungen neben diversen Desktopoptionen.

Grundlagen

6 | Was Linux Mint ausmacht

Blick zurück und nach vorne: Die Erfolgsgeschichte des Desktop-Linux und die Ausrichtung dieses Handbuchs

8 | Einstieg in Linux Mint 18

So entscheiden Sie sich für die passende Mint-Variante: Ein Editions-Check und Überblick über die Heft-DVD

12 | Installation und Upgrade

Das Mint-Setup auf Festplatte oder USB: So einfach installieren Sie Linux Mint 18 als alleiniges System

14 | Multiboot mit Linux Mint

Mint neben Windows installieren: Wie Sie das Bios-Uefi-Problem und „Secure Boot“ in den Griff bekommen

16 | Hardware und Treiber

Livesystem-Test, Bootoptionen und Treibernachhilfe: So läuft Linux Mint mit und auf exotischer Hardware

20 | Software & Aktualisierungen

Programme und Updates: Der richtige Gebrauch der „Anwendungsverwaltung“ und der „Aktualisierungsverwaltung“

Systemzentralen

22 | Die Systemverwaltung

Netzwerk, Benutzer, Hardwarekonfiguration, Taskmanagement: Das Wo und Wie der Systemverwaltung

26 | Datenträger im Griff

Festplatte, USB, Netzfreigabe, CD/DVD, ISO-Abbild: Hier finden Sie alles über die Datenträgerwerkzeuge von Linux Mint

30 | Dateimanager

Basics und Tuning: Was die Dateimanager Nemo & Co. können und wie Sie deren Komfort weiter ausbauen

34 | Unentbehrliches Terminal

Die wichtigsten Befehle, die besten Tuningmaßnahmen: So wird die Kommandozeile noch effizienter

38 | Autostarts und Cronjobs

Startrampen: Diese Systemorte sollten Sie kennen, um Programme automatisch zu starten und den Status zu kontrollieren

40 | Systemzubehör

Kleine Mint-Tools in der Praxis: Was das Mint-Zubehör „Hochladeverwaltung“ und „Internetsperre“ leistet

Desktoptuning

42 | Der Cinnamon-Desktop

Steckbrief – Bedienung – Optimierung: Wo sich der Mint-Standarddesktop eignet und wie Sie ihn optimal nutzen

50 | Der Mate-Desktop

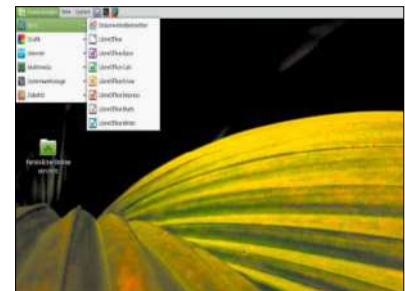
Steckbrief – Bedienung – Optimierung: Was der sparsame Mate-Desktop leistet und wie Sie ihn optimal nutzen

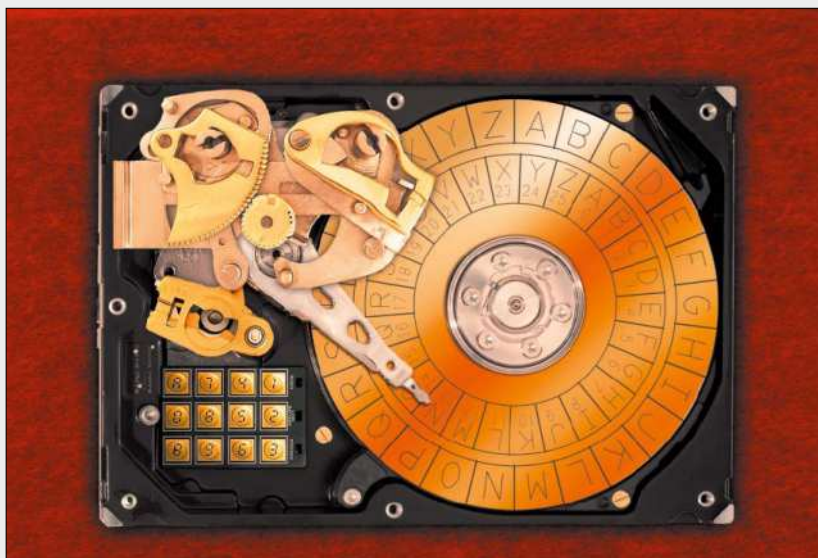
56 | Der KDE-Desktop

Steckbrief – Bedienung – Optimierung: Für wen sich der anspruchsvolle KDE eignet und wie Sie ihn optimal nutzen

62 | Der XFCE-Desktop

Steckbrief – Bedienung – Optimierung: Was der besonders sparsame XFCE leistet und wie Sie ihn optimal nutzen





82 | Sicherheit

Datenschutz durch Verschlüsselung: Unter Linux konkurrieren diverse Verschlüsselungsmethoden. Der Artikel zeigt sichere, aber komfortable Alternativen, die sich auch für private Nutzer eignen.

Software

68 | Multimedia unter Linux Mint

Ab Installation Multimedia-tauglich: So nutzen Sie die Standardprogramme für Film, Video und Musik im Alltag (Banshee, VLC, Xplayer, Brasero)

70 | Bilder und Fotos

Bildbetrachter, Bildbearbeitung, Bildproduktion: Das können die Standardprogramme Xviewer, Pix, Gimp, Simple Scan und Bildschirmfoto

72 | Libre Office produktiv

Die vorinstallierte Standard-Suite für Texte, Tabellen und Präsentationen: Tipps & Tricks zum produktiven Einsatz der Libre-Office-Komponenten

76 | Software im Zubehör

Die besten Zubehörprogramme unter Linux Mint: So nutzen Sie den Editor Xed, die Kennwortverwaltung Seahorse und die Tomboy-Notizen

78 | Wine oder Virtualisierung?

Windows-Software unter Linux Mint: Mit zwei sehr unterschiedlichen Methoden bringen Sie Windows-Programme unter Linux zum Laufen

Sicherheit

82 | Linux Mint im Netzwerk

Das Mint-System als Client und Server: Grundlagen zu Netzwerk, Funknetz, SSH-Fernwartung und sicheren Datenfreigaben mit Samba

86 | Perfekter Systemschutz

Sicherheit durch Backups: So nutzen Sie das Mint-eigene Werkzeug (Mintbackup) und die Sicherungsklassiker Clonezilla, Timeshift und tar

89 | Sicher verschlüsselte Daten

Vergessene Notebooks, verlorene USB-Sticks, öffentliche Cloud: 7-Zip, Enc FS und der Truecrypt-Nachfolger Veracrypt sorgen für Datenschutz

92 | Das sichere Livesystem

„Eingefrorenes“ Mint als mobiles oder öffentliches System: Das Tool System-back schreibt individuell konfigurierte Systeme als Livesysteme auf USB

96 | Browser und Kennwörter

Sicherer Firefox und sichere Passwörter: Masterpasswort und Add-ons machen Firefox noch sicherer. Mit KeePass-X schützen Sie Ihre Kennwortsammlung

Auf DVD

Startklar als Livesysteme auf Heft-DVD:

3 aktuelle Mint-Editionen

2 Notfallsysteme

1 Surfsystem, 1 Serversystem

Testen und installieren Sie umsteigerfreundliche Desktopsysteme mit Langzeitunterstützung bis 2021 und nutzen Sie weitere Zweitsysteme der DVD.



Linux Mint 18 Cinnamon (64 Bit)

Hauptedition von Linux Mint mit angestammtem Cinnamon-Desktop

Linux Mint 18 Mate (32 Bit)

Linux-Mint-Edition mit Mate-Oberfläche für schwächere Hardware

Linux Mint Debian 2 (64 Bit)

Alternative und schnelle Linux-Mint-Edition auf Debian-8-Basis und mit Cinnamon-Desktop

PCW-Notfall-DVD 5.4 (32/64 Bit)

Spezialisiertes Rettungssystem für defekte Windows-Installationen (PC-WELT-Eigenproduktion)

System Rescue CD (32/64 Bit)

Bewährtes Reparatursystem für Linux in aktueller Version 4.8.0

Tails 2.4 (32 Bit)

Livesystem zum anonymisierten Surfen über „Tor“-Netzwerknoten

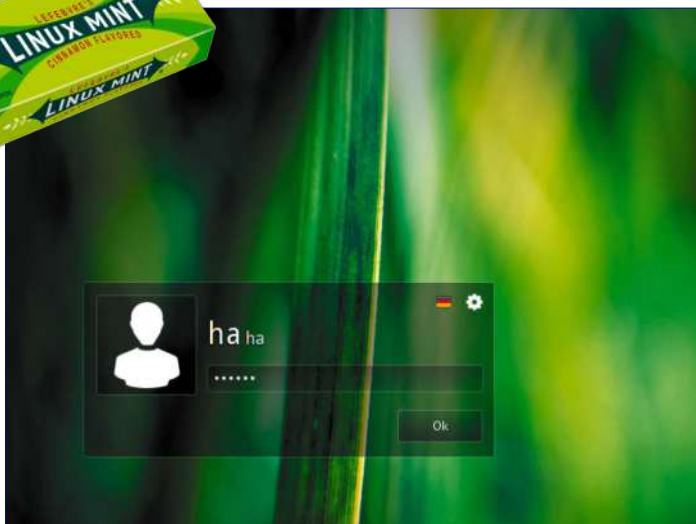
Ubuntu Server 16.04 (32/64 Bit)

Kein Livesystem: mini.iso zur Installation des Ubuntu Servers 16.04

Standards

3 | Editorial

98 | Impressum



Praxishandbuch zu Linux Mint

Linux Mint ist ein Betriebssystem, das für seine umfassende Komplettausstattung bekannt ist. System, Anwendungssoftware, Codecs, Tools – alles ist an Bord. Fehlt etwas? Ja, ein kompetentes, praxisorientiertes Handbuch. Hier ist es!

Von **Hermann Apfelböck**

Linux Mint 18 ist am 30. Juni 2016 erschienen und damit brandneu. Es bringt alle Attribute mit, die Sie von einem kompletten und nachhaltigen Betriebssystem erwarten: Mit modernem Linux-Kernel, solidem Ubuntu-Unterbau, Langzeitunterstützung bis Sommer 2021, einer detailpolierten Oberfläche und breiter Softwareausstattung ist Linux Mint die ideale Basis für einen sorgenfreien Betrieb auf PCs und Notebooks.

Was Linux Mint ausmacht

Linux Mint ist 2006 aus Ubuntu entstanden und hat sich, anders als Ubuntu selbst, ganz dem Einsatz auf PCs und Notebooks verschrieben. Ein Einsatz als Server schied lange Zeit schon aufgrund der Erscheinungsweise mit

relativ kurzen Supportlaufzeiten aus. Erst seit 2014 mit der Version 17 („Qiana“) orientiert sich Linux Mint an den LTS-Langzeitversionen von Ubuntu und käme theoretisch auch für Server in Betracht. Die Umstellung der Erscheinungsweise hat jedoch nichts daran geändert, dass sich Linux Mint eindeutig und ausschließlich über seine Desktoprolle auf PCs und Notebooks definiert.

Der Mint-Start 2006 hatte zunächst nur ein unideologisches Motiv: Im Bestreben, dem Nutzer ein komplett ausgestattetes System mit Anwendungsprogrammen für alle Bereiche anzubieten, lieferte Mint auf seiner Ubuntu-Basis von Beginn an auch nicht-freie Software mit, unter anderem Multimedia-Codecs.

Obwohl das Nachrüsten von Codecs oder des Adobe-Flash-Players keine ganz große Mühe bedeutet, war dies der erste Schritt zum Erfolg, denn die Mint-User nahmen das All-Inclusive-Angebot gerne an.

Einen entscheidenden zweiten Schritt machte Linux Mint 2011: In diesem Jahr erklärte die Ubuntu-Firma Canonical die moderne, aber simplifizierende Oberfläche Unity zum Standarddesktop von Ubuntu und ebenfalls 2011 beerdigten die Gnome-Entwickler mit Version 3 die klassische Gnome-Oberfläche. Ubuntu's Unity ist ein schicker und produktiver Desktop, aber nichts für Anwender, die ein klassisches Startmenü, eine anpassungsfähige Oberfläche und einen freizügig nutzbaren Desktop suchen.

Dasselbe gilt für Gnome 3.x, der ein attraktives wie intelligentes Konzept verfolgt, aber die genannten Attribute ebenfalls vermissen lässt.

Das Mint-Team um Clément Lefebvre nahm sich des verstorbenen Gnome-2-Klassikers an und baute daraus seinen eigenen Desktop Cinnamon. Das erstaunliche Cinnamon, inzwischen bei Version 3.0.7, ist einerseits etwas für Erzkonservative, die das Startmenü von Windows 95 als letzte wesentliche Errungenschaft des PC-Desktops erachten. Andererseits ist die Oberfläche aber auch eine Schatzkiste für kreative Systembastler, weil es an wirklich jeder Ecke und mit vielen modernen Funktionen zur individuellen Anpassung einlädt.

Zudem hat Cinnamon seit 2011 zahlreiches Feintuning erhalten, das Windows-Umsteigern Heimatgefühle vermittelt. Da geht es oft nur um Kleinigkeiten wie einen gewohnten Hotkey, ein Einrastverhalten von Fenstern oder eine identische Klickaktion beim Umbenennen von Dateien.

Alles zusammen sorgt für eine große Integrationskraft, die ganz unterschiedliche Zielgruppen anspricht. Linux Mint ist daher seit Jahren das mit Abstand beliebteste Linux-Desktopsystem. Die Rangliste unter www.distrowatch.com führt Linux Mint seit Jahren auf Platz 1. Wir möchten diese Liste nicht überbewerten: Sie sagt nur bedingt etwas über die tatsächliche Verbreitung aus, weil sie nur das durch Nutzerklicks dokumentierte Interesse an einer Distribution zählt.

Man darf der Distrowatch-Liste aber insoweit vertrauen, dass es im turbulenten Auf und Ab der Linux-Distributionen einen unangefochtenen Platzhirsch gibt – Linux Mint.

Das Praxishandbuch

Das Motto dieses Mint-Magazins lautet: So viel Linux wie nötig, so viel Mint wie möglich. Das bedeutet, dass Sie über Installation, Hardwareintegration, Systemverwaltung, Datenträgenutzung, Netzwerk, Desktopbedienung genau so viel Linux-

Basiswissen erhalten, wie für den kompetenten Praxisalltag unter Linux Mint erforderlich ist. Durch den eindeutigen Fokus auf das Desktop-Mint entfallen auch weitestgehend Serverthemen, die zu diesem System nicht passen. Das gibt andererseits Platz für ausführliche Erklärung aller Systemzentralen, aller Mint-eigenen Tools, der vorinstallierten Software und der vier Oberflächen, die Mint anbietet. Die meisten Beiträge sind voraussetzungslos und eignen sich auch für Einsteiger und Windows-Umsteiger. Eine kleinere Anzahl der Artikel setzt gewisse Linux-Erfahrung voraus.

Praxis „live“ auf Heft-DVD

Wert und Bestückung der Heft-DVD sind im nachfolgenden Artikel genauer beschrieben. An dieser Stelle geht es nur um den Hinweis, dass die Systeme, wie sie das unten abgebildete Bootmenü der Heft-DVD zeigt, allesamt startklar sind. Es handelt sich um Livesysteme, die sich zum Ausprobieren eignen. Die Mint-Editionen und einige weitere Systeme bieten außerdem die Installation direkt aus dem Livesystem.

Von „Ada“ bis „Sarah“ bis ...?

Eine Randbemerkung zum Schluss: Linux Mint trägt in der aktuellen Version 18 den Codenamen „Sarah“. Es

Ranking der Seitenaufrufe		
Zeitraum:		
Last 12 months		
Los		
Rang	Distribution	H.P.D.*
1	Mint	3087▼
2	Debian	1981▲
3	Ubuntu	1667→
4	openSUSE	1353▲
5	Fedora	1141→
6	Manjaro	1120▼
7	Mageia	884▼
8	CentOS	883→
9	Arch	809→
10	Zorin	798→

Rangliste der Distributionen: So sieht das auf www.distrowatch.com seit Jahren aus. Linux Mint liegt deutlich vorne, meist gefolgt von den eigenen „Müttern“ (Ubuntu und Debian).

ist eine nette Marotte des Mint-Teams, die Systemversionen mit weiblichen Vornamen von „A“ wie „Ada“ (die Startversion 1.0) bis „S“ wie „Sarah“ (die aktuelle Version 18.0) zu garnieren. Dass das Alphabet irgendwann zu kurz werden könnte, hatte beim Start 2006 wohl niemand auf dem Radar. Doch allmählich rückt das „Z“ näher – wir sind neugierig, wie es danach weitergeht.



So startet die Heft-DVD: Hier können Sie in den Livesystemen der Mint-Editionen Cinnamon, Mate und Debian sofort ausprobieren, was das Handbuch erklärt.

Der Einstieg in Linux Mint 18

Praxishandbuch plus Heft-DVD machen den Einstieg in Linux Mint komplett: Im Idealfall brauchen Sie nur noch passende Hardware. Das Mint-Portfolio ist aber größer, als wir es auf DVD anbieten. Andererseits enthält die DVD wichtige weitere Inhalte.

Von Hermann Apfelböck



Linux Mint ist ein freies Betriebssystem und kann kostenlos über das Internet bezogen werden. Wie bei anderen Linux-Systemen führt der typische Weg über die Projektseite der Distribution zum Downloadlink des Systemabbilds (ISO-Datei). Je nach Bedeutung der Distribution gibt es dann diverse Spiegelserver (oft Hochschulen), die das ISO-Image anbieten. Für Linux Mint gibt es zahlreiche seriöse und schnelle Bezugsquellen in Europa und Deutschland – etwa die FH Aachen oder die Netcologne GmbH. Nach dem Download wird das ISO-Image bootfähig auf eine DVD gebrannt (mit Imgburn unter Windows oder Brasero unter Linux) oder auf einen USB-Stick geschrieben (mit dem Win 32 Disk Imager unter Windows oder mit dd unter Linux).

Im Falle von Linux Mint und ähnlichen Systemen handelt es sich um unveränderliche Livesysteme, die einen alltagstauglichen Probebetrieb sowie die eigentliche Installation ermöglichen. Ein veränderbares System für Benutzerdateien und Konfigurationsänderungen erhalten Sie erst nach einer Installation.

Diese grundsätzlichen Infos schicken wir voran, weil sie sowohl für die bootfähigen Systeme auf unserer Heft-DVD gelten als auch für eventuelle Downloads anderer Mint-Editionen, welche die Heft-DVD nicht anbietet.

Die Mint-Editionen und ihre Ausrichtung

Linux Mint 18 gibt es in vier Editionen – und diese auch noch jeweils in 32- und 64-Bit-Ausführung. Die richtige Wahl ist nicht nur eine Frage des Geschmacks, sondern hängt auch von der Hardware ab. Zunächst zur Frage „32 oder 64 Bit?“. 32-Bit-Varianten benötigen weniger Arbeitsspeicher. Für Geräte bis zwei GB RAM empfehlen wir grundsätzlich ein Mint mit 32 Bit. Unumgänglich ist ein 32-Bit-System dort, wo noch ein alter 32-Bit-Prozessor arbeitet. Wenn Sie sich unsicher sind, kann unabhängig vom Betriebssystem ein Tool der Heft-DVD aushelfen: Die DVD zeigt unter „Extras und Tools“ das nützliche „Hardware Detection Tool“, das umfassende Auskunft zu CPU und Speicher liefert. Auch bei Wahl der richtigen Mint-Edition spielt die Hardware eine Rolle:

Die Linux Mint 18 Cinnamon Edition (auf Heft-DVD) ist die Hauptversion und das richtige Mint für halbwegs aktuelle PCs und Notebooks. Das System liegt in der 64-Bit-Ausführung auf Heft-DVD und sollte mindestens zwei GB Speicher antreffen, besser mehr. Der schicke Cinnamon-Desktop benötigt für diverse Effekte einen Grafikchip mit 3D-Beschleunigung, was aber bei Intel/AMD/Nvidia seit mehr als zehn Jahren Standard ist. Ausführliche Infos zu Cinnamon lesen Sie ab Seite 42.

Die Linux Mint 18 Mate Edition (auf Heft-DVD) ist in der 32-Bit-Ausführung auf DVD und eignet sich für ältere Rechner und für magere Speicherausstattung. Mit dem anspruchswenigen, aber sehr ansehnlichen und anpassungsfähigen Mate-Desktop kommt Linux Mint notfalls auch auf Notebooks mit nur einem GB RAM klar. Ideal ist ein Zielgerät mit zwei GB RAM. Ausführliche Infos zu Mate lesen Sie ab Seite 50.

Die Linux Mint 18 XFCE Edition ist die sparsamste Mint-Variante. Damit ist ein flüssiger Alltagsbetrieb auf älterer Hardware realistisch, da das pure System nur etwa 350 MB beansprucht.

Linux Mint 18 mit XFCE ist nicht auf Heft-DVD, da sich diese Edition bei Redaktionsschluss noch in der Beta-phase befand. Der Download umfasst circa 1,6 GB. Ausführliche Infos zu XFCE lesen Sie ab Seite 56.

Die Linux Mint 18 KDE Edition ist die ressourcenintensivste Edition. Der KDE-Desktop hat den Anspruch der Konfigurierbarkeit in jedem minutiösem Detail und spart dabei nicht mit Desktopeffekten. Ein aktueller Rechner mit vier GB RAM und 3D-Grafikchip sind zu empfehlen. Die KDE-Variante ist nicht auf Heft-DVD. Bei Redaktionsschluss war noch nicht einmal eine Beta des Systems in Sicht. Ausführliche Infos zu KDE (auf Basis von Mint KDE 17.3) lesen Sie ab Seite 62.

Wichtige 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

Noch ein Mint! Besonderheiten der Debian-Edition

Die auf Heft-DVD enthaltene Linux Mint Debian Edition ist ein Sonderfall. Sie basiert nicht wie die anderen Editionen auf Ubuntu 16.04 LTS, sondern auf Debian 8. Grob charakterisiert ist die Debian-Basis ein Stück sparsamer und schneller als Ubuntu, ferner gilt der „Stable“-Zweig von Debian zum robustesten, was Linux zu bieten hat. Die Hardwareansprüche bewegen sich in der Ökologia der sparsamen XFCE-Variante. Das 64-Bit-System auf der Heft-DVD nutzt den Cinnamon-Desktop. Systemalltag und Softwareausstattung unterscheiden sich daher nicht von der Mint Cinnamon Edition.



Die rege Mint-Community nutzen: Unter <https://community.linuxmint.com> gibt es Anlaufstellen für Hardware- und Softwarefragen. Bewertungen geben Hinweise zur Kompatibilität.

Systeme und Software auf der Heft-DVD

Bootfähige Systeme	Version	Beschreibung
Linux Mint Cinnamon	18	Mint-Hauptedition mit angestammtem Cinnamon (64 Bit)
Linux Mint Mate	18	Mint-Edition mit schlankerem Mate-Desktop (32 Bit)
Linux Mint Debian Cinnamon	2	Mint-Edition auf Debian-8-Basis (64 Bit)
PC-WELT-Notfall-DVD	5.4	Linux-Rettungssystem für Windows-Systeme (32/64 Bit)
System Rescue CD	4.8.0	Linux-Rettungssystem für Linux-Systeme (32/64 Bit)
Tails	2.4	Surfsystem mit Tor-Anonymisierungsknoten (32 Bit)
Ubuntu Server	16.04	kein Livesystem, nur Installer für den Ubuntu Server (32/64 Bit)
Bootfähige „Extras und Tools“	Version	Beschreibung
Super Grub Disk	2	Nothelfer bei Linux-Boot-Pannen
Memtest86+	5.01	gründlicher Speichertest
Hardware Detection Tool	0.5.2	Hardwareanalyse (CPU, RAM, Schnittstellen)
Plop Bootmanager	5.0	Booten von USB ohne Bios-Unterstützung
DBAN	2.3	Säuberungstool für mechanische Festplatten
Software		
Imgburn	2.5.8.0	Tool für Windows: brennt ISO-Abbilder bootfähig auf DVD
Unetbootin	6.25	Tool für Windows/Linux/Mac-OS: schreibt ISOs bootfähig auf USB
Win 32 Disk Imager	0.9.5	Tool für Windows: 1:1-Kopien auf USB, Bootfähigkeit des Abbilds wird vorausgesetzt
7-Zip	16.00	Tool für Windows: Packer und Entpacker für Linux-Archive
Putty / Kitty	0.67	Tool für Windows: Zugriff auf Linux-Server über SSH unter Windows
Handbücher im PDF-Format	–	über 3000 Seiten: Linux-Administration, Linux Mint, Ubuntu, Netzwerk, Libre Office

Das PC-WELT-Notfallsystem 5.4

Die Eigenproduktion PC-WELT-Notfallsystem 5.4 ist vermutlich weltweit das beste Reparatursystem für havariertes Windows. Mit seiner sorgfältigen Auswahl der Werkzeuge unter der logisch organisierten Oberfläche retten Sie Daten von Windows-Partitionen oder kopieren ganze Partitionen, scannen nach Viren oder setzen das Windows-Kennwort zurück. Der Zugriff auf das lokale Netzwerk und das Internet gewährleistet einfachen Datentransport und Recherchen mit dem Browser. Wenn man in dem System einen Nachteil suchen will, dann ist es der langsame Systemstart – hier ist etwas Geduld gefordert.

Das System baut automatisch eine Internetverbindung auf, wenn der PC über ein Ethernet-Kabel angeschlossen ist. Die Netzwerkverbindung lässt sich über das Programm Wicd konfigurieren. Sie starten Wicd über das betreffende Icon in der Leiste am oberen



Bildschirmrand. Hat das Notfallsystem einen WLAN-Adapter erkannt, zeigt Wicd die Drahtlosnetze in der Umgebung an. Nach einem Klick auf „Properties“ beim gewünschten WLAN-Netz wählen Sie eine Verschlüsselungsmethode aus, geben das Kennwort ein und klicken auf „Verbinden“.

Das zweite Icon in der Symbolleiste („Festplatten einbinden“) zeigt die Liste der gefundenen Partitionen. Um Daten zu kopieren, klicken Sie auf die Schaltfläche „Partition [...] einbinden“. Eine Partition, die als Kopierziel dienen soll, muss mit der Option „schreibbar?“ eingebunden werden. Alle eingebundenen Partitionen werden im Pfad „/media/disk“ eingehängt.

Das Icon „Netzlaufwerke“ ist eine Hilfe, um Freigaben im lokalen Netz zu finden. Wenn Sie Konto und Kennwort einer Freigabe eingeben, findet das Tool zielsicher die passende(n) Ressource(n).

Ein paar Abstriche müssen Sie aber doch in Kauf nehmen: Viele Komponenten sind in der Debian-Edition nicht ganz so frisch: Die meiste Software wie Libre Office oder der VLC zeigen noch ältere Versionsangaben, vor allem aber ist der Desktop Cinnamon noch mit der Version 2.4.7 an Bord, welcher einige moderne Funktionen sowie jüngste Themes und Icons fehlen. Es gibt noch einen Aspekt, den Anfänger nicht unterschätzen sollten: Die Debian-Edition hat zwar einen grafischen Installer, der aber

nicht den Komfort der Mint-Hauptversionen anbietet: Ist für das System nur eine Festplatte vorhanden, ist die Installation sicher unproblematisch; sobald aber mehrere Datenträger als Ziel in Betracht kommen oder die Gefahr besteht, parallel installierte Systeme zu überschreiben, sollte den Debian-Installer ein Anwender mit etwas Linux-Erfahrung in der Hand haben.

Unterm Strich bedeutet die Entscheidung für die Debian-Edition, auf brandaktuelle Softwarefunktionen und Installerkomfort zu verzichten – zu-

gunsten legendärer Stabilität, einem etwas sparsameren System und einem Tempoplus.

Infos zur Debian Edition liefert die Projektseite <https://linuxmint.com/> unter „Download -> LMDE 2“. „LMDE“ steht für Linux Mint Debian Edition, die Versionszählung des noch recht jungen Mint-Seitenzweigs ist hier erst bei der „2“.

Hinweise zur Benutzung der DVD

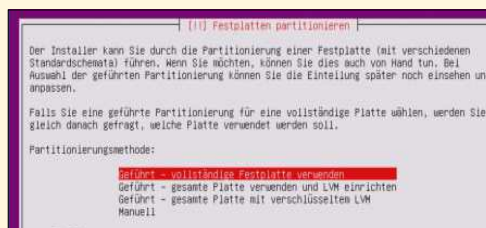
Die Heft-DVD hat zwei grundsätzlich unterschiedliche Betriebsarten:

- 1. Die DVD als Datenträger:** Wenn Sie die Heft-DVD unter einem laufenden Linux oder Windows einlegen, erhalten Sie den Dateizugriff auf die enthaltene Software, auf die ISO-Systemabbilder zur optionalen Weiterbearbeitung und auf das PDF-Archiv.
- Die **PDF-Sammlung** im Ordner „PDFs“ enthält insgesamt etwa 3000 Seiten Know-how zu Linux Mint, Debian, Ubuntu, Libre Office und vor allem zur Linux-Administration allgemein.
- Die **Softwaresammlung** im Ordner „Software“ beschränkt sich auf fundamentale Werkzeuge vor allem für Windows, um ISO-Images boot-

Ubuntu Server 16.04 (mini.iso)

Dieses System ergänzt die Sammlung der Mint-Editionen und Spezialsysteme um ein Serversystem. Das kleine mini.iso ist kein Livesystem, sondern enthält ausschließlich den einfachen Installer im Textmodus, der den Server auf das Zielgerät bringt. Die schlanke Serverinstallation kommt mit bescheidener Zielhardware aus, zumal dem System der Desktop und grafische Programme fehlen. Auf der anderen Seite

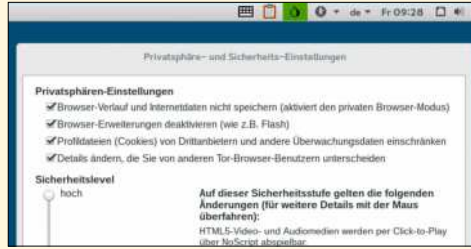
bringt die Installation standardmäßig Serverdienste wie Open SSH, FTP oder Samba mit. Die Nachinstallation einer schlanken LXDE-Oberfläche ist auf Wunsch möglich.



Das Surfsystem Tails 2.4

Das von Heft-DVD startklare Tails (<https://tails.boum.org>) bietet den einfachsten Zugang in das anonymisierte Netzwerk „Tor“. Das Prinzip ist an sich einfach: Jede Webseite, die Sie im Browser (Iceweasel) anfordern, wird nicht direkt angesteuert, sondern über drei zufällige Zwischenstationen des Tor-Netzwerks. Die Website erfährt daher nicht Ihre tatsächliche IP-Adresse, sondern nur jene des letzten Tor-Vermittlungsknotens.

Eine Rückverfolgung zu Ihrer IP-Adresse und damit zu Ihrer Person wird damit zwar nicht unmöglich, aber erheblich aufwendiger. Alle Daten fließen verschlüsselt über die Tor-Knoten. Dass Sie den Umweg über drei Knoten mit verringerter Surfgeschwindigkeit be-



zahlen, ist unvermeidlich – in welchem Maß, hängt wesentlich von den Zwischenstationen ab. Bevor Sie den Desktop erreichen, erscheint der Dialog „Welcome to Tails“. Hier können Sie in der Leiste unten auf „Deutsch“ umstellen, was zugleich das Tastaturlayout auf Deutsch setzt. Nach der Anmeldung sollten Sie immer etwas abwarten und die Tor-Zwiebel oben in der Systemleiste beobachten. Die Verbindung zum Tor-Netzwerk wird automatisch hergestellt, sobald der Rechner per Ethernet oder WLAN mit dem Netz verbunden ist. Das Zwiebel-Icon wechselt nach kurzer Frist sein Aussehen, sobald die Verbindung steht. Erst dann sollten Sie Browser, Messenger oder Mailclient nutzen.

fähig auf DVD oder USB zu kopieren (Win 32 Disk Imager, Unetbootin, Imgburn).

- Die **ISO-Images** unter „Image-Dateien“ sind wichtig, wenn das Gerät kein DVD-Laufwerk enthält, auf dem Sie ein Linux Mint installieren wollen. Dann verwenden Sie den selbsterklärenden Win 32 Disk Imager (oder Unetbootin) unter Windows und schreiben das ISO-Image auf USB-Stick. Unter Linux verwenden Sie das Tool dd (oder Unetbootin für Linux). Das Schreiben auf USB-Stick kann sich auch lohnen, wenn Sie ein ISO-Abbild als mobiles Livesystem nutzen wollen, da USB-Sticks deutlich schneller sind eine DVD.

2. Die DVD als Bootmedium: Um eines der Systeme der Heft-DVD zu starten und eventuell zu installieren, müssen Sie den Rechner von der DVD booten. Dazu legen Sie die DVD ins Laufwerk und starten das Gerät neu. Booten Sie dabei nicht von der Festplatte, sondern von der DVD. Standardmäßig erhält eine eingelegte DVD automatisch 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. Im Bootmenü der Heft-DVD wählen

Sie dann eine der Distributionen zum Start aus. In den allermeisten Fällen sollte die automatisch markierte Standardoption „Normaler Start“ zum Ziel führen. Für Problemfälle gibt es Troubleshooting-Startoptionen, die der Artikel ab Seite 16 genauer erklärt.

Beim Start eines Livesystems von DVD bleiben Ihre Festplatte und das dort installierte Betriebssystem unberührt. Sie können das System beliebig testen und auch vorübergehend anpassen. Einige Einschränkungen gibt es:

Anpassungen werden nicht gespeichert und der Umfang der Livesysteme entspricht nicht vollständig einem tatsächlich installierten System. Ferner startet und läuft das System von DVD immer etwas zäher als ein auf Festplatte installiertes.

Die Linux-Distributionen (Cinnamon, Mate, Debian-Edition) bieten eine Installation auf Festplatte direkt aus dem laufenden Livesystem. Die Verknüpfung zum Setup liegt am Desktop des Livesystems.

System Rescue CD 4.8.0

Die System Rescue CD ist ein bewährtes Rettungssystem für Linux. Es bringt alles mit, was fortgeschrittene Anwender benötigen, um Daten von defekten Partitionen zu kratzen oder liegengeliebenes Linux flottzumachen. Die Stärke des nüchtern gehaltenen Livesystems liegt bei den Spezialtools – die meisten davon Kommandozeilenprogramme. Der automatisch angemeldete Benutzer ist root, was hier sinnvoll ist, da die meisten Tools root-Recht verlangen. Zur Datenrettung sind Photorec und Testdisk vorhanden, und neben Text- und Hexeditoren ist der kleine Browser Midori 0.5.5 enthalten. Für die Arbeit mit Dateien ist

ein klassischer Zwei-Fenster-Dateimanager über die Hauptleiste zu erreichen. Das Werkzeug „Hardware Lister“ zeigt, welche Komponenten im Rechner stecken. Die Netzwerk- und WLAN-Verbindung konfiguriert man bequem über den mitgelieferten Network-Manager.



Installation und Upgrade

Die Installation von Linux Mint 18 erfolgt über ein Livesystem, von dem Sie Ihren PC booten. Ein übersichtlicher Setup-assistent unterstützt Sie dann bei allen weiteren Schritten.

Von **Thorsten Eggeling**

Auf der Heft-DVD finden Sie drei bootfähige Editionen von Linux Mint. Wie sich diese unterscheiden, erfahren Sie in den Beiträgen auf Seite 8 und ab Seite 42. Wir erläutern die Installation am Beispiel von Linux Mint Cinnamon als alleinigem System auf einem PC im Bios-Modus.

Die Installation der Mate-Edition ist analog. Linux Mint Debian Cinnamon enthält einen einfacheren Installationsassistenten, dessen Einsatz unter www.pcwelt.de/1931694 genauer beschrieben wird. Was schließlich bei Multibootinstallationen etwa neben Windows und bei Uefi-PCs zu beachten ist, lesen Sie im nachfolgenden Artikel ab Seite 14.

Installation von Linux Mint vorbereiten

Für die Installation von Linux Mint 18 verwenden Sie am besten eine separate, frisch formatierte Festplatte. Ein USB-Laufwerk eignet sich ebenfalls, sofern der PC davon booten kann. Das pure System benötigt etwa zehn GB auf dem Installationsmedium, für Reserven für Softwareinstallationen und Benutzerdateien sollten es mindestens 32 GB sein.

Sie können den PC direkt von der Heft-DVD booten und das gewünschte System für die Installation auswählen.



Mint-Installation: Bei der Einrichtung als einziges System wählen Sie „Festplatte löschen und [...] installieren“. Die Partitionierung erfolgt automatisch (System- und Swappartition).

Die Oberfläche, der Installationsassistent und die Tastaturbelegung sind deutschsprachig.

Für PCs ohne DVD-Laufwerk verwenden Sie einen USB-Stick. Das erledigen Sie unter Linux wie Windows mit dem kleinen Tool Unetbootin, das Sie auf der Heft-DVD unter „Software“ finden. In Unetbootin müssen Sie nur neben „Abbild“ zur ISO-Datei im Verzeichnis „Image-Dateien“ der Heft-DVD navigieren und neben „Laufwerk“ das richtige Zielgerät auswählen. Das System vom USB-Stick startet in englischer Sprache mit dem Tastaturlayout „United States“.

Linux Mint 18 Cinnamon installieren

Nachdem Sie den Rechner vom Mint-Installationsmedium (Heft-DVD oder USB-Stick) gebootet haben, befinden Sie sich in einem Livesystem, das Sie erst einmal ausprobieren können. Sollte sich der Mint-Desktop nicht zeigen oder Hardware nicht funktionieren, probieren Sie die ab Seite 16 beschriebenen Problemlösungen aus.

Auf dem Desktop finden Sie den Link „Linux Mint installieren“, der

das Setup startet. Zuerst wählen Sie die Sprache für die Installation aus. Nach einem Klick auf „Weiter“ sollten Sie ein Häkchen vor „Installation von Drittanbieter-Software für Grafik- und WLAN-Geräte, Flash, MP3 und andere Medien“ setzen. Damit installieren Sie die genannte Software, beispielsweise den Adobe Flash Player.

Im nächsten Schritt wählen Sie im Fenster „Installationsart“, wie Linux Mint installiert werden soll. Bei einer leeren Festplatte verwenden Sie „Festplatte löschen und Linux Mint installieren“ (für Multibootinstallationen lesen Sie den Beitrag ab Seite 14). Nach einem Klick auf „Weiter“ wählen Sie bei mehreren Festplatten das gewünschte Ziellaufwerk und klicken auf „Jetzt installieren“.

Ist das Ziel ein USB-Laufwerk, wählen Sie im Fenster „Installationsart“ die Option „Etwas Anderes“. Das Laufwerk muss neu partitioniert und formatiert werden, eventuell darauf befindliche Daten gehen dabei verloren. Klicken Sie auf die „-“-Schaltfläche, um vorhandene Partitionen zu entfernen. Erstellen Sie dann über die „+“-Schaltfläche zunächst eine kleine

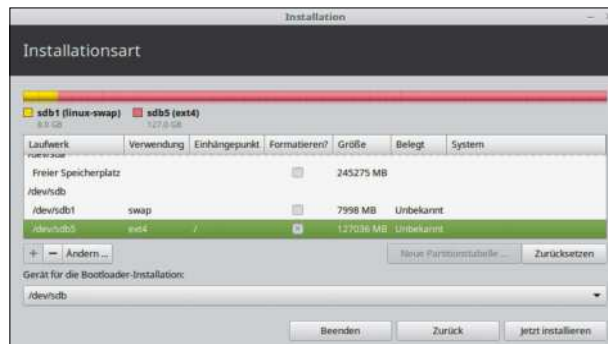
Partition, je nach vorhandenem Arbeitsspeicher mit etwa vier oder acht GB für den Auslagerungsspeicher („Swap“), ferner eine große Partition mit dem restlichen Speicherplatz für das Linux-System. Hier wählen Sie hinter „Einbindungspunkt“ den Eintrag „/“ aus der Liste. Unter „Gerät für die Bootloader-Installation“ wählen Sie das USB-Medium aus, auf dem Sie installieren – beispielsweise „/dev/sdb“. Klicken Sie zum Abschluss auf „Jetzt installieren“. Setzen Sie nach der Installation im Bios das USB-Laufwerk an die erste Position in der Bootreihenfolge. Falls das nicht gewünscht ist, müssen Sie beim Rechnerstart jeweils das Bios-Bootmenü verwenden, um das USB-Laufwerk manuell als Bootmedium anzugeben.

Das Upgrade von Linux Mint 17.3

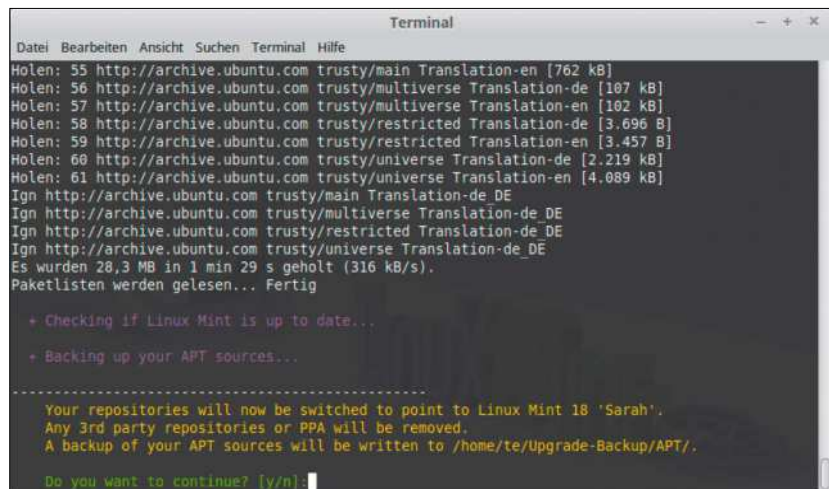
Die Entwickler von Linux Mint raten vom Upgrade der Vorversion ab. Die Begründung: Vor dem Upgrade ist in jedem Fall ein Backup des gesamten Systems und vor allem der persönlichen Daten der Benutzer erforderlich. Wer ohnehin ein Backup hat, kann das System auch neu installieren und die eigenen Dateien wieder zurücksichern. Das geht in der Regel schneller als ein Upgrade. Zudem befindet sich ein neu installiertes System in einem klar definierten Zustand, bei einem aktualisierten System ist das Ergebnis dagegen unüberschaubar.

Letztlich darf aber jeder Nutzer selbst entscheiden, ob er eine Neuinstallation dem Upgrade vorzieht. Voraussetzung ist ein bestehendes Linux Mint 17.3 mit Cinnamon- oder MATE-Desktop. Die XFCE-Variante ließ sich bis Redaktionsschluss nicht wie in diesem Artikel beschrieben upgraden. Sehen Sie auf www.linuxmint.com nach, ob das Upgrade inzwischen verfügbar ist. Für die KDE-Variante ist bisher keine Upgrademöglichkeit vorgesehen.

Starten Sie über das Menü die Aktualisierungsverwaltung, klicken Sie auf „Auffrischen“ und installieren Sie alle verfügbaren Updates. Wer alle bisherigen Updateangebote ignoriert hat



USB-Laufwerk: Linux Mint lässt sich auch auf USB-Laufwerken installieren. Dabei müssen Sie die Partitionen selbst erstellen und den Ort des Bootloaders angeben.



Upgrade von Version 17.3 auf 18: Mit Hilfe des Tools Mintupgrade prüfen Sie, ob es Hindernisse für ein Upgrade gibt. Danach laden Sie die neuen Pakete und starten das Upgrade.

und noch Linux Mint 17, 17.1 oder 17.2 einsetzt, muss zunächst auf Version 17.3 upgraden.

Erstellen Sie ein Backup des kompletten Systems oder wenigstens der persönlichen Daten aus Ihrem Home-Verzeichnis (siehe Seite 86).

Öffnen Sie ein Terminalfenster und gehen Sie auf „Bearbeiten -> Profileinstellungen“ und dort die Registerkarte „Rollbalken“. Setzen Sie ein Häkchen vor „Unbegrenzt“ und klicken Sie auf „Schließen“.

Dadurch kann das Terminal alle Meldungen des Upgradetools anzeigen und Sie können mögliche Probleme ermitteln. Mit folgenden Befehlen installieren Sie das Upgradetool und starten einen Probelauf:

```
apt install mintupgrade
```

```
mintupgrade check
```

Geben Sie das root-Passwort ein, wenn Sie danach gefragt werden. Mintupgrade konfiguriert einen vorüberge-

henden Wechsel der Paketquellen zu Linux Mint 18 und zeigt an, ob es Hindernisse für die Installation gibt. Pakete, die das Upgrade verhindern, müssen Sie selbst deinstallieren. Es kann auch Pakete geben, die nach dem Upgrade nicht mehr zur Verfügung stehen. Sollten diese Programme für Sie wichtig sein, notieren Sie sich die Paketnamen und installieren Sie diese später neu, wenn nötig auch aus alternativen Paketquellen (siehe Seite 20).

Führen Sie `mintupgrade check` erneut aus, wenn Sie Softwarepakete entfernen mussten. Danach laden Sie mit folgenden Befehlen

```
mintupgrade download
```

```
mintupgrade upgrade
```

die aktualisierten Dateien herunter und starten das eigentliche Upgrade. Dabei werden Sie wahrscheinlich aufgefordert, Dienste neu zu starten. Bestätigen Sie dies einfach mit der vorgegebenen Antwort.

Multiboot mit Linux Mint 18

Linux Mint installieren Sie an sich problemlos parallel neben einem Windows oder einem weiteren Linux. Etwas knifflig ist dabei aktuell die Unterscheidung zwischen Bios- und Uefi-Partitionsschema sowie die Uefi-Funktion „Secure Boot“.

Von Thorsten Eggeling

Linux Mint benötigt zwei eigene Partitionen auf der Festplatte. Bei der Installation lassen sich vorhandene Partitionen verkleinern, um Platz dafür zu schaffen. Wenn möglich, spendieren Sie Linux eine eigene Festplatte. Besondere Regeln gelten bei neueren PCs, auf denen Windows im Uefi-Modus mit aktiviertem Secure Boot installiert ist.

Besonderheiten bei Uefi- und Bios-PCs

Neuere PCs mit Windows 8 oder 10 sind immer mit Uefi-Firmware ausgestattet (Unified Extensible Firmware Interface) und das System startet von einer Partition im GPT-Stil (GUID Partition Table). Ist ein erstes System im Uefi-Modus installiert, müssen weitere Systeme auf die gleiche Weise eingerichtet werden. Ferner gibt es unter Uefi die Funktion Secure Boot, die Schadsoftware vor dem Start des Betriebssystems verhindern soll. Linux Mint 18 unterstützt kein Secure Boot. Die Funktion lässt sich jedoch im Firmwaresetup abschalten. Rufen Sie dieses kurz nach dem Einschalten des PCs über Tasten wie Esc, Entf (Del), F2, F8 oder F10 auf.

Die Einstellungen für Secure Boot finden Sie meist unter „Bios Features“, „Security“ oder ähnlich. Setzen Sie die Option auf „Disabled“. Soll eine Installation im Bios-Modus erfolgen, suchen Sie nach Optionen wie „CSM“, „Launch CSM“, „Uefi and Legacy“ oder „Legacy Boot“, die meist in Menüs mit Namen wie „Boot“ oder „Boot Order“ zu finden sind. Die Bios-Emulation CSM (Compatibility Support



Uefi-PCs: Bei neueren PCs mit vorinstalliertem Windows 8 oder 10 müssen Sie Secure Boot im Firmware-Setup deaktivieren. Andernfalls darf Linux Mint nicht starten.

Module) sorgt dafür, dass der PC sowohl im Uefi als auch im Bios-Modus booten kann. Die Funktionen von Windows werden nicht beeinträchtigt, wenn Sie CSM aktivieren und Secure Boot abschalten.

Linux als Zweitsystem installieren

Soll die Installation im Bios-Modus erfolgen, booten Sie den PC von der Heft-DVD und wählen jedes beliebige Mint-System zur Installation aus. Für eine Uefi-Installation verwenden Sie ausschließlich die 64-Bit-Version von Linux Mint 18 Cinnamon, denn 32-Bit-Systeme beherrschen keine Uefi-Installation. Da die Heft-DVD nur im Bios-Modus bootet, müssen Sie sich mit der Datei „/Image-Dateien/linuxmint-18-cinnamon-64bit.iso“ von der Heft-DVD eine eigene bootfähige DVD oder einen Boot-Stick erstellen (-> Seite 12).

Schritt 1: Stellen Sie die Bootreihenfolge im Bios-Setup so ein, dass der PC vom Installationsmedium bootet.

Wählen Sie, je nach Modus, den Boot-Eintrag mit oder ohne vorangestelltem „UEFI“. Das Uefi-Menü von Linux Mint 18 zeigt die Überschrift „GNU GRUB“, im Bios-Modus sehen Sie das grüne Mint-Logo.

Schritt 2: Starten Sie im Livesystem das Setup über das Desktopicon „Linux Mint installieren“ und wählen Sie als Sprache „Deutsch“ aus. Klicken Sie auf „Weiter“. Setzen Sie ein Häkchen vor „Installation von Drittanbieter-Software für Grafik- und WLAN-Geräte, Flash, MP3 und andere Medien“, und klicken Sie auf „Weiter“.

Schritt 3: Was der Dialog „Installationsart“ anbietet, hängt von der Aufteilung der Festplatten ab. Gibt es nur eine Festplatte, die von Windows belegt ist, sehen Sie die Option „Linux Mint neben Windows installieren“. Nach einem Klick auf „Weiter“ schlägt Ihnen der Assistent eine neue Aufteilung der Partitionen vor. Die zugewiesene Größe lässt sich ändern, indem Sie die Aufteilungsmarkierung mit der Maus nach links oder rechts ziehen.

Ist 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.

Wenn im PC eine zweite Festplatte steckt, die Sie alleine für Linux verwenden wollen, wählen Sie die Option „Festplatte löschen und Linux Mint installieren“. Nach einem Klick auf „Weiter“ wählen Sie die (richtige) Ziel-festplatte aus. Die Partitionierung erfolgt im nächsten Schritt automatisch. Der Linux-Bootmanager landet dabei auf der Windows-Festplatte. Er sorgt dafür, dass Sie beim PC-Start zwischen den Systemen wählen können.

Bei dieser Konfiguration wäre es jedoch besser, den Bootmanager auf der Linux-Festplatte unterzubringen und die Systeme getrennt zu halten. Um das zu erreichen, wählen Sie im Fenster „Installationsart“ die Option „Etwas Anderes“. Gehen Sie dann vor, wie im voranstehenden Artikel für die Installation auf einer externen Festplatte beschrieben. Geben Sie unter „Gerät für die Bootloader-Installation“ die zweite Festplatte als Ziel an. Ändern Sie nach der Linux-Installation die Bootreihenfolge im Bios-Setup, damit der PC standardmäßig von der zweiten Festplatte bootet.

Im Uefi-Modus stehen die gleichen Möglichkeiten zur Verfügung. Die Standardoption heißt hier jedoch „Linux Mint neben Windows Boot Manager installieren“. Ist eine freie Partition vorhanden, wird diese vom Setup erkannt und als Ziel verwendet. Andernfalls können Sie die Größe der Windows-Partition ändern. Der Linux-Bootloader landet auf der EFI-Partition, wo schon der Windows-Bootmanager liegt. Beide stören sich nicht gegenseitig, und auch bei einer Windows-Neuinstallation bleibt der Linux-Bootloader erhalten.



Partitionsgröße ändern: Ist kein freier Platz auf der Festplatte vorhanden, verkleinern Sie die Windows-Partition über den Setupassistenten von Linux Mint.



Uefi-Installation: Für eine Parallelinstallation wählen Sie „Linux Mint neben Windows Boot Manager installieren“. Der Linux-Bootloader wird in der EFI-Partition eingerichtet.

Schnellstart bei Windows 8 und 10 abschalten

Windows 8 und 10 werden nicht komplett beendet, wenn Sie „Herunterfahren“ wählen. Das Gleiche gilt für den „Ruhezustand“ bei Windows 7. Windows speichert dabei den Systemzustand in der Datei „hiberfil.sys“; der Systemstart wird so deutlich beschleunigt, weil nicht alle Geräte neu initialisiert werden müssen, jedoch besteht die Gefahr von Datenverlust, wenn Sie von einem anderen System aus Dateien auf der Windows-Partition ändern. Damit das nicht passiert, weigert sich Linux, Windows-Partitionen einzubinden, wenn Windows 8/10 nicht

über „Neu starten“ beendet wurden. Wenn Sie die Windows-Partition für den Datenaustausch mit Linux benötigen, sollten Sie den Schnellstart deaktivieren. Unter „Systemsteuerung -> Energieoptionen“ klicken Sie auf der linken Seite des Fensters auf „Auswählen, was beim Drücken des Netzschalters geschieht“ an. Dort entfernen Sie das Häkchen vor „Schnellstart aktivieren (empfohlen)“ und klicken auf „Änderungen speichern“.

Sollte die Option ausgegraut sein, klicken Sie vorher auf „Einige Einstellungen sind momentan nicht verfügbar“.

Hardware und Treiber

Linux Mint läuft zwar auf fast allen PCs, aber nicht jede Hardwareperipherie wird automatisch erkannt. Vor allem mit sehr neuen Geräten kann es Probleme geben.

Von Thorsten Eggeling

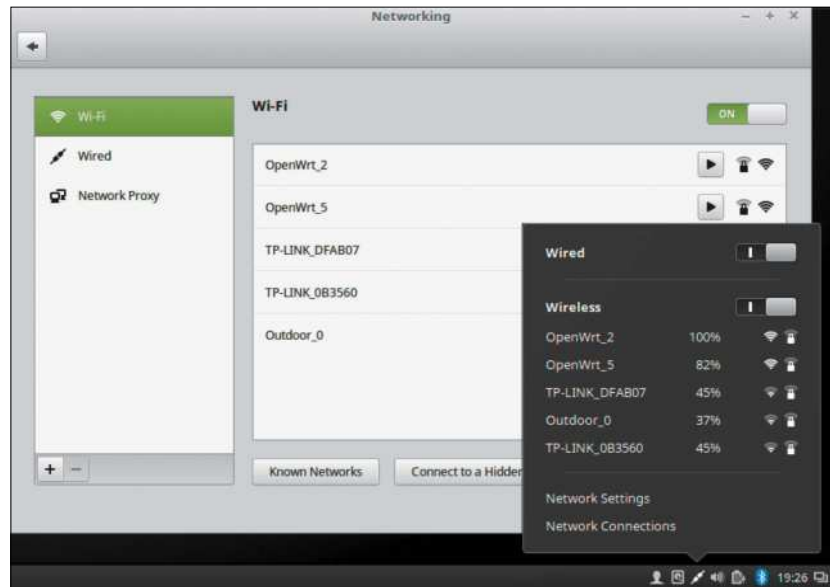
Aktuelle Linux-Distributionen bieten eine breite Hardwareunterstützung und laufen auf so gut wie jedem PC. Mit SATA, Ethernet, Grafikkarte und Monitor sowie Maus und Tastatur gibt es kaum Probleme. Diese Basisfunktionen sollten in jedem Fall gewährleistet sein.

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 sollten daher immer Tests der Hardwarekompatibilität stehen.

Treiberunterstützung für Linux

Hardwaretreiber („Kernel-Module“) sind bei Linux-Distributionen Bestandteil des Linux-Kernels. Ein großer Teil der Kernel-Module stammt von einzelnen Entwicklern oder aus Community-Projekten. 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,



Netzwerk testen: Linux Mint 18 unterstützt die meisten verbreiteten WLAN-Adapter. Ist der Treiber geladen, sehen Sie die verfügbaren Funknetzwerke in der Umgebung.

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 die Hersteller aus Fernost selbst fast nie Linux-Treiber. Das betrifft vor allem preisgünstige Scanner, Drucker, WLAN-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 einfachste Weg für einen Hardwaretest ist ein Linux-Livesystem. Booten Sie Ihren PC von der Heft-DVD mit Linux Mint. Auf neueren Rechnern verwenden Sie eine 64-Bit-Version, auf älteren PCs mit wenig Speicher oder einem Prozessor ohne 64-Bit-Unterstützung greifen Sie zur Mate-32-Bit-Version. Booten Sie aber am besten die Mint-Variante, die Sie später tatsächlich installieren wollen.

Wenn der PC vom Installationsmedium bootet, aber danach der Bildschirm schwarz bleibt oder der Mint-Desktop sich nicht zeigt, können Sie zusätzliche Bootoptionen ausprobieren (-> nächster Abschnitt). Weitere Hinweise zum Start des Systems von DVD oder einem USB-Stick finden Sie in den beiden voranstehenden Artikeln.

Prüfen Sie im Livesystem, ob Ethernet, WLAN sowie die Soundausgabe funktionieren und ob Sie über den Dateimanager auf alle Festplatten zugreifen können. Hinweise zur Konfigurati-

on eines WLAN-Adapters finden Sie im Artikel auf Seite 82. Sie können auch Drucker anschließen und die Funktion des Bluetooth-Adapters sowie die Bildschirmeinstellungen prüfen. Wenn sich hier keine Fehlfunktionen zeigen, läuft höchstwahrscheinlich 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 bei Linux Mint nutzen

Linux Mint ist so konfiguriert, dass es vom Installationsmedium auf den meisten PCs und Notebooks problemlos mit den Standardeinstellungen startet. Sollte das nicht funktionieren, weil etwa das Bios oder die Grafikkarte Schwierigkeiten verursachen, lässt sich das meist über Bootoptionen beheben. Sobald Sie nach dem Start des Livesystems die Meldung „Automatic boot in 10 seconds“ sehen, drücken Sie eine beliebige Taste. Wählen Sie 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 Optionen 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 Grafikchips beheben. Das reduziert allerdings die Grafikleistung, und manchmal lässt sich nicht die optimale Bildschirmauflö-



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

sung 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 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. Eine Abbildung mit der

Tastenbelegung finden Sie über www.pcwelt.de/KhgCIV.

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. Auch Grub verwendet das Tastaturlayout „United States“ (www.pcwelt.de/KhgCIV). 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

Nvidia-Grafikkarten: Aktuellere Treiber

Die Treiber für Grafikchipsätze von Nvidia sind bei Linux Mint relativ aktuell. Einen neueren Treiber vom Hersteller sollten Sie nur dann 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:

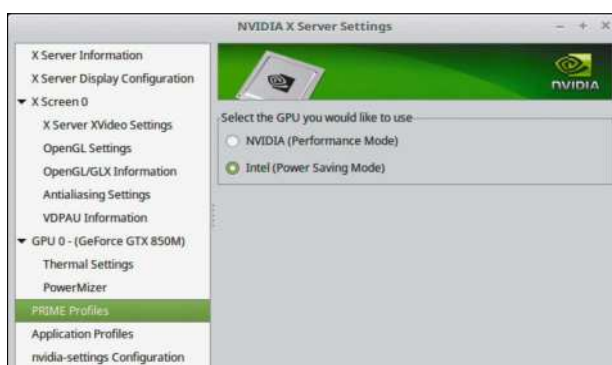
```
sudo add-apt-repository
ppa:graphics-drivers/ppa
sudo apt update
```

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

Grafiktreiber: Über „Systemverwaltung -> Treiberverwaltung“ installieren Sie den Hersteller-treiber für Ihre Grafikkarte. Dieser bringt mehr Leistung und bietet mehr Optionen.



Adapter umschalten: Bei Notebooks mit Hybridgrafik können Sie über „Nvidia X Server Settings“ den Intel-Grafikadapter aktivieren. Der Akku hält dann länger durch.



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 eine erhöhte Leistungsaufnahme oder unzureichende Kühlung. Bis auf wenige Ausnahmen lassen sich diese

Probleme fast immer beheben. Da sie jedoch nur bei genau der von Ihnen verwendeten Hardware auftreten, finden Sie die passende Lösung erst nach intensiver Suche im Internet.

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 Menü auf „Systemverwaltung -> Treiberverwaltung“. Vor allem bei Grafikkarten von 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 zusätzliche Paketquellen installieren (-> Kasten „Nvidia-Grafikkarten: Aktuellere Treiber“).

Notebooks sind häufig mit Hybridgrafik ausgestattet. Standardmäßig sollte hier der Grafikkarten des Intel-Prozessors aktiv sein. Dadurch sinkt die Leistungsaufnahme 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

Linux Mint erkennt 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 (-> „Linux Mint im Netzwerk“, Seite 82).

Linux-Treiber: Downloadadressen und Infos

Hersteller	Geräte	Internet
AMD	Grafikkarten	www.pcwelt.de/lwsB48
Brother	Drucker und Scanner	www.pcwelt.de/A0ve2K
Canon	Drucker und Scanner	www.pcwelt.de/9lx90f
Epson	Drucker, Scanner und Multifunktionsgeräte	www.pcwelt.de/po1lvX
HP	Drucker und Multifunktionsgeräte	www.pcwelt.de/Zli0pr
Intel	Grafikkarten	www.pcwelt.de/maChyY
Nvidia	Grafikkarten	www.pcwelt.de/vXzwP
Samsung	Drucker und Scanner	www.pcwelt.de/k8FAyA

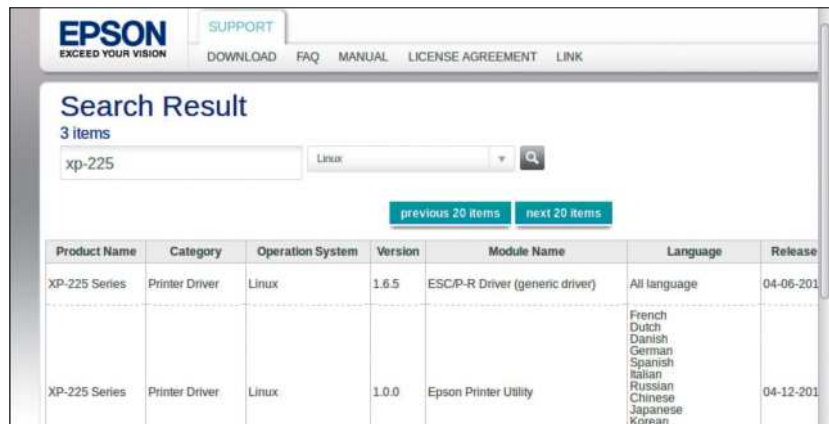
Taucht der Drucker nicht in der Liste auf, benötigen Sie einen Treiber vom Hersteller. Diesen finden Sie über eine Suche im Downloadbereich des Herstellers etwa bei Epson, HP, Brother oder Canon. Über die Herstellertreiber lassen sich meist mehr Funktionen ansprechen als über den Mint-Standardtreiber. 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

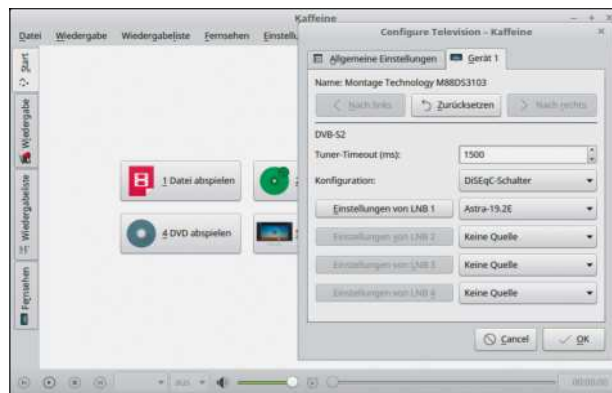
Wer am PC fernsehen möchte, benötigt eine TV-Karte oder einen USB-TV-Stick. Nicht jedes Gerät funktioniert unter Linux. Das liegt an der unüberschaubaren Menge der verwendeten Komponenten. So können DVB-T-Sticks mit der gleichen Modellbezeichnung je nach Herstellungsdatum eine andere Kombination von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



Product Name	Category	Operation System	Version	Module Name	Language	Release
XP-225 Series	Printer Driver	Linux	1.6.5	ESC/P-R Driver (generic driver)	All language	04-06-201
XP-225 Series	Printer Driver	Linux	1.0.0	Epson Printer Utility	French Dutch Danish German Spanish Italian Russian Chinese Japanese Korean	04-12-201

Bessere Treiber: Bei Herstellern wie Epson gibt es Treiberpakete zum Download, mit denen Sie alle Funktionen Ihres Druckers oder Scanners auch unter Linux nutzen können.



TV-Empfang: Wenn Linux Mint 18 die TV-Karte oder den TV-Stick erkannt hat, konfigurieren Sie in Kaffeine den Empfänger und führen einen Kanalsuchlauf durch.

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 eine Linux-Unterstützung bietet, ist Sundtek (<http://sundtek.com>). Hier gibt es etwa den Sundtek MediaTV 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 Aufnahmeschaltfläche.

Software & Aktualisierungen

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

Von Thorsten Eggeling

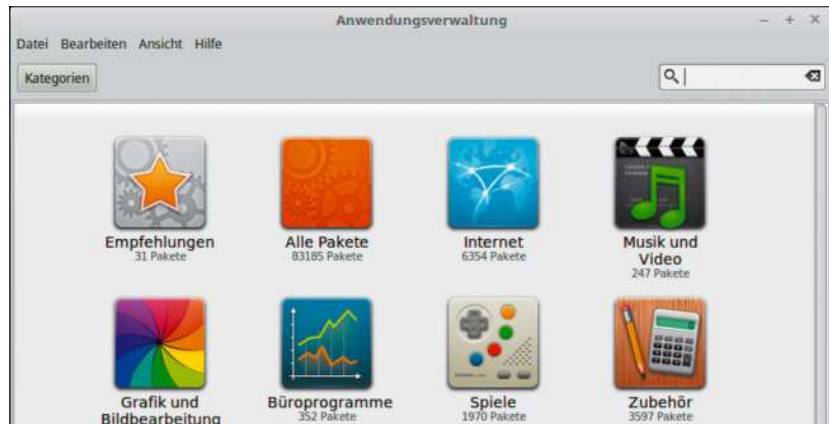
Linux Mint mit Cinnamon- oder Mate-Desktop basieren auf Ubuntu und das wiederum leitet sich von Debian ab. Die gemeinsame Basis ist auch bei einer Schlüsselkomponente zu sehen, dem Paketmanagement. Hier gibt es ähnliche Tools wie bei Ubuntu. Die Mint-Entwickler steuern aber noch eigene Verwaltungstools bei, um die Softwareinstallation und die Aktualisierung noch komfortabler zu gestalten.

Software und Paketmanagement

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 (Repositories), die der Linux-Distributor bereitstellt. Bei Linux Mint 18 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 mit einem GPG-Schlüssel signiert, so dass die Integrität geprüft werden kann. Die Kontrollen der Linux-Distributoren und der Community garantieren ein Höchstmaß an Si-



Suchen und stöbern: Über die **Anwendungsverwaltung** finden Sie weitere Software für Linux Mint. Sie können die Suchfunktion verwenden oder sich durch die Kategorien klicken.

cherheit, allerdings schützen sie 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 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 (Long Term Support) immerhin fünf Jahre. Ausnahmen sind etwa der Webbrowser Firefox und der Adobe Flash Player, für die immer die aktuellste Version bereitsteht. Wer neuere Versionen einer Software benötigt, hat zwei Möglichkeiten: Sie können auf eine Linux-Distribution ohne Langzeitsupport umsteigen, die häufiger aktualisiert wird, etwa auf Ubuntu 16.10, das im Oktober 2016 erscheint.

Oder Sie installieren Software aus alternativen Paketquellen. Für Ubuntu und Verwandte wie Linux Mint finden Sie aktuellere Programme, die noch nicht in den offiziellen Paketquellen

enthalten sind, in PPAs (Personal Package Archive) meist bei <https://launchpad.net> oder auf alternativen Servern wie www.getdeb.net. Lesen Sie vor der Installation immer die Anleitungen und informieren Sie sich über mögliche Nebenwirkungen. Ein Beispiel für die Verwendung eines PPAs finden Sie im Artikel „Perfekter Systemschutz“ auf Seite 86.

Softwareverwaltung unter Linux Mint

Unter „Systemverwaltung -> Aktualisierungsverwaltung“ gibt es seit Linux Mint 18 eine neue Basiskonfiguration. Voreingestellt ist hier die Option „Stabilität und Sicherheit optimieren“. Sie erhalten dann nur Updates, die ausreichend geprüft sind. Besonders vorsichtige Benutzer können „Meinen Rechnernichtbeschädigen“ wählen – kritische Systemkomponenten werden dann nie aktualisiert. Wer auf dem neuesten Stand bleiben will, entscheidet sich für „Immer alles aktualisieren“. Dabei besteht jedoch die Gefahr, dass unter bestimmten Bedingungen die Installation beschädigt wird, wenn wichtige Systemkomponenten ausgetauscht werden. Klicken Sie auf „OK“, um die gewählte Option zu speichern. Wenn Sie

die Auswahl später ändern möchten, gehen Sie in der Aktualisierungsverwaltung auf „Bearbeiten -> Aktualisierungsrichtlinie“.

Die Aktualisierungsverwaltung zeigt verfügbare Updates an. Klicken Sie auf „Aktualisierungen installieren“, um die Updates anzuwenden. An der farblichen Markierung beziehungsweise Ziffer in der Spalte „Ebene“ können Sie erkennen, welchen Einfluss eine Aktualisierung auf das System haben kann. „1“ und „2“ bedeuten getestet und sicher, „3“, „4“ und „5“ weisen auf ungetestete Software hin, die die Stabilität des Systems beeinflussen kann.

Diese eher eigenwilligen Unterscheidungen des Mint-Teams sind zwar hilfreich bei der Beurteilung möglicher Fehler nach der Installation eines Updates, Sie sollten die Einschätzung jedoch nicht überbewerten. So wird beispielsweise ein Kernel-Update grundsätzlich mit einer roten „5“ als „Gefährliche Aktualisierung“ eingestuft. Beim Kernel handelt es sich um eine der wichtigsten Systemkomponenten. Enthält dieser Fehler oder schlägt die Installation fehl, startet Linux wahrscheinlich nicht mehr. Die Wahrscheinlichkeit, dass diese Situation eintritt, ist jedoch eher gering. Auf der anderen Seite muss man auch das geringe Risiko nicht in Kauf nehmen, wenn Linux Mint zufriedenstellend läuft. Klicken Sie den Eintrag „linux“ für die „Kernel Header“ an und dann auf die Registerkarte „Änderungsprotokoll“. Sie sehen dann, was sich geändert hat, und ob Ihr PC überhaupt von den behobenen Fehlern betroffen ist.

Neue Programme suchen und installieren

Über das Menü und „Systemverwaltung -> Anwendungsverwaltung“ starten Sie das Tool, über das sich weitere Programme suchen und installieren lassen. Die Anwendungsverwaltung zeigt Kategorien, in denen Sie nach Programmen stöbern können. Nach einem Klick auf „Empfehlungen“ sehen Sie die Programme mit den häufigsten Downloads und besten Bewertungen.



Repositories: Die Software für Linux Mint stammt hauptsächlich aus den Paketquellen von Ubuntu 16.04. <http://packages.linuxmint.com> liefert Zusatzpakete der Mint-Entwickler.



Mint-Updates: Die Aktualisierungsverwaltung zeigt die verfügbaren Updates. Per Klick auf „Aktualisierungen installieren“ bringen Sie das System auf den neusten Stand.

figsten Downloads und besten Bewertungen. Per Doppelklick auf einen Eintrag erhalten Sie weitere Informationen wie Screenshots, Beschreibungen und Nutzerkommentare. Mit „Installieren“ richten Sie ein Programm ein, mit „Entfernen“ können Sie es wieder deinstallieren.

Bei Linux Mint ist außerdem die Paketverwaltung Synaptic vorinstalliert.

Das Tool leistet im Prinzip das Gleiche wie die Anwendungsverwaltung, Sie können hier aber die Darstellung der Paketlisten anhand mehrerer Kriterien filtern. Außerdem erfahren Sie über den Kontextmenüpunkt „Eigenschaften“ eines installierten Pakets, welche Pakete es benötigt („Abhängigkeiten“) und welche Dateien es bereitstellt („Installierte Dateien“).

Paketverwaltung auf der Kommandozeile

Im Terminal lassen sich viele Aufgaben schneller erledigen als auf der grafischen Oberfläche. Außerdem können Sie die Kommandozeilentools für die Paketverwaltung auch bei der Fernwartung eines Servers einsetzen. Am Anfang sollte immer folgender Befehl stehen:

```
sudo apt update
```

Damit aktualisieren Sie die Paketlisten.

Über `apt search [Paketname]` suchen Sie nach Paketen, die Sie dann mit `sudo apt install [Paketname]` installieren. Mit dieser Befehlszeile installieren Sie alle verfügbaren Aktualisierungen:

```
sudo apt upgrade
```

Eine Übersicht mit allen möglichen Apt-Kommandos erhalten Sie, indem Sie nur `apt` ohne weitere Parameter eingeben.

Systemverwaltung

Eine langwierige Odyssee ist die Installation eines Linux-Systems für den Desktop schon lange nicht mehr. Doch auch hier müssen Netzwerkverbindung, Benutzer oder Drucker erst einmal eingerichtet werden.

Von David Wolski

Die Konfiguration eines Linux-Systems erfolgt üblicherweise per Konfigurationsdateien im Textformat sowie über Befehle in der Kommandozeile. Linux-Distributionen für den Serverbetrieb oder für Fortgeschrittene bleiben dieser Tradition gerne treu. Denn der Verzicht auf grafische Werkzeuge sorgt auch zwischen höchst unterschiedlichen Distributionen für eine gewisse Konsistenz mit vielen Gemeinsamkeiten. Für jene Anwender, die gerade von Mac- und Windows zu Linux kommen, erscheint diese Herangehensweise aber im Vergleich zu grafischen Menüs abschreckend. Linux Mint bricht aber mit einigen Traditionen (was auch zum Erfolg dieser Distributionen beiträgt) und stellt für wichtige Konfigurationsschritte und zur grundlegenden Systemadministration grafische Menüs bereit. Um die Themen Treiber und Softwareinstallation kümmern sich die beiden vorangehenden Beiträge: Hier geht es um die weitere Konfiguration und die Systemadministration von Linux Mint.

Die Steuerzentrale: Erste Anlaufstelle

Linux Mint hat in seinen beiden Hauptausgaben mit den Desktops Cinnamon und Mint eine Steuerzentrale als Anlaufstelle für alle Einstellungen zu System, Hardware und Komponenten etabliert. Diese Übersicht der Einstellungen ist in Linux Mint Cinnamon und Mate an prominenter Stelle als „Systemeinstellungen“ (Cinnamon) beziehungsweise „Systemzentrale“ (Mate) im ausklappenden Anwen-



dungsmenü untergebracht. Die Einträge in dieser Zentrale sind zwischen den beiden Desktops weitgehend identisch, wenn auch anders kategorisiert. Zudem bevorzugt Cinnamon eine Symbolansicht, während Mate eine Listenansicht zeigt. In beiden Fällen umfassen sie sowohl die Optionen zum Aussehen der Oberfläche wie die Punkte zur Systemadministration.

Linux Mint XFCE: Schlichter ist die Systemsteuerung in der XFCE-Ausgabe gehalten. Eine Auflistung der Einstellungen zeigt das XFCE-Menü unter „System“ an, allerdings ohne eigenes Übersichtsfenster und Kategorien. Trotz der Unterschiede sind die Punkte zur Konfiguration von Drucker, Netzwerk, Treibern Benutzerverwaltung, Softwareinstallation auch hier einfach zu finden.

Linux Mint KDE: KDE Plasma 5, das in Linux Mint in der aktuellen Version 18 erstmals in den Kreis seiner Desktopoberflächen aufgenommen hat, geht bei den Systemeinstellungen eigene

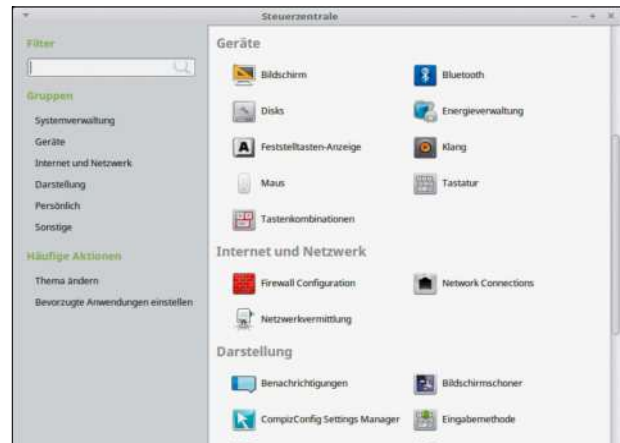
Wege. Unter KDE warten im Anwendungsmenü die „Systemeinstellungen“ mit einer sortierten Übersicht aller Punkte zur Desktop- und Systemkonfiguration auf. Die Untermenüs zur Druckereinrichtung, Benutzerverwaltung sind jene von KDE. Daher gibt es in dieser Mint-Variante einige Unterschiede im Detail zu den anderen Ausgaben. Wer KDE Plasma 5 von anderen Distributionen kennt, wird sich sofort zurechtfinden. Generell bietet KDE viele kleinteilige Optionen und Detaileinstellungen, auf die andere Desktopumgebungen verzichten.

Netzwerk: Verbindung einrichten

Es ist selten zwingend notwendig, eine LAN- oder WLAN-Verbindung manuell zu konfigurieren. Auf dem Linux-Desktop kümmert sich der Network-Manager um die Netzwerkhardware. Das Programm steht in allen Varianten von Linux Mint hinter dem Verbindungssymbol in der Systemleiste, das über einen Klick darauf über den Punkt



Die Steuerzentrale in Cinnamon: Der Vorzeigedesktop von Linux Mint präsentiert alle Einstellungsmöglichkeiten zu Oberfläche und Systeminterna in dieser kategorisierten Übersicht.



Der Mate-Desktop und seine Steuerzentrale: Es gibt kleine Unterschiede zu Cinnamon. Auch hier trennt die Kategorisierung Desktop- und Systemeinstellungen.

„Netzwerkeinstellungen“ eine Abkürzung zur Netzwerkkonfiguration in der Steuerzentrale bietet. Ein Besuch in den Detailinstellungen zu den Netzwerkverbindungen ist dann nötig, wenn der Zugang ins Internet über einen Proxyserver erfolgen soll, wenn der Rechner feste IP-Adressen statt DHCP nutzen muss oder wenn ein bestimmter DNS-Server verwendet werden soll. Die Einstellungen erfolgen im WLAN individuell für jedes Drahtlosnetzwerk einzeln und lassen sich in der Liste der Funknetzwerke über das Werkzeug-Symbol aufrufen. Für das LAN sind manuelle Einstellungen immer für die Schnittstelle gültig, egal mit welchem Ethernet der PC verbunden ist.

Tipp zur Fehlerbehebung: In Ubuntu 16.04 und damit auch in Linux Mint 18 ist der Network-Manager die

Quelle einiger Verbindungsprobleme. Auf Notebooks bricht die WLAN-Verbindung regelmäßig ab, das Symbol des Network-Managers stellt die Funktion ein und nach der Rückkehr des Rechners aus dem Ruhezustand gibt es kein WLAN mehr. Bevor ein aktualisiertes Paket für Ubuntu die Bugs im Network-Manager beheben wird, springt als erste Hilfe ein Neustart des Network-Managers ein. Fällt die der WLAN-Chip wieder unvermittelt aus, so setzt ihn dieser Befehl in einem Terminal wieder in Gang:

```
sudo service network-manager restart
```

Es kann danach einige Sekunden dauern, bis die WLAN-Verbindung wieder steht und das Symbol des Network-Managers rechts unten wieder funktionsfähig ist.



Network-Manager: Das Symbol in der Taskleiste erlaubt nicht nur die Verbindung zu Drahtlosnetzwerken, sondern ist auch eine Abkürzung zu den Netzwerkeinstellungen.

Firewall: Paketfilter aktivieren

Generell öffnet Linux Mint 18 ohne Zutun keine Ports nach außen. Auf

Grundlagen: Das Verzeichnis „/etc“

Das Dateisystem von Linux ist in Verzeichnisse aufgeteilt und folgt der stringenten Unix-Philosophie, nach der alles, auch Datenträger, Geräte und laufende Prozesse, durch Verzeichnisse oder eine Datei repräsentiert werden. Wo was liegt, ist durch die Linux-Dateisystemhierarchie festgelegt, die größtenteils von Unix übernommen wurde und an die sich alle größeren Linux-Distributionen halten. Die Hierarchie legt auch klar fest, wo sich die Konfigurationsdateien eines Systems befinden können:

Alle Dateien, die benutzerspezifische Einstellungen enthalten, etwa zu Desktop und Programmen, sind unter „/home/[Benutzername]“ untergebracht.

Konfigurationsdateien des Systems und von Serverdiensten liegen unterhalb von „/etc“. Diese Dateien darf nur root oder ein Benutzer mit sudo-Berechtigungen verändern. Im Desktopbetrieb ist es kaum nötig, dass Anwender hier auf eigene Faust Dateien anpassen müssen. Wer die Vorzüge von Linux zu schätzen weiß und nebenbei auch noch weitere Serverdienste im lokalen Netzwerk anbieten will, kommt aber schnell in diese Verlegenheit. Linux Mint hat den überwiegenden Teil seiner Programmpakete von Ubuntu 16.04 geerbt und steuert lediglich eigene Desktops und einige Mint-Programme bei. Konfigurationsanleitungen für Ubuntu 16.04 funktionieren zumeist also auch für Linux Mint 18.



Paketfilter ein- und ausschalten: Linux Mint arbeitet mit dem Programm Gufw, das eine grafische Konfiguration der Firewall anhand von Profilen für wechselnde Netzwerkverbindung vorsieht.



Benutzer auflisten, anlegen und zu Administratoren machen: Die Benutzerverwaltung von Linux Mint kann über den Kontotyp „Systemverwalter/Administrator“ sudo-Rechte vergeben.

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 Oberfläche zur Konfiguration bekommen hat. Nützlich ist die Firewall aber dann, wenn ein Notebook in mehreren Netzwerken zu Hause ist und privat oder im Büro 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. Die Firewall und deren

Einstellungen ist Benutzern vorbehalten, die unter Mint ein Systemverwalterkonto haben, also mittels „sudo“ Administratorrechte erlangen dürfen.

Benutzer und Gruppen

Die Grundlagen der Benutzerverwaltung unter Linux sind alles andere als kompliziert: root, Benutzer und Gruppen sind die Pfeiler sämtlicher Zugriffsrechte in einem Linux-System. Bei dem Konto „root“ handelt es sich um einen vorgegebenen Benutzer mit unbeschränkten Zugriffsrechten. Traditionell dient root zur Systemadministration. Allerdings folgt Linux Mint den Vorgaben Ubuntu und erlaubt keine Anmeldung als root. Stattdessen kommt für alle Administrationsaufgaben das Tool sudo zum Einsatz, das es freigeschalteten Benutzern erlaubt, mit der Eingabe des eigenen Passworts root-Rechte für einen Befehl oder Programm zu erlangen.

Nach der Installation verfügt der erstangelegte Benutzer automatisch über sudo-Berechtigungen. Sollen weitere Benutzerkonten auf einem Mehrbenutzersystem angelegt und auch mit sudo-Rechten ausgestattet werden, so lässt sich das komfortabel unter „Benutzer und Gruppen“ in der Steuerzentrale erledigen. Ein Benutzer mit dem Kontotyp „Systemverwalter“ (Cinnamon) beziehungsweise „Administrator“ (Mate) wird bei Mint automatisch in die Gruppe „sudo“ aufgenommen

und verfügt dann de facto über root-Berechtigungen.

Anmeldung: Auto-Log-in und Aussehen

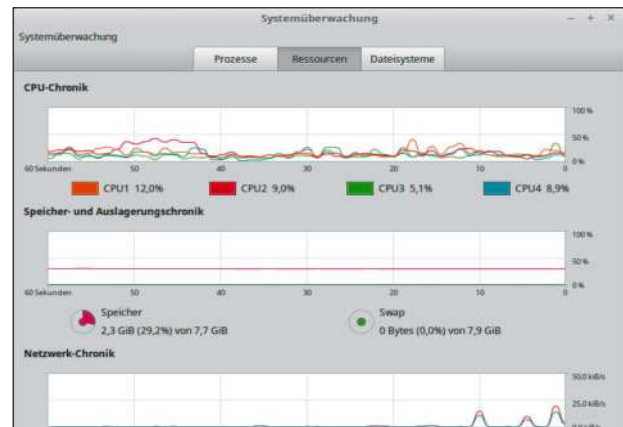
Nach dem Booten von Linux Mint und dem Start der grafischen Oberfläche begrüßt den Anwender der Display-Manager, der für die Benutzeranmeldung und den anschließenden Start der Desktopumgebung zuständig ist. In Linux Mint übernimmt diese Aufgabe der Mint Display Manager (MDM). Das Mint-System erlaubt nicht nur eine Änderung des Aussehens der Eingabemaske über den Punkt „Anmeldefenster“ in der Steuerzentrale, sondern auch ein automatisches Log-in. Denn auf Rechnern, die kein Mehrbenutzersystem und keine Notebooks sind, ist eine authentifizierte Anmeldung oft nicht nötig. Die Option dazu ist in Linux Mint 18 Cinnamon unter „Anmeldefenster -> Automatische Anmeldung“ zu finden. In Linux Mint 18 Mate fehlt diese Verknüpfung, so dass hier das Konfigurationstool für MDM mit dem Aufruf

```
sudo -H mdmsetup
```

manuell im Terminal aufgerufen werden muss. Bei Mint mit XFCE und KDE sind die Verknüpfungen vorhanden, wobei sie sich in den Systemeinstellungen von KDE „MDM Login Manager“ nennt. Nur Benutzer mit sudo-Berechtigungen dürfen ein automatisches Log-in aktivieren.



Linux Mint macht Druck: Die von Ubuntu übernommene Druckerdatenbank kann sich im Vergleich zu anderen Distributionen sehen lassen. Ansonsten helfen PPD-Dateien des Herstellers.



Laufende Prozesse und Systemressourcen im Blick: Die Auslastung von CPU, Speicher und Netzwerkschnittstelle zeigt Linux Mint (Cinnamon, Mate und KDE) in hübschen Diagrammen.

Bildschirme: Multimonitor-Einstellungen

Falls mehr als ein Bildschirm am PC hängt oder auch mal ein TV per HDMI am Notebook angeschlossen ist, kommt die Anzeigekonfiguration in der Steuerzentrale gelegen, die sich in Cinnamon und Mate „Bildschirm“ nennt, in XFCE unter „Einstellungen -> Anzeige“ liegt und in KDE unter „Systemsteuerung -> Anzeige und Monitor“. Die beiden Monitore sind dort symbolisch abgebildet und erlauben eine Anordnung durch Anklicken und Ziehen des jeweiligen Bildschirms.

Bei angeschlossenen TV-Geräten am HDMI-Port ist außerdem meist noch die Bildschirmauflösung manuell zu optimieren.

Drucker: Erkennen und einrichten

Es gibt mehrere Möglichkeiten, einen Drucker anzusprechen – per USB-Anschluss oder mit Netzwerkprotokollen bei netzwerkfähigen Druckern. Während Netzwerkdrucker mit generischen Treibern unter Linux meist völlig problemlos laufen, verlangen USB-Drucker einen passenden Treiber.

Die Druckerverwaltung unter Linux Mint, die in Cinnamon Mate und KDE schlicht „Drucker“ heißt und in Mate „Printers“, ist in beiden Fällen die Anlaufstelle.

Die erste Aufnahme und Konfiguration verlangt wieder sudo-Berechti-

gungen und ein Dialogfenster wird deshalb erst mal das Benutzerpasswort abfragen. Zur Erkennung muss der Drucker eingeschaltet sein. Falls es sich um einen Netzwerkdrucker handelt, zeigt er sich meist selbständig links in der Liste mit Namen und bevorzugtem Printprotokoll. Falls die automatische Erkennung nicht funktioniert, kann das Linux-System auch gezielt anhand einer eingegebenen IP-Adresse im Feld „Geräteadresse“ nach einem Drucker suchen. Nach der Markierung des Druckers und einem Klick auf „Weiter“ sucht Linux Mint nach einem passenden Treiber in seiner Druckerdatenbank. Gibt es keinen, dann gibt es auch die Möglichkeit, eine Treiberdatei im Format PPD von der Herstellerwebseite anzugeben. Sollte die Herstellerwebseite dazu wenig hilfreich sein, dann ist das Treiberverzeichnis www.openprinting.org/drivers eine gute Alternative.

Taskmanager: Wissen, was läuft

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“. In Cinnamon ist das Tool im Anwendungsmenü unter „Systemverwaltung“ untergebracht und bei Mate über „Systemwerkzeuge -> Systemüberwachung“ zu finden. Eine Übersicht laufender Programme zeigt die Seite „Prozesse“ an.

Ein Klick auf einen Spaltentitel sortiert die Prozesse nach Speicher- oder CPU-Bedarf. Hier gibt es zudem die Möglichkeit, hängende Programme nach einem Klick auf den Namen mit „Prozess beenden“ zu schließen. Angezeigt werden nur die Prozesse, die im eigenen Benutzerkontext laufen, also keine Systemprozesse.

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“.

Linux Mint XFCE: Nicht lange zu suchen braucht man die Systemüberwachung unter XFCE, die etwas einfacher ausfällt. Der Punkt „System -> Taskmanager“ öffnet die Prozessliste und Ressourcenanzeige. Ein Rechtsklick auf einen Prozess erlaubt es, einen Task zu beenden.

Linux Mint KDE: In KDE übernimmt das Programm namens Ksysguard die Aufgaben eines Taskmanagers und zeigt die Prozessliste und Diagramme zur Systemlast. Der schnellste Weg zum Taskmanager ist die Eingabe von „ksysguard“ im KDE-Menü links unten. Die Tastenkombination Strg-Esc zeigt außerdem eine kompakte Ansicht des Taskmanagers ohne Leistungsprotokolle.

Datenträger im Griff

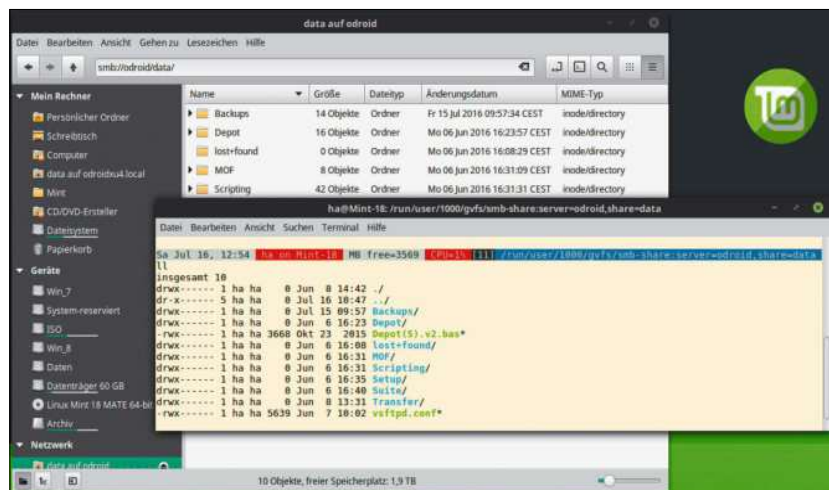
Um Festplatten, USB-Datenträger, optische Medien und ISO-Images zu nutzen und zu bearbeiten, bringen Desktop-Linux-Systeme standardmäßig alles mit. Linux Mint legt dafür sogar noch ein paar Eigenentwicklungen drauf.

Von Hermann Apfelböck

Beim Hantieren mit Datenträgern fällt eine Menge alltäglicher und spezieller Aufgaben an. Die Auflistung und Anzeige gehört ebenso zum Alltag wie deren Voraussetzung: Das automatische Einhängen von Medien. Auch der Inhalt von ISO-Images soll ohne Umstand zur Verfügung stehen. Zu den administrativen Aufgaben gehört das Formatieren, ferner das Partitionieren und Verkleinern von Partitionsgrößen und der bootfähige Transport von ISO-Images auf USB und CD/DVD. Wir zeigen, welche Mittel Linux Mint 18 für diese Aufgaben anbietet und wie Sie die Software am besten nutzen.

Datenträger unter Linux mounten

Der alltägliche Umgang mit internen Festplatten und Hot-Plug-Medien wie USB-Sticks oder CDs und DVDs ist auf jedem Desktop-Linux genau so einfach wie unter Windows. Sie legen einen USB-Stick oder eine DVD ein und es erscheint umgehend ein Dateimanagerfenster, das den Inhalt anzeigt, oder ein Dialog, der Zugriffsoptionen anbietet. Unter der Haube muss dabei jeder Datenträger oder auch eine Netzressource eingebunden werden (Automount) und dabei unterscheiden sich Linux und Windows: Während Linux die Datenträger im Prinzip an jeder beliebiger Stelle einbinden kann, jedoch immer unterhalb des bestehenden Dateisystems, bildet Windows die Laufwerke an oberster Hierarchie als eigenständige Objekte ab (typischerweise mit Laufwerksbuchstaben). Für Umsteiger ist die Linux-Methode gewöhnungsbe-



Der Dateimanager ist Dreh- und Angelpunkt für die Nutzung der Datenträger. Physische Medien mountet er ebenso automatisch wie Netzfreigaben nach korrekter Authentifizierung.

dürftig, obwohl die eingebundenen Datenträger unter Linux in der Navigationsspalte des jeweiligen Dateimanagers unter „Mein Rechner“ oder unter „Geräte“ erreichbar sind. Wenn eingebundene Laufwerke nach dem ersten Hot-Plug erneut benötigt werden, empfiehlt sich daher der Gang zur Navigationsspalte des Dateimanagers.

Ein weiterer Tipp zur Auflistung aller angeschlossener Geräte ist die Eingabe von „computer:///“ in das Adressfeld des Dateimanagers (der Hotkey Strg-L wechselt gegebenenfalls die Breadcrumb-Leiste zum editierbaren Adressfeld).

Wenn Sie den realen Pfad, also den Mountpunkt eines Laufwerks, im Dateisystem benötigen, etwa für Terminalarbeiten oder Scripts, dann hilft bei physischen Datenträgern ebenfalls das Adressfeld des Dateimanagers: Sie klicken erst das Gerät in der Navigationsspalte an und lassen sich dann mit Strg-L dessen Mountpunkt anzeigen.

Standardmäßig landen beim automatischen Mounten die Laufwerke unter „/media/[Konto]/[Label]“ – also etwa unter „/media/ha/Daten“. Wenn das Laufwerk oder die Partition kein Label (Bezeichnung) besitzt, verwendet Linux beim Mounten die UUID (Universally Unique Identifier) des Laufwerks, was dann etwa zu einem Mountpunkt „/media/ha/1b0c55f2-a8c4-4410-95b5-ee97e6df515e“ führt.

Das ist technisch kein Problem, allerdings nicht aussagekräftig und ziel führend, wenn Sie unter „/media/[konto]/“ Ihre eingehängten Laufwerke aufsuchen. Daher ist es immer zu empfehlen, Datenträgern sprechende Labels zu verpassen. Dies erledigen Sie etwa mit dem Programm „Laufwerke“ (gnome-disks), das unten genauer vorgestellt wird.

Netzlaufrwerke mountet Linux nicht unter „/media“, sondern unter „/run/user/1000/gvfs/“. „1000“ ist die UserID des erstingerichteten Hauptkontos

und lautet anders, wenn ein davon abweichendes Konto benutzt wird. „gvfs“ steht für Gnome-Virtual-Filesystem. Bei Netzlaufwerken führt das Adressfeld des Dateimanagers mit Protokollangaben wie „smb://server/data“ nicht zum Mountverzeichnis.

Mounten im Terminal: Abgesehen von diesen typischen Mountverzeichnissen unter „/media“ und „/run“ nach dem Automount des Systems, können physische Datenträger ebenso wie Netzlaufwerke an beliebiger Stelle in das Dateisystem eingehängt werden. Dazu sind dann aber manuelle Mountbefehle im Terminal mit „mount“ notwendig. Die folgenden Beispiele mounten ins Home-Verzeichnis („~“):

```
mount /dev/sda1 ~/usb_2TB
mount -t cifs -o user=name,domain=raspi,password=geheim
//192.168.0.8/Data ~/Data
```

Mountverzeichnissen muss bereits existieren. Mit dem Befehl

```
mount | grep /dev/s
```

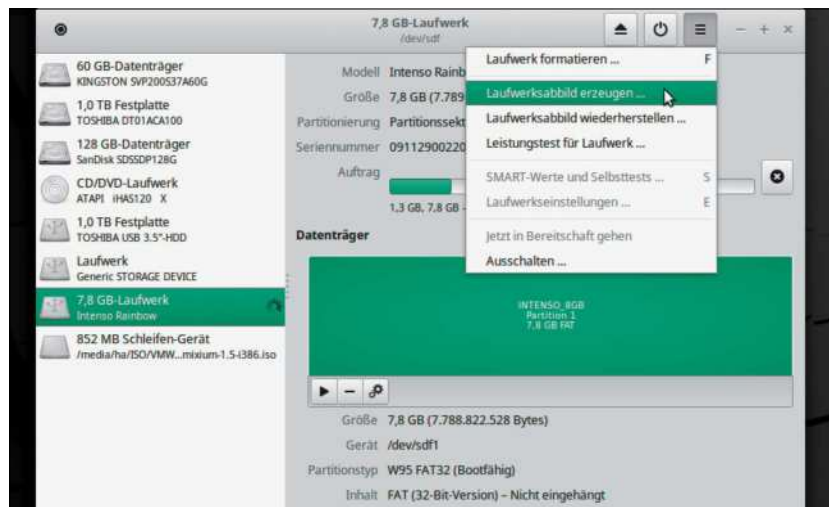
können Sie sich alle eingehängten Laufwerke auflisten lassen (wobei „grep“ zahlreiche interne Dateisysteme wegfiltet).

Das Programm „Laufwerke“ (gnome-disks)

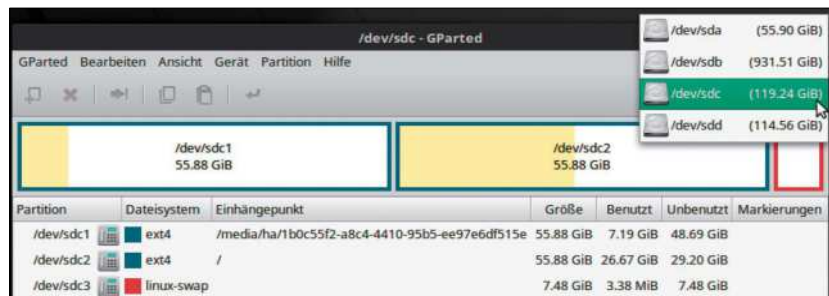
Unter den Gnome-affinen Oberflächen Cinnamon, Mate und XFCE hat sich das Programm gnome-disks als Standard etabliert, das unter deutschem Mint als „Laufwerke“ im Hauptmenü erscheint. gnome-disks kann in der Tat alles, was für die Kontrolle und wichtigsten Partitionsarbeiten nötig ist. Links erscheint 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.

Die weiteren Bearbeitungsmöglichkeiten sind gewöhnungsbedürftig, aber durchaus logisch aufgeteilt:

Laufwerksoptionen: Schaltflächen rechts oben bieten Laufwerksbezogene Aufgaben. Ob nur eine, zwei oder drei Schaltflächen erscheinen, hängt vom



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



Gparted gehört auf jedes Linux-System: Im Umgang mit Partitionen ist das Programm unschlagbar. Es ist die beste Ergänzung zum vorinstallierten gnome-disks („Laufwerke“).

gerade markierten Laufwerkstyp ab. So lassen sich zum Beispiel interne Festplatten nicht aushängen oder abschalten, so dass 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 („Laufwerkeinstellungen“), ferner Tests und Smart-Analysen vorsieht. Funktionen, die der jeweilige Datenträger nicht hergibt, bleiben deaktiviert.

Die Möglichkeit, hier Images vom markierten Datenträger in eine IMG-Datei zu schreiben („erzeugen“) oder eine IMG-Datei wieder zurück auf einen Datenträger („wiederherstellen“), machen manche andere Tools eigentlich überflüssig.

Partitionsoptionen: Was Sie mit einzelnen Partitionen auf Laufwerken an-

stellen 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. Sie können Partitionen aus- und einhängen, löschen (Minus-Schaltfläche), formatieren und auch als Image sichern („Partitionsabbild erstellen“) oder ein Image auf die Partition zurückschreiben.

Der irreführende Menüpunkt „Dateisystem bearbeiten“ vergibt lediglich das Label (Datenträgerbezeichnung), das – wie oben beschrieben – eine hilfreiche Orientierung in den Mountverzeichnissen bietet.

Alternative Tools neben gnome-disks

Neben dem mächtigen gnome-disks sind die Mint-Eigenentwicklungen „USB-Abbilderstellung“ und „USB-



Nachfrage bei eingelegten Datenträgern: Dieser Systemdialog lässt sich abschalten, indem bevorzugte Standardaktionen definiert werden.

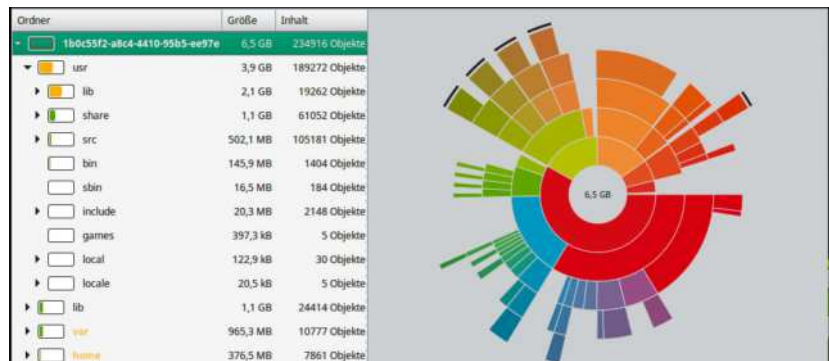
Stick-Formatierer“, die beide auf dem Tool mintstick basieren, aus technischer Sicht eigentlich überflüssig. Aus Benutzersicht können die beiden Spezialisten aber durchaus willkommene Alternativen sein, wenn man sich in dem komplexen Programm „Laufwerke“ vor Fehlgriffen sorgt. Die Tools sind einfach und selbsterklärend.

Was Linux Mint trotz allem fehlt, ist ein Programm, mit dem Sie bei Bedarf die Partitionsgrößen ändern können. Software der Wahl ist hierfür seit gefühlten Jahrhunderten das mächtige Gparted, das mit

`sudo apt-get install gparted` schnell nachinstalliert ist und sich unter „Systemverwaltung“ ins Hauptmenü einträgt. Gparted kann nicht nur nach Rechtsklick über „Größe ändern/verschieben“ bestehende Partitionsgrößen ohne Datenverlust ändern, sondern ist generell das umfassendste und zugleich übersichtlichste Programm für Formatierung, Partitionierung, Label- und UUID-Anpassung. Das Standardprogramm gnome-disks verliert neben Gparted keineswegs seine Berechtigung: Es ist schneller und viel breiter angelegt mit seinen Imagefunktionen, Smart- und Leistungstests sowie Energieeinstellungen.

Kleine Hilfsprogramme für Datenträger

Plattenbelegung: Je nach Desktopvariante finden Sie unter Linux Mint einen Eintrag „Festplattenbelegungsanalyse“ oder auch „Festplattenbelegung analysieren“ im Hauptmenü. Da-



Datenträgerbelegung: Trotz hübscher Visualisierung im Tool Baobab zeigt ein schneller Terminalbefehl meist klarer, wo der Speicherplatz knapp wird.

hinter steht das Tool Baobab, das nach dem Start erst einmal eine Übersicht der Datenträger zeigt. Hier sind die jeweilige Gesamtkapazität und der derzeitige Füllstand ersichtlich. Nach Klick auf dem 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 von einem „df -h“ oder

`df -h | grep /dev/sd`

schneller und besser informiert fühlen. Wer dann wirklich eine Größenanalyse der Verzeichnisse benötigt, ist mit einem weiteren Terminalwerkzeug `du -h` ebenfalls übersichtlicher beraten.

Aktionen bei Wechseldatenträgern: Beim Anschluss von USB-Stick, CDS/DVDs oder Digitalkameras öffnet sich bei einem diesbezüglich noch unkonfigurierten Mint-System ein Fenster, das Sie nach der gewünschten Aktion befragt – etwa „Videos öffnen“. Wer dies verbindlich für alle Medientypen festlegen möchte, um die Abfrage zu vermeiden, findet den globalen Einstellungsdialog unter „Systemeinstellungen -> Bevorzugte Anwendungen -> Entfernbare Medien“ (Cinnamon). Die Bezeichnungen können bei anderen Mint-Desktops leicht variieren, so etwa „Steuerzentrale -> Persönlich -> Bevorzugte Anwendungen“ unter Mate. Voreingestellt ist „Nachfragen“, was zu dem genannten Dialogfenster führt. Wenn Sie hier Anwen-

dungen wie „VLC Media Player“ einstellen, weiß das System künftig automatisch, was es tun soll.

Brennen von CDs und DVDs: Für das Brennen von optischen Medien dient standardmäßig das Programm Brasero (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 vorliegenden Imagedatei („Abbild brennen“). Umgekehrt kann es aus eingelegten CDs/DVDs eine Imagedatei erzeugen („CD/DVD kopieren“).

Datenträger am Desktop: Standardmäßig sind Mint-Systeme so eingestellt, dass während der Sitzung gemountete Laufwerke nicht nur im Dateimanager auftauchen, sondern zusätzlich als Desktopsymbol. Das kann lästig sein, wenn viele USB- oder Netzlaufwerke eingebunden werden. Unter „Systemeinstellungen -> Schreibtisch -> Eingehängte Datenträger“ können Sie das Verhalten abstellen.

ISO-Mounter: Der Dateimanager zeigt beim Rechtsklick auf eine ISO- oder IMG-Datei unter „Öffnen mit“ die Option „Einhängen von Laufwerksabbildern“. Verantwortlich für diese Aufgabe ist das kleine Tool `gnome-disk-image-mounter`. Das muss man beim Einsatz auf der grafischen Oberfläche nicht wissen, aber es hilft auf der Kommandozeile. So kann das Tool etwa mit dem Befehl

`gnome-disk-image-mounter *.iso` sämtliche ISO-Images eines Ordners mounten.

Sonderheft-Abo

Für alle Sonderausgaben der PC-WELT und der AndroidWelt



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: 0711/7252277 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an shop@pcwelt.de

Ja, ich bestelle das PC-WELT Sonderheft-Abo.

Wir informieren Sie per E-Mail über das nächste Sonderheft der PC-WELT bzw. AndroidWelt. 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		Geburts- tag	TT MM JJJJ
	E-Mail			

BEZAHLEN	☐ Ich bezahle bequem per Bankeinzug. ☐ Ich erwarte Ihre Rechnung.
	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

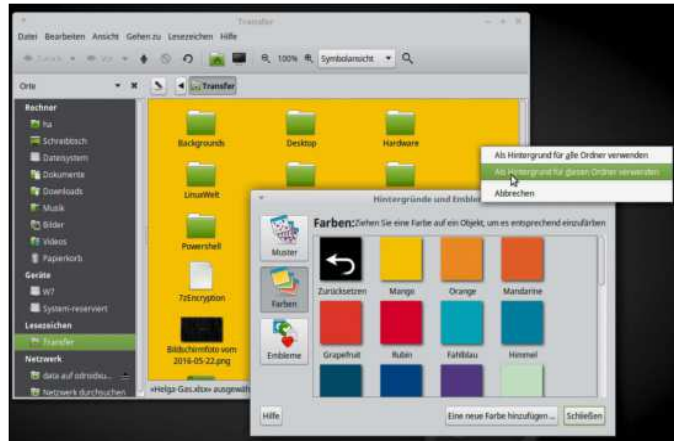
PWS/014130

Dateimanager: Basics und Tuning

Dateimanager unter Linux können mehr als Dateiobjekte anzeigen und kopieren. Unter Linux Mint gibt es je nach Edition vier Dateimanager, die sich aber in der grundsätzlichen Bedienung sehr ähneln.

Von Hermann Apfelböck

Bei Caja und Mate geht's besonders bunt zu: Die individuelle Anpassungsfähigkeit für einzelne Ordner ist vorbildlich.



Der folgende Artikel zeigt die Basisnutzung und die Optimierung der Standard-Dateimanager von Linux Mint 18. Dabei konzentrieren wir uns auf Eigenschaften, die allen vier Editionen gemeinsam sind. Der einfachste Kandidat ist Thunar der XFCE-Edition, Nemo (Cinnamon-Hauptedition) und Caja (Mate-Edition) haben je eigene Vorzüge, Dolphin der KDE-Edition zeigt die größten Unterschiede, wurde aber für Linux Mint ebenfalls in Richtung Nemo angeglichen.

Einfache Basisbedienung

Kopieren, Verschieben und Löschen ist überall einfach. Sie markieren mit den Tasten Strg (selektive Auswahl) oder Umschalt (zusammenhängende Auswahl) die Dateiobjekte und verwenden nach Rechtsklick die gewünschte Funktion im Kontextmenü.

Beim Drag & Drop zwischen zwei geöffneten Dateimanager-Fenstern können Sie mit gedrückter Umschalttaste das Verschieben, mit der Strg-Taste das Kopieren erzwingen. Ein Doppelklick auf eine Datei, deren Inhaltstyp bekannt ist, öffnet diese mit dem Stan-

dardprogramm. Nach Rechtsklick und „Öffnen mit -> Andere Anwendung“ werden weitere Programme angeboten, die Sie entweder nur einmal nutzen oder als neuen Standard definieren („Als Vorgabe festlegen“). Dies funktioniert in allen Mint-Dateimanagern, wobei die Menübezeichnungen geringfügig abweichen.

Alle Dateimanager beherrschen ferner mehrere Ordner-Tabs (Strg-T). Um Dateien zwischen Ordner-Tabs zu kopieren, verwenden Sie Drag & Drop auf die Titelleisten der Tabs. Noch übersichtlicher für solche Aktionen ist jedoch der klassische Zwei-Fenster-Modus, den Sie mit der Taste F3 aktivieren und wieder deaktivieren – ein sehr nützlicher Service, den nur Thunar (XFCE) nicht anbietet.

Beim Löschen mit der Taste Entf verwenden die Dateimanager standardmäßig den Papierkorb. Es lohnt sich, unter „Bearbeiten -> Einstellungen -> Verhalten“ die Option Konfiguration aufzusuchen und „Einen Löschbefehl bereitzustellen, der den Papierkorb umgeht“. Dieser zusätzliche Befehl erscheint als „Löschen“ im Kontextmenü.

Häufig benötigte Ordner legen Sie mit der Tastenkombination Strg-D als „Lesezeichen“ in der Navigationsspalte an (nicht bei Thunar).

Netzressourcen im Dateimanager

Als besonders mächtig erweisen sich die Dateimanager bei der Einbindung von Netzfreigaben, (S)FTP-, Webdav- und SSH-Servern. Wenn Sie in der Navigationsspalte (einblenden mit F9, 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 Passwortooptionen „Nie vergessen“ wählen, entfällt künftig die Abfrage der Kontodaten.

Der Dateimanager hängt die Ressource automatisch unter „/run/user/1000/gvfs/[...]“ in das Dateisystem ein. Das gilt für die Gnome-affinen Oberflächen Cinnamon, Mate und XFCE (GVFS = 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. Die KDE-Edition mit ihren KIO-Slaves geht technisch eigene Wege, aus Anwendersicht ist die Benutzung unter Dolphin aber analog zu den Gnome-Oberflächen.

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 auch die IP-Adresse des Servers funktioniert. Bei FTP-Servern stellen Sie „ftp://“ voran, gefolgt vom FTP-Servernamen oder seiner öffentlichen-IP. 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 dann notwendig, wenn der Port vom Standard „22“ abweicht.

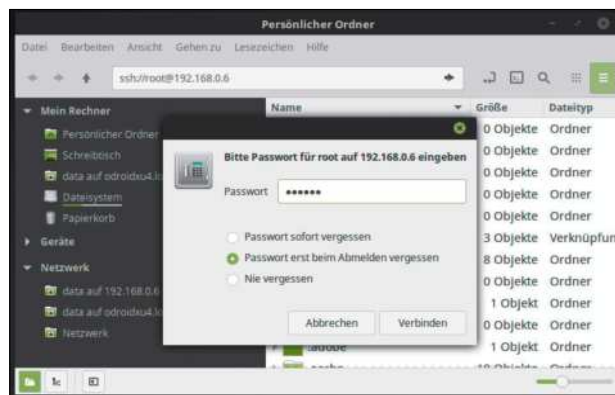
Nach der Anmeldung kopieren und bearbeiten Sie Daten bequem und sicher direkt im Dateimanager (über das Protokoll SFTP).

Die interessantesten Anpassungen

Unter „Bearbeiten -> Einstellungen“ bieten die Dateimanager einen Konfigurationsdialog, der unterschiedlich umfangreich ausfällt – am schmalsten bei Thunar (XFCE). Überall einstellbar sind unter „Ansichten“ die bevorzugte Darstellung, etwa die informativere „Listenansicht“ (statt Symbole), und die bevorzugte Skalierung der Objekte. Ferner lässt sich unter „Verhalten“ auch der Einfachklick zur Dateibearbeitung einstellen. Besonders Windows-konform gibt sich Nemo der Cinnamon-Hauptversion, der ein Umbenennen nach verzögertem Doppelklick vorsieht. Unter Dolphin (KDE)



Mit F3 zum Zwei-Fenster-Modus: Die Darstellung orthodoxer Dateimanager beherrschen Nemo und Caja auch und sogar besser – mit individuell skalierbaren Fenstern.



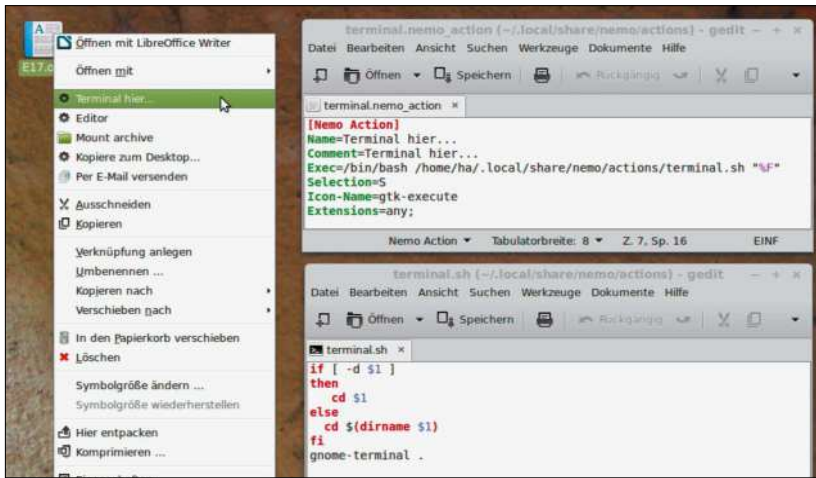
Immer ein Heimspiel: Beim Umgang mit Netzwerkressourcen machen Linux-Dateimanager andere Tools praktisch überflüssig.

stehen über das Menü „Einstellungen -> Seitenleiste“ Extra-Panels zur Verfügung, die Sie nach Bedarf ein- und ausblenden können. Dazu gehören eine Baumansicht der Ordnerstruktur und ein Vorschaufenster, das sich insbesondere für Bilderordner eignet. Wer unter Dolphin schnell ein Terminal für den aktuellen Ordner benötigt, kann dieses mit einem Tastendruck auf F4 einblenden. Cinnamons Nemo steht Dolphin in diesen Punkten kaum nach, insofern er eine Terminalschaltfläche in der Werkzeugleiste anbietet. Diese Option ist nicht Standard, kann aber unter „Bearbeiten -> Einstellungen -> Werkzeugleiste“ aktiviert werden. Nemos Navigationsleiste wechselt durch Klick auf das unscheinbare Symbol unten links („Baumansicht anzeigen“) jederzeit zur Baumansicht.

Caja-Spezialitäten: Besonders attraktive Anpassungsspezialitäten bietet der Mate-Dateimanager. Caja kann das Erscheinungsbild einzelner oder aller Ordner verändern. Zum Ändern des Hintergrunds eines Ordners wäh-

len Sie „Bearbeiten -> Hintergründe und Symbole“ und ziehen Muster oder Farbe auf den Ordner. Bei Verwendung der rechten Maustaste 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 auf die Symbolansicht aus – in der Listenansicht bleibt der Ordner neutral und lässt sich hier auch nicht anpassen.

Die Navigationsspalte in Caja ist multifunktional und kann außer dem Standard „Orte“ jede Menge mehr. Das Drop-down-Menü über der Spalte zeigt unter anderem „Orte“, „Baum“, „Verlauf“, „Notizen“. Beachten Sie, dass sich „Notizen“ immer auf den aktuellen Ordner bezieht. Das eröffnet die Möglichkeit, Zusatzinformationen über den Status und Inhalt von Verzeichnissen abzulegen. Wenn für einen Ordner „Notizen“ existieren, erscheint über der Navigationsspalte ein kleines Notizensymbol.



Neue Menüs für Nemo: Der Umgang mit den Nemo-Actions ist recht transparent. Trotzdem wird es schnell komplex, wenn als „exec“-Befehl ein Shell-Script zwischengeschaltet wird.

Anpassen der Kontextmenüs

Alle Mint-Dateimanager erlauben den individuellen Ausbau der Funktionen.

Caja (Mate): Bei Caja funktioniert der Einbau eigener Aktionen erst, nachdem dies mit

`sudo apt-get install caja-actions` vorbereitet wird. Danach gibt es im Kontextmenü den zusätzlichen Eintrag „Skripte“, der alle Shell-Skripts anzeigt, die Sie unter „`~/config/caja/scripts/`“ ablegen. Der Mechanismus übergibt alle im Dateimanager markierten Objekte an das ausgewählte Script, was Sie dann im jeweiligen Script mit „`$@`“ übernehmen und bearbeiten können. Für selektive Kontextmenüs, die darauf reagieren, welcher Dateityp markiert ist, gibt es nach Installation der caja-actions ferner das

Tool „Einstellungen für Caja-Aktionen“ im Hauptmenü. Das komplexe Werkzeug entspricht den „Nautilus-Actions“ des Ubuntu-Dateimanagers. Verwenden Sie zunächst nur die wichtigsten Registerkarten „Aktion“ und „Befehl“. Unter „Aktion“ muss „Eintrag im Kontextmenü anzeigen“ aktiviert sein, unter „Befehl“ geben Sie den Programm- oder Scriptpfad ein. Unter „Basisnamen“ oder „MIME-Typen“ kann die Aktion auf bestimmte Dateitypen eingeschränkt werden.

Nemo (Cinnamon): Nemo zeigt die Option „Bearbeiten -> Module“, die allerdings nur vorhandene Erweiterungen für Kontextmenüs aktivieren oder deaktivieren kann. Ansonsten muss man unter „`/usr/share/nemo/actions/`“ aktiv werden (global) oder unter

„`~/local/share/nemo/actions/`“. Die Dateien an dieser Stelle müssen die Endung „`nemo_action`“ besitzen. Unter „`/usr/share/nemo/actions/`“ finden Sie vordefinierte Dateien wie „`mintstick`“. Sie als Vorlage für eigene Aktionen verwenden können. Entscheidend ist die

„`exec=...`“ mit dem Programmaufruf. „`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 einen bestimmten Dateityp angezeigt werden soll, verwenden Sie „`extensions=...`“.

Um etwa für alle Dateien, aber nicht für Ordner, den 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. Das oben abgebildete Beispiel demonstriert eine „Terminal hier...“-Aktion, die bei Ordnern wie Dateien funktioniert. Dabei ermittelt ein Shell-Script, ob ein Ordner oder eine Datei vorliegt, und startet dann das Gnome-Terminal im Ordner oder im Eltern-Ordner der geklickten Datei.

Dolphin (KDE): Ähnlich Nemo realisiert Dolphin eigene Kontextmenüs über Konfigurationsdateien – hier mit der Erweiterung „`.desktop`“ und im Pfad „`/usr/share/kde4/services` (global)“. Die Struktur dieser Dateien ist komplizierter, weil zunächst in der Hauptsektion „[Desktop Entry]“ mit „`Actions=Name`“ ein Aktionsname definiert werden muss, der dann eine eigene Sektion „[Desktop Action Name]“ erhält. Erst hier wird dann mit „`Exec=`“ der maßgebliche Befehl definiert. Die Dateien, für welche das Kontextmenü gelten soll, bestimmt der Eintrag „`MimeType=`“ unter „[Desktop Entry]“. Unterm Strich hat Dolphin das flexibelste Konzept für diese Aufgabe, allerdings auch das komplizierteste.

Thunar (XFCE): Thunar kennt eine Option „Bearbeiten -> Benutzerdefinierte Aktionen“. Der dadurch gestartete grafische Dialog zeigt die Registerkarte „Allgemein“, wo Sie eigene Kontextmenüs anlegen. Den gewünschten Dateityp, wo ein Menü aktiv werden soll, definieren Sie auf der Registerkarte „Dateizuordnung“.

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	Adressleiste (Pfadangabe) als Text
Strg-M	Verknüpfung zum markierten Objekt anlegen
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
F9	Navigationsleiste ein-/ausblenden

GRATIS!

Eine Ausgabe
gedruckt & digital



Jetzt kostenlos die
gedruckte & digitale
Ausgabe bestellen!

Jetzt bestellen unter
www.pcwelt.de/linuxgratis oder per Telefon: 0711/72 52277 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an shop@pcwelt.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 Jahresabopreis von z.Zt. 49,50 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

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

BEZAHLEN	☐ Ich bezahle bequem per Bankeinzug. ☐ Ich erwarte Ihre Rechnung.
	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

LWPN14146

Unentbehrliches Terminal

Was macht die Kommandozeile unter Linux zur unverzichtbaren Systemzentrale? Es gibt in Abgrenzung zur grafischen Oberfläche drei gute Antworten: Auf der Kommandozeile geht erstens alles, zweitens meist effektiver – und sie läuft drittens immer.

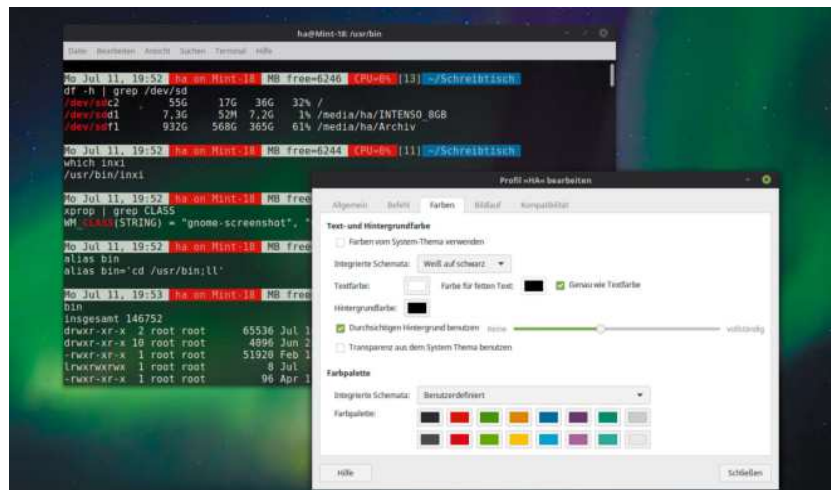
Von Hermann Apfelböck

Dieser Beitrag bietet einen Schnelleinstieg in die Linux-Kommandozeile. Er zeigt zunächst die Grundlagen der optischen und funktionalen Anpassung und nennt wichtige Einzelbefehle, die jeder Nutzer kennen sollte. Platz für raffinierte Befehlsverkettungen mit schlaun Tools wie sed, awk oder grep bleibt hier nicht.

Streng genommen müsste man zwischen „Terminal“ und „Kommandozeile“ unterscheiden: Das Terminal ist unter Linux Mint das Gnome-Terminal und nur das grafische Fenster, in dem der Kommandointerpreter Bash läuft. Da es hier (abgesehen von den virtuellen Konsolen, siehe Kasten) aber ausschließlich um die Bash-Shell im Gnome-Terminal geht, verwenden wir hier „Terminal“ und „Kommandozeile“ praktisch synonym.

Tuning für das Terminal

Das Terminal findet sich im Mint-Menü in der Kategorie „Systemverwaltung“ und verdient mindestens einen Schnellstarter in der Systemleiste (Rechtsklick und „Zur Leiste hinzufügen“). Das grafische Terminalfenster lässt sich unter „Bearbeiten -> Profileinstellungen“ optisch detailliert anpassen – unter „Allgemein“ die Größe (Spalten und Zeilen) und Schriftart, unter „Farben“ neben Vorder- und Hintergrundfarbe auch die Fenstertransparenz. Beachten Sie, dass Sie das Terminalfenster unabhängig von der Schrift mit Strg++ und Strg-- beliebig skalieren können. Was auch oft übersehen wird: Das Terminal kann nicht nur mit der Maus „Kopieren“ und „Ein-



fügen“, sondern auch mit den Hotkeys Strg-Shift-C und Strg-Shift-V.

Für die komfortablere Nutzung empfehlen wir folgende Maßnahmen, die den Alltag wesentlich erleichtern:

Gefilterter Befehlsverlauf: Mit Cursor-oben/unten holen Sie sich die letzten Befehle aus dem Befehlsverlauf. Das Terminal kann aber die Befehlshistory auch nach Teileingaben filtern, die Sie ihm vorgeben – etwa „mount“. Dann erhalten Sie durch Drücken der Tasten Bild-oben und Bild-unten nur noch die früheren Kommandos angezeigt, die mit „mount“ beginnen. Dieser nützliche Service ist aber nicht vor-eingestellt, was Sie durch Ändern der Datei „/etc/inputrc“ mit root-Rechten nachholen sollten (`sudo xed /etc/inputrc`). Sie werden hier die beiden Zeilen `\e[5~": history-search-backward` und `\e[6~": history-search-forward` antreffen und müssen dort nur das Kommentarzeichen „#“ entfernen.

Farbige Dateien und Ordner: Das Terminal stellt Dateitypen und Ordner 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“ öffnen Sie mit einem beliebigen Editor und stellen einzelne Farbdefinitionen um. So werden zum Beispiel Ordnernamen gelb gefärbt:

```
DIR 01;33
```

Die Einstellungen Ihrer Farbtabelle dominieren über die Standardeinstellungen. Die Farbcodes sind im Web etwa unter https://wiki.archlinux.de/title/Bash-Prompt_anpassen dokumentiert.

Aliases in der Datei „~/.bashrc“:

Die versteckte Datei „.bashrc“ im Home-Ordner wird bei jedem Terminalstart eingelesen. Hier lohnen sich Befehlsabkürzungen (Aliases) für oft genutzte Kommandos – etwa für Windows-Umsteiger, die `dir` und `del` gewöhnt sind, die folgenden:

```
alias dir='ls -lF'  
alias del='rm -rf'
```

Ein etwas längeres Alias kopiert Dateien zum Desktop (unter Mint der „Schreibtisch“):

```
alias 2d='cp -target-directory=-/
Schreibtisch/ $1'
```

Ein ähnliches einfaches Beispiel ist der Aufruf des grafischen Dateimanagers im aktuellen Verzeichnis:

```
alias x='nemo $PWD & disown'
```

Aliases können auch mehrere mit Semikolon getrennte Befehle aufnehmen, jedoch sind ab einer gewissen Größe Functions besser lesbar:

```
function mdd()
{
verz=$1_$(date +%d.%m.%y)
mkdir $verz
}
```

Diese Function erstellt nach Aufruf *mdd* Daten einen Ordner mit dem übergebenen Namen („\$1“) plus aktuellem Datum (etwa „Daten_26.07.16“).

Informativer und attraktiver Prompt

Die Anzeige bei jeder Befehlseingabe, der Prompt, kann beliebige statische und dynamische Informationen anbieten, die Sie zur Orientierung erwarten. Die Prompt-Anzeige definieren Sie interaktiv zum Testen und dauerhaft in der Datei „.bashrc“ mit „PS1=...“. 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: `PS1='/w'`

Darüber hinaus können Sie aber auch

```
35 # mappings for "page up" and "page down" to step to the beginning/end
36 # of the history
37 # "\ef5~": beginning-of-history
38 # "\ef6~": end-of-history
39
40 # alternate mappings for "page up" and "page down" to search the history
41 "\ef5~": history-search-backward
42 "\ef6~": history-search-forward
43
44 # mappings for Ctrl-left-arrow and Ctrl-right-arrow for word moving
45 "\e1;5C": forward-word
46 "\e1;5D": backward-word
47 "\e1;5F": forward-word
```

Historyfilter: Mit diesen Direktiven zeigt die Bash bei den Tasten Bild-oben/Bild-unten nur noch Einträge, deren Beginn mit dem bereits eingegebenen Teilbefehl übereinstimmt.

jede beliebige Umgebungsvariable 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 komplexer 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 sehr schlecht lesbar. Wenn Sie den Mechanismus verstanden haben, verliert der Wust aber seinen Schrecken: Es geht Schritt für Schritt von einer Escape-Sequenz zur nächsten – „\n“ bedeutet einen Zeilenumbruch, „\[033“ schaltet dann die Farben um, „\d“ setzt das Datum ein, erläuternder Text oder Zeichen wie Komma oder Blank sind an jeder Stelle möglich, ferner auch beliebige Variablen mit „\$“. Wichtig ist, alle Farbdefinitionen am Ende wieder zurückzusetzen („\[033[0m\]“). Die

Wirkung des obigen Prompt-Beispiels sehen Sie in mehreren Abbildungen in diesem Beitrag.

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

`PROMPT_COMMAND=[function-name]` definieren Sie eine Function der Datei „.bashrc“, die bei jedem Befehl in der Kommandozeile abgerufen wird. Da dies sehr oft geschieht, sollten Sie den Rechenaufwand für diese Funktion in Grenzen halten.

Programme und Prozesse im Terminal

Ein Tipp vorab: Das beste Kommandozeilentool für Prozesse, CPU- und RAM ist *htop*. *htop* ist nicht Standard unter Linux Mint, aber mit *sudo apt-get install htop* schnell nachinstalliert. *htop* ist über Taste F2 („Setup“) her-

Virtuelle Systemkonsolen

Die Tastenkombinationen Strg-Alt-F1 bis Strg-Alt-F6 führen in textbasierte Konsolen – eine Rückversicherung und Reparaturobene, falls die grafische Oberfläche streikt. Zum Zutritt wird ein Konto-Log-in abgefragt. Der Befehlsvorrat dieser Konsolen entspricht genau dem, was auch das grafische Terminal anbietet – mit der einzigen Ausnahme, dass hier keine grafischen Programme gestartet werden können. Die Systemkonsolen berücksichtigen auch die Vorgaben der Datei „~/bashrc“. Mindestens folgende Befehle sollten Sie sich für die Konsole merken:

```
sudo shutdown now
```

Damit fahren Sie das System sauber herunter. Das vorangestellte

„sudo“ verschafft die nötigen Rechte und erfordert die Eingabe Ihres Benutzerkennworts. Mit

```
sudo killall cinnamon-session
```

beenden Sie bei Problemen die Cinnamon-Oberfläche und landen wieder auf dem Anmeldebildschirm. Der Befehl

```
startx
```

kann die grafische Oberfläche auch direkt aus der Systemkonsole neu laden. Bei funktionierender Oberfläche bringt Sie die Tastenkombination Strg-Alt-F8 von der Konsole zur grafischen Mint-Oberfläche zurück (die meisten anderen Linux-Systeme nutzen hingegen Strg-Alt-F7).

Mehr als Geschmacksache:
Ein funktionaler Prompt liefert automatisch Informationen, für die Sie sonst externe Systemwerkzeuge starten müssten.

```

#!/bin/bash

function promptcmd()
{
  tree=$(free -m | awk 'NR==2' | awk '{print$4}')
  read cpu b c previdle rest < /proc/stat
  prevtotal=$((a+b+c+previdle))
  sleep 0.1
  read cpu a b c idle rest < /proc/stat
  total=$((a+b+c+idle))
  CPU=$((100 * ((total - prevtotal) - (idle - previdle)) / (total - prevtotal)))
  timdiff=$((date +%s) - $timdiff)
  timdiff=$((date +%s) - $timdiff)
  timdiff=$((date +%s) - $timdiff)
}

tree=$(free -m | awk 'NR==2' | awk '{print$4}')
read cpu b c previdle rest < /proc/stat
prevtotal=$((a+b+c+previdle))
sleep 0.1
read cpu a b c idle rest < /proc/stat
total=$((a+b+c+idle))
CPU=$((100 * ((total - prevtotal) - (idle - previdle)) / (total - prevtotal)))
timdiff=$((date +%s) - $timdiff)
timdiff=$((date +%s) - $timdiff)
timdiff=$((date +%s) - $timdiff)

```

```

1  [ ] 0.7% Hostname: Mint-18
2  [ ] 0.0% Tasks: 83, 233 thr, 1 running
3  [ ] 0.0% Load average: 0.04 0.05 0.11
4  [ ] 0.0% Uptime: 00:19:04
5  [ ] 0.0%
6  [ ] 0.7%
7  [ ] 0.0%
8  [ ] 1.2%
Mem: 1.01G/7.76G
Swap: 0K/7.48G

```

CPU, Speicher, Prozesse: htop im Terminal ist mit das beste Tool für die Taskverwaltung und bietet mehr als die grafische „Systemüberwachung“ (gnome-system-monitor).

vorrangig konfigurierbar und erlaubt auch den „Kill“ von Tasks (F9: „Kill“).

Der Befehl `ps -A` zeigt alle laufenden Prozesse. Die Ausgabe ist standardmäßig nach der PID-Nummer sortiert, was bei der Suche nach einem bestimmten Prozess eher unübersichtlich ist. Durch Befehlsverkettung mit `sort` und einer Sortierung der vierten Spalte erhalten Sie eine alphabetische Liste:

`ps -A | sort -k4`

`xprop` zeigt zahlreiche interne Eigenschaften grafischer Programme an. Das häufigste Motiv, `xprop` zu verwenden, ist die Frage nach dem Programmnamen eines Fensters. Um den umfangreichen `xprop`-Output daraufhin zu filtern, hilft eine Befehlsverkettung mit dem `grep`-Suchkommando:

`xprop | grep CLASS`

Nach der Eingabe verwandelt sich der Mauszeiger in ein Kreuz, mit dem Sie auf das gewünschte Fenster klicken, und das Terminal zeigt dann den zugehörigen Programmnamen. Um Tasks gewaltsam zu beenden, hilft `kill`:

`kill chrom`

Die Eigenschaft von `kill`, auch Teilstrings von Programmnamen zu akzeptieren, macht die Sache besonders einfach, allerdings auch riskanter.

Achten Sie immer darauf, dass der String eindeutig bleibt.

Hardware, Software, Laufwerke im Terminal

Der Hardwarelister `lshw` zeigt nach

`sudo lshw -short`

unter anderem für die Klasse „memory“ die belegten und die nicht belegten RAM-Slots sowie die Kapazität der einzelnen Speichermodule. Weitere spezialisierte Tools `lspci` und `lsusb` liefern sämtliche PCI- und USB-Geräte, wobei Sie die Gesprächigkeit der Ausgabe durch die Parameter „-v“ und „-vv“ erhöhen können. Weitgehend die komplette übrige Hardware kann `dmidecode` analysieren, wobei Sie die gesuchte Komponente mit dem Schalter „-t“ angeben:

`sudo dmidecode -t bios`

Mögliche Parameter nach „-t“ sind `bios`, `system`, `baseboard`, `chassis`, `processor`, `memory`, `cache`, `connector` und `slot`. Im Prinzip finden Sie alle diese Infos (und mehr) auch in den Dateien unter `/proc`, die Sie etwa mit `cat` einsehen können:

`cat /proc/cpuinfo`

Ein schnelles und alphabetisch sortiertes Inventar der installierten Soft-

ware inklusive Kurzbeschreibung und Versionsangabe des jeweiligen Pakets befördert der Befehl

`dpkg-query -f`

ins Terminal. Die vollständige Liste zeigt eine umfangreiche Paketmenge, die Sie etwa mit nachgestelltem „`| grep -i mint`“ gezielt filtern können.

Der folgende Befehl ist eine wichtige Hilfe bei der Suche nach einer Software oder eines Paketnamens:

`apt-cache ftp client`

Hier erhalten Sie eine ganze Reihe passender Programme angezeigt und können das gewünschte dann mit dem Paketnamen über `apt-get install [name]` installieren.

Den schnellsten und übersichtlichsten Weg, sich alle Datenträgerkennungen anzeigen zu lassen, bietet der Befehl `lsblk` – und mit eindeutiger UUID durch folgende Parameter:

`lsblk -fl`

Die richtige Datenträgerkennung ist fundamental, um etwa eine `dd`-Kopie oder eine Partitionierung durchzuführen. Der Befehl

`df -h`

oder auch `df -h | grep /dev/sd` (um die physischen Laufwerke zu filtern) leistet eine schnelle Übersicht zur Festplattenbelegung.

Ein Tipp: Das Kommandozeilentool `inxi` (mit identischem Paketnamen) ist eine Infoperle und erspart die Nutzung verstreuter Einzelkommandos. Die Terminaleingabe

`inxi -v7 -c12`

wirft alle wesentlichen Hardwareinfos aus. „v7“ steht für den höchsten Verbose-Level, also für möglichst umfangreiche Ausgabe, „-c12“ ist nur eine Farbcodierung zur besseren Lesbarkeit. Selbstverständlich kann `inxi` auch gezielt Einzelinfos abrufen, etwa „`inxi -S`“ zur detaillierten Anzeige des Betriebssystems oder „`inxi -s`“ zur Abfrage der Temperatursensoren. „`man inxi`“ zeigt die ganze Schalterpalette des Tools.

Terminalarbeiten im Netzwerk

Obwohl Linux Mint Netzwerkfreigaben über den Dateimanager Nemo einbinden kann, ist das Kommando

mount immer noch unentbehrlich. Damit laden Sie eine Netzfreigabe ins lokale Dateisystem:

```
sudo mount -t cifs -o
  username=ha,password=geheim
  //192.168.0.200/volume_1 /media/
  ha/nas
```

Der Mountpunkt „/media/ha/nas“ in diesem Beispiel ist danach für alle Terminalbefehle (cd, ls, find, tar, rsync ...) wie ein lokaler Pfad zu nutzen.

Die Netzwerktools ifconfig und ping müssen immer zur Hand sein, erstens um die IP- und MAC-Adresse des eigenen Rechners zu ermitteln (ifconfig ohne Parameter), zweitens um die Erreichbarkeit von anderen PCs im LAN oder Servern im Web zu kontrollieren (ping [IP-Adresse]).

Schnörkellosen Fernzugriff auf einen entfernten Rechner bietet ssh:

```
ssh ha@192.168.0.66
```

Nach Eingabe des Userkennworts für das entfernte System ist man sofort auf dessen Konsole. Im Unterschied zum SSH-Client, der überall bereitsteht, muss auf Rechnern, auf die zugegriffen wird, auch der SSH-Server installiert sein (Paketname: „openssh-server“).

Für den automatischen Download und Upload vom und ins Web sind wget und curl erste Wahl. Beide gehören unter Linux Mint zum Standard. Trotz uferloser Parameterliste sind Basisbefehle wie

```
wget http://meineseite.de/Down
  loads/Datei.txt
```

recht einfach.

Terminalarbeiten mit Dateien

Die Befehle cd, mkdir, rmdir zum Wechseln und Bearbeiten von Verzeichnissen gehören ebenso zum Terminalalltag wie ls, cp, cat, mv, rm zum Auflisten, Kopieren, Lesen, Umbenennen und Löschen von Dateien. Selbst diese einfachen Standardtools bieten zahlreiche Optionen, die eine Recherche mit *man [Befehl]* lohnen. Man muss sich die geeigneten Parameter nicht dauerhaft merken, wenn man sie als Alias in der „.bashrc“ ablegt – etwa *alias ls='ls -AIF'*. Das Werkzeug dd (Diskdump) erledigt bitgenaue Kopien

Laufwerke und Partitionen: lsblk liefert eine Übersicht mit Gerätebezeichnung, Dateisystem, Laufwerk-UUID und Mountpunkt.

Mit ssh auf entfernte Rechner: Der einzige dort abgesetzte Befehl ist hier „exit“, der zurück zum lokalen Rechner führt. Die unterschiedlichen Prompts zeigen den Rechnerwechsel.

von einem Gerät auf das andere. Unentbehrlich ist es unter anderem für das Schreiben bootfähiger ISO-Images:

```
sudo dd if=[name].iso of=/dev/
  sd[x]
```

„if=“ steht für „Input File“, „of=“ für „Output File“, wobei aber typischerweise als „of=“ die Laufwerksangabe etwa einer DVD oder eines USB-Sticks anzugeben ist.

Zum Sichern von Dateien sind die Dinosaurier tar und rsync immer noch die wichtigsten Tools. tar speichert alle zu sichernde Dateien in ein einziges, üblicherweise komprimiertes Archiv, während rsync im Ziel eine identische Verzeichnisstruktur anlegt und die Dateien dort ablegt.

tar ist platzsparender, rsync besser für periodisches Sichern geeignet, weil es automatisch nur geänderte Dateien berücksichtigt.

Dass die Daten bei der rsync-Sicherung einzeln zugänglich sind, ist ein weiterer Vorteil. Ein typischer tar-Befehl zum Einpacken beginnt mit eini-

gen Optionen, nennt dann die Zieldatei und zuletzt den Pfad der zu sichernden Daten:

```
tar -cvzf Archivname /Quellpfad
```

Die Parameter bedeuten: „c“ (create: neues Archiv erstellen), „v“ (verbose: Fortschrittsanzeige), „z“ (Zip: Kompressionsart), „f“ (File: Datei als Ziel). Um das Archiv wieder zu entpacken, ersetzen Sie „c“ durch „x“ für Extract:

```
tar -xvzf Archivname
```

In diesem Fall wird die Ordnerstruktur mit allen Dateien im aktuellen Pfad entpackt, wohin Sie am einfachsten vorher mit *cd* navigieren.

Rsync kennt zahlreiche Spezialoptionen, aber oft genügt der Sammelhalter „-a“:

```
rsync -a /Quellpfad /Zielpfad
```

Dies berücksichtigt alle Unterverzeichnisse des Quellpfads. Für periodische Sicherungen zeitsparend ist Schalter „u“, also insgesamt *rsync -au [...]*. Dieser Updateschalter spart viel Zeit, indem er bereits bestehende Dateien überspringt.

Autostarts und Cronjobs

Der automatische Start von Programmen bei der Sitzungsanmeldung und der zeitgesteuerte Aufruf gehören auch auf Desktopsystemen wie Linux Mint zum unentbehrlichen Systemstandard. Dieser Beitrag erklärt die geläufigen Startrampen.

Von Hermann Apfelböck

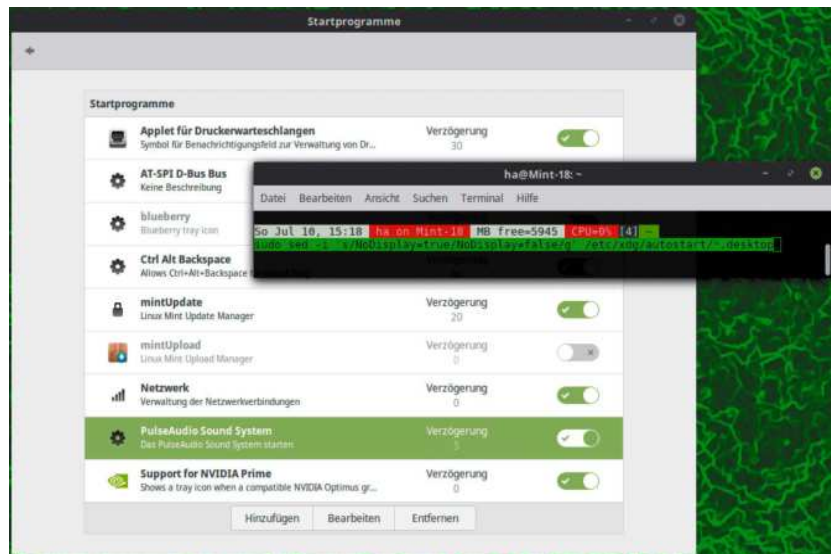
Auf Linux-Systemen läuft standardmäßig der Crondienst für zeitgesteuerte Programmstarts und Scripts. Ferner gibt es Startrampen, um beim Systemstart oder nach der Benutzeranmeldung sofort wichtige Software und Dienste bereitzustellen.

„Startprogramme“ unter Linux Mint

Automatische Programmstarts gleich nach der Anmeldung sind unentbehrlich, um Systemsoftware wie die Kennwortverwaltung, Audiodienste oder die Aktualisierungsbenachrichtigung zu laden, ferner auch Systemerweiterungen, die Sie sich im Laufe des Betriebs eingerichtet haben.

Die meisten Distributionen bieten ein grafisches Tool, um die Autostarts zu verwalten. Unter Linux Mint findet sich das einschlägige Applet als „Startprogramme“ unter den Systemeinstellungen, der eigentliche Programmname lautet `gnome-session-properties` (bei den Gnome-affinen Desktops Cinnamon und Mate).

Durch Deaktivieren eines Häkchens schalten Sie dort einen Autostart ab, über die Schaltfläche „Entfernen“ verschwindet es komplett aus dem Verwaltungstool (bleibt aber als Programm erhalten). Mit „Hinzufügen“ definieren Sie eigene Autostarts, wobei ein beliebiger Name und neben „Befehl“ der exakte Programmaufruf notwendig ist. Hier sind einfache Programmaufrufe, Aufrufe mit Schaltern, Shell-Scripts (mit kompletter Pfadangabe) oder auch der Start von Benutzerdateien möglich.



Autostarts: Die Selbststarter liegen unter „`~/config/autostart (User)`“ sowie „`/etc/xdg/autostart/`“. Nach Bearbeitung dieser Dateien zeigt „Startprogramme“ sämtliche Autostarts.

Linux Mint sieht unter „Startprogramme“ auch zeitliche Verzögerungen vor. Nach Doppelklick auf einen Eintrag können Sie neben „Startverzögerung“ eine Sekundenzahl definieren. Da das System während der Anmeldung besonders ausgelastet ist, sind Startverzögerungen eine gute Methode für eine optimierte Anmeldung.

Damit Anwender nicht aus Versehen wichtige Kernkomponenten abschalten, blendet „Startprogramme“ die meisten Einträge aus, aber natürlich können auch systemnahe Autostarts analysiert und abgeschaltet werden. Alle Autostarts des Benutzers werden als „desktop“-Dateien unter „`~/config/autostart`“ abgelegt und die vom System benötigten Autostarts stehen unter „`/etc/xdg/autostart`“. Es handelt sich um Textdateien, die Sie mit jedem Editor bearbeiten können, wobei unter „`/etc/xdg/autostart`“ root-Rechte not-

wendig sind. Der Eintrag „`NoDisplay=true`“ in solchen Dateien sorgt dafür, dass das Applet „Startprogramme“ den betreffenden Autostart verschweigt. Im Prinzip können Sie mit einem einzigen Befehl

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

überall „`NoDisplay`“ auf „`false`“ setzen und somit alle Autostarts sichtbar machen. Wenn Sie danach das Applet Startprogramme starten, werden Sie deutlich mehr Einträge vorfinden. Wir empfehlen diese Aktion allerdings nur erfahrenen Nutzern, weil sie das versehentliche Abschalten unentbehrlicher Komponenten eröffnet.

Die Dateien „`bashrc`“ und „`rclocal`“

Die versteckte Datei „`bashrc`“ liegt im Home-Verzeichnis jedes Benutzers und gilt folglich für den angemeldeten Be-

nutzer. Alle dort enthaltenen Kommandos werden bei jedem Start eines Terminals abgearbeitet, wobei auch grafische Programme möglich wären. Allerdings ist es auf einem Desktopsystem nicht praktikabel, jeden Terminalstart mit diversen Programmen zu begleiten. Die Inhalte der „.bashrc“ sollten sich daher auf den Bedienkomfort des Terminals selbst beschränken, etwa in Form von Kurzbefehlen oder Prompt-Anpassungen. Dies ist unter anderem Thema des vorangehenden Artikels.

Für Befehle, die unabhängig vom angemeldeten Benutzer vor der Benutzeranmeldung abgearbeitet werden sollen, eignet sich auf allen Debian-Systemen einschließlich Linux Mint die Datei „/etc/rc.local“. Um die Datei zu bearbeiten, benötigen Sie root-Rechte:

```
sudo xed /etc/rc.local
```

Vor der letzten Zeile „exit 0“, die bleiben muss, tragen Sie die Kommandos ein. Grafische Programme scheiden aus und auch für Bash-Kommandos gibt es Einschränkungen, da an dieser Stelle noch keine Pfadvariable existiert und jede Interaktion ausfällt. Bei Syntaxfehlern in der „rc.local“ steigt das System aus und ignoriert den Rest der Datei. Die Fehlersuche in der „rc.local“ ist deshalb heikel, zumal Korrekturen immer einen Neustart erfordern. Alle Befehle sollten daher vorab sorgfältig getestet werden. Für einfache mount-Kommandos, die Sie nicht in die „fstab“ eintragen wollen, ist die „rc.local“ aber der ideale Starter.

Der Taskplaner Cron

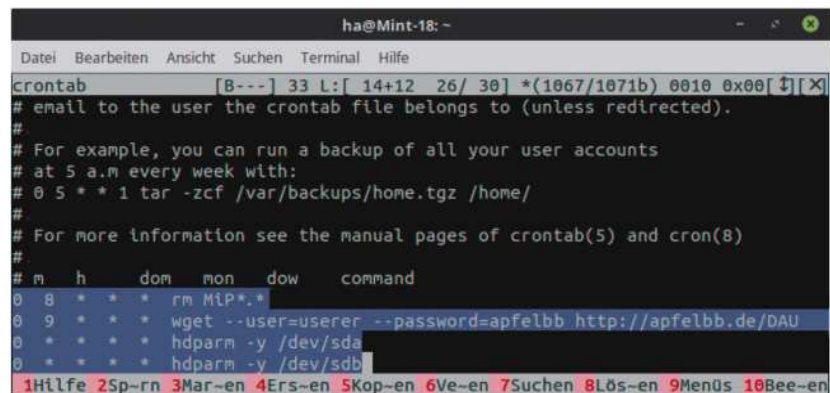
Der Zeitplaner Cron ist auf allen Linux-Systemen vorinstalliert und nutzt eine systemweite Datei „/etc/crontab“, die für alle Benutzer gilt und im Terminal mit root-Rechten bearbeitet werden kann:

```
sudo crontab -e
```

Zusätzlich kann jeder Benutzer in einer eigenen Crontab Programme laden, indem er `crontab -e` ohne „sudo“ aufruft. Die Benutzer-Crontab finden Sie unter „/var/spool/cron/crontabs/“. Crontab-Einträge benötigen fünf Zeitangaben (Minute, Stunde, Tag, Monat, Wochen-



Dienste-Kontrolle: Das Hilfsprogramm BUM (Boot Up Manager) hilft Ihnen dabei, nicht benötigte Dienste zu erkennen und zu deaktivieren.



Typische Crontab: Hier gibt es vier Jobs, die das System täglich um 8:00 und 9:00 Uhr sowie stündlich abarbeitet. Das grafische Tool Gnome-Schedule vereinfacht die Cronverwaltung erheblich, war aber für Mint 18 bei Redaktionsschluss noch nicht verfügbar.

tag) mit Leerzeichen oder Tabulator getrennt, danach den Programmbefehl. Ein Backup, das täglich um 22:00 Uhr laufen soll, kann dann so aussehen:

```
0 22 * * * rsync -av /home/sepp/ /media/sepp/USB/backup
```

Der Asterisk (*) bedeutet wie üblich „alle“ an der betreffenden Stelle – hier also „an jedem Tag, jedem Monat, jedem Wochentag“. Um Formatfehler bei relativ einfachen Zeitangaben zu vermeiden, gibt es simplifizierende Variablen, die Sie anstelle der fünf Zeitangaben verwenden können (@hourly, @daily, @weekly, @midnight). So ist etwa die Variable „@midnight“ identisch mit der ausgeschriebenen Schreibweise „0 0 * * *“ (Minute 0 und Stunde 0 an jedem Tag).

Gnome-Schedule („Geplante Aufgaben“): Dieses Tool ist ein Front-End für Cron und dessen Crontabelle und macht die Nutzung weit komfortabler. Leider ist das bewährte Hilfsprogramm aktuell nicht für Linux Mint 18 verfügbar. Dieser Missstand kann aber

bis Erscheinen dieser Zeilen beseitigt sein, und dann ist das Tool mit

```
sudo apt-get install gnome-schedule
```

schnell nachinstalliert.

Kontrolle über Systemdienste

Linux Mint startet nicht nur Programme, sondern auch zahlreiche Systemdienste, die das Tool Startprogramme grundsätzlich nicht auflistet. Im Terminal ist mit

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

eine Übersicht möglich. Wer die Dienste bequem kontrollieren und bei Bedarf auch deaktivieren will, kann den „Boot Up Manager“ nachinstallieren:

```
sudo apt-get install bum
```

Die Bedienung ist selbsterklärend. Sie können Dienste nach Rechtsklick „Jetzt stoppen“ (für die aktuelle Sitzung) oder auch dauerhaft abschalten, indem Sie das zugehörige Häkchen entfernen. Der Eingriff in die Dienste setzt aber gründliche Kenntnis über deren Funktion voraus.

Systemzubehör in Linux Mint

Sie müssen häufig bestimmte Dateien auf einen Server im Netzwerk kopieren oder wollen den Zugriff auf Websites blockieren? Linux Mint 18 hat dafür Eigenentwicklungen an Bord, die allerdings nur einfachen Ansprüchen genügen.

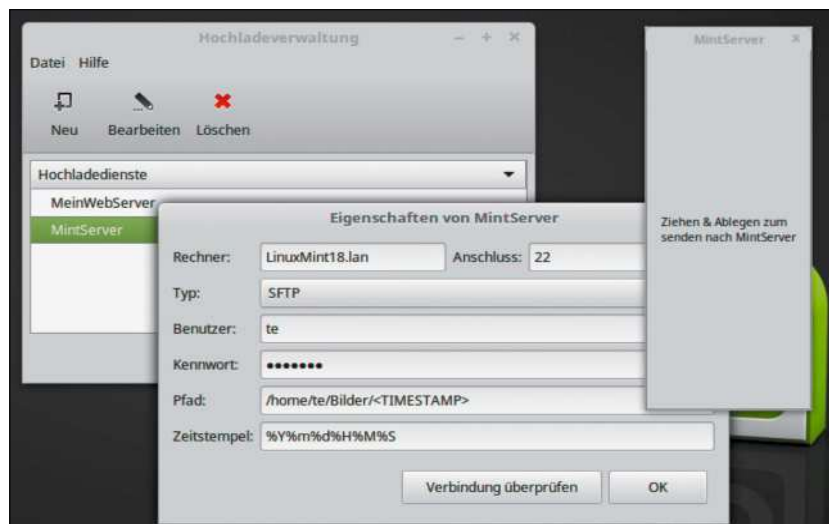
Von Thorsten Eggeling

Bei Linux Mint 18 sind System-Tools vorinstalliert, die in dieser Form bei anderen Linux-Systemen nicht zu finden sind. Für einige davon finden Sie Beschreibungen in anderen Artikeln in diesem Heft, etwa zur Paketverwaltung auf Seite 20.

In diesem Beitrag geht es um das Tool „Hochladeverwaltung“ (mintupload), mit dem Sie Dateien schnell auf einen Server kopieren können, und um die „Internetsperre“ (mintnanny), einem grafischen Tool zum Verbot bestimmter Websites.

Dateien schnell im Netz übertragen

Wenn Sie häufig bestimmte Dateien über das Netzwerk kopieren müssen, etwa auf einen FTP-, SFTP-, SCP-Server, starten Sie das dafür geeignete Tool im Menü über „Systemverwaltung -> Hochladeverwaltung“ (mintupload). Klicken Sie auf die Schaltfläche „Neu“, tippen Sie hinter „Dienstname“ eine aussagekräftige Bezeichnung ein und klicken Sie auf „OK“. Es erscheint ein Fenster, in dem Sie die Verbindungsinformationen eintragen. Hinter „Rechner“ geben Sie den Domainnamen oder die IP-Adresse des Servers ein. Hinter „Typ“ wählen Sie „FTP“, „SFTP“ oder „SCP“, je nachdem, was der Server bereitstellt. Geben Sie Benutzernamen und Passwort für die Authentifizierung bei „Server“ ein. Hinter „Pfad“ kann beispielsweise nur ein



Dateitransfer: Mit Hilfe der Hochladeverwaltung können Sie Dateien auf einen anderen PC im Netzwerk übertragen. Das funktioniert einfach per Drag & Drop.

Punkt stehen oder das Feld bleibt leer. Das Tool lädt dann alle Dateien in das Home-Verzeichnis beziehungsweise Standardverzeichnis hoch. In einen Pfad können Sie auch die Variable „<TIMESTAMP>“ einbauen: `/home/sepp/Bilder/<TIMESTAMP>`. Dateien landen dann in einem Ordner, der gemäß dem Muster hinter „Zeitstempel“ benannt ist (siehe die Abbildung oben).

Nach der Konfiguration klicken Sie auf „Verbindung überprüfen“ und Sie erhalten dann eine Meldung über Erfolg oder Misserfolg der Aktion. Hat der Upload geklappt, finden Sie auf dem Server die Datei „mintupload.readme“ im Zielverzeichnis. Klicken Sie auf „OK“, um die Einstellungen zu speichern.

Das Symbol der Hochladeverwaltung sehen Sie im Panel am unteren Bildschirmrand. Klicken Sie es an und wählen Sie im Menü unter „Dienste“ eine zuvor angelegte Verbindung. Es erscheint ein Fenster mit dem Titel des Dienstes. Öffnen Sie den Dateimanager, markieren Sie eine oder mehrere Dateien und ziehen Sie diese auf das Fenster. Die Dateien werden dann übertragen. Bitte beachten Sie, dass die Hochladeverwaltung keine Ordner kopieren kann und Dateien mit gleichem Namen ohne Rückfrage überschreibt.

Die Hochladeverwaltung lässt sich auch auf der Kommandozeile nutzen. Dort verwenden Sie das Tool über folgenden Aufruf:

```
mintupload [Dienstname] [Dateiname]
```

„[Dienstname]“ ersetzen Sie durch die bei der Konfiguration hinter „Dienstname“ vergebene Bezeichnung. „[Dateiname]“ ist der komplette Pfad zu einer Datei; es genügt auch der Dateiname, wenn sich die Datei im aktuellen Verzeichnis befindet.

Internetseiten systemweit verbieten

Das Tool Mintnanny ist für den Schutz von Kindern vor unerwünschten Internetinhalten gedacht. Sie starten es über „Systemverwaltung -> Internetsperre“, wonach Sie das root-Passwort eingeben müssen. Nach einem Klick auf „Hinzufügen“ geben Sie die Adresse der Internetdomäne ein, die Sie sperren möchten, beispielsweise „facebook.com“. Das Tool ergänzt dann automatisch „www.facebook.com“. Mint-Nanny macht für jede Adresse einen Eintrag in der Datei „/etc/hosts“. In unserem Beispiel wären das folgende Zeilen:

```
127.0.0.1 facebook.com
```

```
127.0.0.1 www.facebook.com
```

Die Zeilen bewirken, dass Linux die IP-Nummern der angegebenen Adressen nicht über den DNS-Server (Domain Name System) ermittelt, sondern stattdessen „127.0.0.1“ zurückliefert. Das ist die interne IP-Adresse des PCs („localhost“). Sofern ein Webserver auf dem PC installiert ist, wird dessen Startseite angezeigt, andernfalls zeigt der Browser schlicht eine Fehlermeldung.

Dieses Verfahren ist einfach, hat aber auch Schwächen. Sie blockieren damit nur genau die angegebenen Adressen, aber keine Subdomains. Die Seite „https://apps.facebook.com“ beispielsweise bleibt erreichbar. Sie müssten also die Domainnamen inklusive aller möglichen Subdomains und auch die Adressen alternativer URLs eintragen, damit die gewünschten Seiten tatsächlich gesperrt sind. Der Aufwand wäre erheblich.

Wer Kinder von bedenklichen Internetangeboten fernhalten möchte, sollte daher besser zu alternativen Verfahren greifen. Am einfachsten ist es, einen DNS-Filter zu verwenden. Ein kostenloses Angebot dafür gibt es un-



DNS-Filter: Websites mit für Kinder ungeeigneten Inhalten lassen sich auch auf DNS-Ebene sperren. Dazu müssen Sie das Netzwerk für die Open-DNS-Server konfigurieren.

ter www.opendns.com. Klicken Sie auf „Personal“ und dann unter „OpenDNS Family Shield“ auf „Setup Guide“. Sie sehen zwei IP-Adressen von DNS-Servern und darunter Links zu Anleitungen. Über die Weboberfläche des DSL-Routers konfigurieren Sie die neuen Adressen der DNS-Server. Dann gilt der DNS-Filter netzwerkweit für alle Geräte. Die genauen Schritte sind bei jedem Modell anders. Informationen dazu finden Sie im Handbuch des DSL-Routers oder auf den Webseiten des Herstellers.

Sie können auch einen einzelnen Linux PC mit den Open-DNS-IPs konfigurieren. Gehen Sie im Menü auf „Einstellungen -> Netzwerk“. Klicken Sie die Netzwerkverbindung an, die der PC verwendet – etwa „Kabelgebunden“. Klicken Sie auf die Schaltfläche mit dem Werkzeugsymbol. Unter „IPv4“ wählen Sie hinter „Adressen“ den Eintrag „Manuell“. Tragen Sie



Websites sperren: Tragen Sie in Mintnanny („Internetsperre“) alle Webadressen ein, die Sie blockieren möchten. Subdomains müssen Sie gesondert hinzufügen.

hinter „Adress“ und „Gateway“ die gleichen IP-Nummern ein, die Sie unter „Details“ hinter „IPv4-Adresse“ und „Vorgabestrecke“ sehen.

Als „Netmask“ verwenden Sie „255.255.255.0“. Unter „DNS“ geben Sie die beiden Open-DNS-Adressen ein. Klicken Sie auf „Anwenden“. Setzen Sie die Netzwerkverbindung über den Schalter auf „Aus“ und dann wieder auf „An“. Danach sollten die neuen IP-Adressen hinter „DNS“ erscheinen. Wenn nicht, starten Sie Linux neu.

Mint-Tools für Softwareentwickler

Linux Mint 18 ist ein System auf der Basis von Ubuntu 16.04 mit Cinnamon-Desktop (und weiteren Desktopvarianten) sowie einigen zusätzlichen Programmen. Wie bei Linux üblich, ist der Quellcode aller Programme der Mint-Entwickler frei zugänglich. Wer selbst Fehler beseitigen oder Anpassungen vornehmen möchte, kann sich schnell eine Entwicklungsumgebung dafür einrichten. Verwenden Sie im Terminal die folgende drei Befehlszeilen:

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install build-essential
```

```
mint-dev-tools
```

```
mint-dev-setup
```

Folgen Sie den Anweisungen des Einrichtungsassistenten. Rufen Sie „Systemverwaltung -> Anwendungspaketquellen“ auf. Setzen Sie ein Häkchen vor „Quelltextpaketquellen aktivieren“, klicken Sie auf „Zwischenspeicher erneuern“ und schließen Sie das Fenster.

Danach starten Sie im Terminal den Befehl `mint-dev-build`. Dann wählen Sie das gewünschte Softwarepaket aus (etwa „mintupload“ oder „nemo“) und folgen den weiteren Anweisungen.

Der Cinnamon-Desktop

Linux Mint Cinnamon ist die Hauptedition von Mint. Die Cinnamon-Oberfläche wurde vom Mint-Team 2011 aus Gnome 2 abgeleitet, um dessen konservatives Konzept fortzuführen. Fokus dieses Desktops ist die optimale Anpassungsfähigkeit.

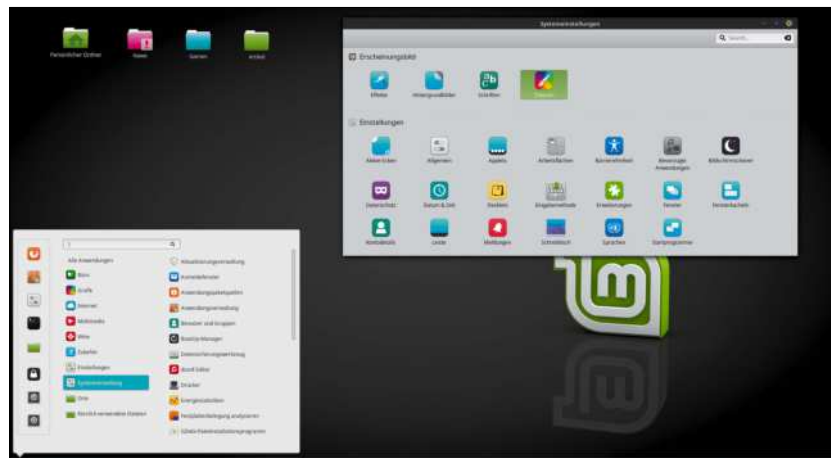
Von Hermann Apfelböck

Wer von Linux Mint spricht, meint eigentlich die „Linux Mint Cinnamon Edition“. Trotz des erstaunlichen Aufstiegs der Mate-Oberfläche unter Mint und mehr noch unter Ubuntu, trotz KDE-Fans und Anhängern des sparsamen, aber nicht spartanischen XFCE bleibt Cinnamon die eigentliche Attraktion von Linux Mint. Das Mint-Team um Clément Lefebvre hat bei Cinnamon nie einen Hehl daraus gemacht, dass man damit nicht zuletzt Windows-Nutzer gewinnen will. Viele Desktopfunktionen orientieren sich an Windows-Eigenschaften und trotzdem beweist Cinnamon eine erstaunliche Integrationskraft: Sowohl jahrelange Linux-Fans als auch Windows-Umsteiger landen bei Linux Mint, weil ihnen dessen Desktop am meisten zusagt.

Dieser Beitrag zeigt alle wesentlichen Bedienelemente und Anpassungsmöglichkeiten der Cinnamon-Oberfläche. Diese ist im Kern konservativ, aber es gibt kaum ein Element, das der Nutzer nicht individuell anpassen könnte.

Überblick: Konzept und Elemente

Linux Mint mit Cinnamon ist für Nutzer geeignet, die einen klassischen Desktop bevorzugen. Wer von Windows umsteigt, wird sich hier schnell heimisch fühlen, ebenso wer als Linux-Nutzer älteres Gnome 2 bevorzugt hat. Cinnamon schreibt äußerlich das alte Gnome-2-Konzept fort, nutzt aber unter der Haube die moderne Basis von Gnome 3. Insgesamt hat die Mint 18 Cinnamon Edition zwar noch moderate Hardwareansprüche, ist aber nur für einigermaßen aktuelle Hardware



zu empfehlen. Für untermotorisierte Altgeräte eignen sich die sparsameren Mint-Editionen mit Mate- oder XFCE-Desktop besser.

Es gibt eine **Systemleiste**, die ab Installation typische Elemente wie Startmenü, Fensterliste, Netzwerkmanager, Klangapplet und Benutzeranzeige enthält. Die Leiste kann aber uneingeschränkt individuell erweitert, umsortiert oder abgespeckt werden.

Das **Startmenü** ist seinerseits nur 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. Auch im Cinnamon-Startmenü ist alles variabel: Das Menü kann komplett umgebaut werden, auch Favoriten oder Shutdown-Schalter sind optional.

Den **Desktop** (unter Mint der Ordner „Schreibtisch“ im Home-Verzeich-

nis) versteht Cinnamon in der Tradition alter Linux-Desktops und alter Windows-Versionen als echte Spielwiese: Der Desktop kann Ordner, Dateien, Programmstarter und spezielle Cinnamon-Desklets aufnehmen. Das lädt ein zum funktionalen Ausbau, bietet andererseits auch allerlei Optionen für Schnickschnack.

Die **„Systemeinstellungen“** (cinnamon-settings) sind die Zentrale für die Cinnamon-Gestaltung, aber auch für Hardware- und Netzwerkeinstellungen. Die letzteren, insbesondere für die Ersteinrichtung wichtigen Einträge sind allesamt unter „Geräte“ versammelt (Bildschirmauflösung, Druckereinrichtung, Energieoptionen, Maus, Tastatur), hinzu kommt unter „Systemverwaltung“ die „Treiberverwaltung“ zum Abruf von Herstellertreibern aus dem Internet (insbesondere für Grafikkarten). Praktisch alle weiteren Optionen unter „Erscheinungsbild“ und „Einstellungen“ dienen der individuellen Anpassung der Oberfläche.

Cinnamon bietet in dieser Systemzentrale von Haus aus umfassende funktionale und optische Möglichkeiten. Hinzu kommt eine modulare Erweiterbarkeit auf drei Ebenen, die in den „Systemeinstellungen“ als „Applets“, „Erweiterungen“ und „Desklets“ erscheinen:

Applets sind Bestandteile der modularen Systemleiste – und ein ergiebiges Feld für nützliche Anpassungen.

Desklets sind beliebig positionierbare Desktopelemente (Bilderschau, Datumsanzeige), deren Entwicklung aber seit Jahren stagniert. Die Auswahl ist überschaubar.

Erweiterungen sind Cinnamon-Ergänzungen, die funktionale Elemente wie etwa ein Starterdock oder einen alternativen Taskwechsel einbauen können, überwiegend aber nur die Optik und Oberflächeneffekte verändern.

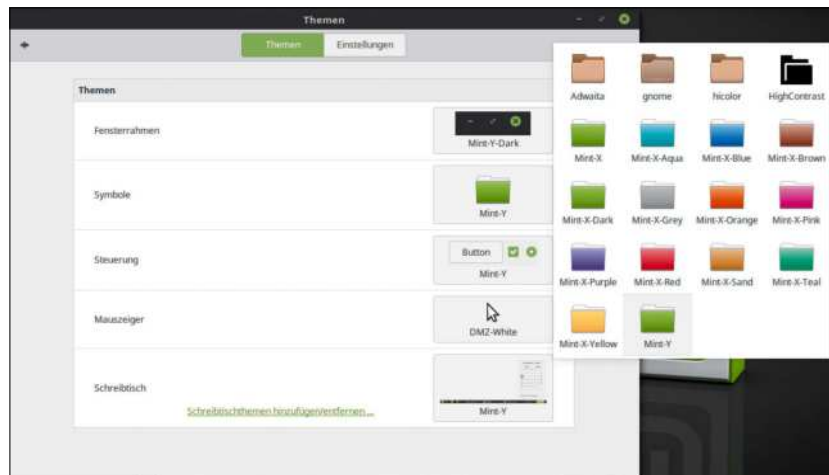
Die nachfolgenden Infos, Tipps und Tricks zeigen die interessantesten Möglichkeiten, den Cinnamon-Desktop funktional, ästhetisch und individuell einzurichten.

Für die Ersteinrichtung von Hardware verweisen wir auf den Artikel „Hardware und Treiber“ ab Seite 16, für System- und netzwerknahe Themen auf die Beiträge „Systemverwaltung“ ab Seite 22 sowie „Linux Mint im Netzwerk“ ab Seite 82.

Optimierung der Cinnamon-Oberfläche

Die „Systemeinstellungen“ bieten zahlreiche optische und funktionale Anpassungsmöglichkeiten. Die lohnendsten Objekte sind die folgenden:

„**Themen**“ bestimmen das Aussehen des Mint-Desktops entscheidend. Der wichtigste Punkt ist „Schreibtisch“, weil dieser die Farben des Hauptmenüs und der Hauptleiste festlegt. Die Auswahl des „Fensterrahmens“ für die Titelleisten aller Taskfenster und der „Symbole“ (im Dateimanager und am Desktop) verändert die Optik ebenfalls deutlich. Cinnamons jüngste Designelemente sind unter „Themen“ als „Mint-Y“ erkennbar, während die klassischen Themen als „Mint-X“ er-



„Themen“ bestimmen die Cinnamon-Optik: Die mit Mint 18 eingeführten Mint-Y-Themes für Symbole und Schreibtisch modernisieren die Oberfläche frappierend.

scheinen. Insbesondere die neuen Symbolthemen, die sich im Hauptmenü, in den Systemeinstellungen, in der Systemleiste präsentieren, geben dem tendenziell konservativen Cinnamon-Desktop einen überraschend modernen Anstrich. Bei Redaktionsschluss war die Farbauswahl bei den modernen „Mint-Y-Themen“ allerdings noch recht schmal.

Unter „**Fenster -> Titelleiste**“ bestimmen Sie das Verhalten der Titelleiste: Die Funktion der Kontrollelemente in der Titelleiste kann ebenso individu-

ell eingestellt werden wie das Verhalten beim Doppelklick oder Rechtsklick auf der Titelleiste. So kann etwa das Mausrad auf der Titelleiste das Fenster in Stufen transparent schalten („Deckkraft anpassen“) – ein optischer Schick, der alltagstauglicher ist als etwa eine statische Transparenzeinstellung im Gnome-Terminal.

Die Registerkarte „**Fenster -> Verhalten**“ bietet die wichtige Option „Fokussierungsverhalten“: Normalerweise erhält ein Fenster erst durch einen Mausklick den Eingabefokus; mit

Steckbrief: Linux Mint 18 Cinnamon

Die Linux Mint Cinnamon Edition liegt in der 64-Bit-Ausführung bootfähig auf Heft-DVD, ferner als originalgetreue ISO-Datei. Die 64-Bit-Variante ist das geeignete System für den typischen PC- und Notebookdesktop. Für die etwas anspruchslosere 32-Bit-Version verweisen wir auf die Downloadadresse <https://linux-mint.com/download.php> (1,5 GB).

Version: Cinnamon 3.0.7. Der Desktop ist eine Abspaltung von Gnome 2 und wird seit 2011 vom Mint-Team kontinuierlich weiterentwickelt.

Ressourcen: Speicherbedarf nach Anmeldung rund 440 MB (und im Betrieb steigend), zwei GB RAM aufwärts sind zu empfehlen. Eine Dualcore-CPU ab einem GHz aufwärts ist Minimum, für die Desk-

topeffekte ist ein Intel/AMD/Nvidia-Grafikchip erforderlich.

Anpassungsfähigkeit: ausgezeichnet

- + klassische Alternative zu modernen Gnome- und Unity-Konzepten
- + viele Windows-Analogien für Umsteiger
- + relativ anspruchslos
- + minutiös einstellbar und personalisierbar

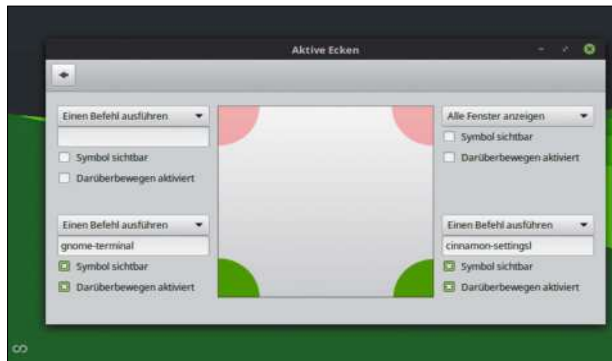
– zum Teil etwas altmodisch und umständlich (etwa „Leistenbearbeitungsmodus“)

– zum Teil redundante und unausgeglichene Funktionen (bei Applets und Desklets)

Ergiebiges Fenster-tuning: Die Optionen unter „System-einstellungen -> Fenster“ bergen feinsinniges funktionales Feintuning zum Verhalten von Programmfenstern.



Der schnellste Weg zum wichtigsten Tool: „Aktive Ecken“ können per Überfahren mit dem Mauszeiger eine Fensteraktion ausführen oder ein Programm starten.



der Option „Maus“ genügt ein Mouse-over ohne Klick in das Fenster, um es in den Vordergrund zu bringen und damit eingabebereit zu machen.

„Effekte“ betreffen in erster Linie Fensteraktionen wie Verkleinern oder Schließen. Sie lassen sich komplett deaktivieren, was aus Hardware- wie Nutzersicht die schnellste und ökonomischste Lösung ist. Wer möchte, kann die Effekte aber unter „Anpassen“ differenziert einstellen – sowohl hinsichtlich des Effektyps wie auch der Effektdauer.

„Schreibtisch“ ist insofern wichtig, weil Cinnamon Standardsymbole am Desktop wie „Papierkorb“, „Netzwerk“, „Eingehängte Datenträger“ an dieser Stelle organisiert und nicht im Dateimanager (wie einige andere Linux-Systeme). 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 Desktopsymbole abschaltet, der Wert „true“ sie wieder aktiviert.

„Aktive Ecken“ lösen durch Mausbewegung in eine Bildschirmecke eine Aktion aus und waren zwischenzeitlich eine überschätzte Funktion mit acht Bildschirmbereichen. Mint 18 bietet jetzt nur noch die vier Ecken an und auch davon sollten Sie nur eine oder zwei nutzen.

Aktive Ecken neben wichtigeren Klickzielen wie Hauptmenü oder Sitzungs-menü sind kontraproduktiv. Zum Einschalten einer Ecke nutzen Sie vorzugsweise die Option „Überfahren aktiviert“ und wählen dann im Drop-down-Feld entweder eine dort der angebotenen Fensteraktionen oder „Einen Befehl ausführen“, den Sie

darunter dann manuell eintragen – etwa „gnome-terminal“.

Optimierung der Systemleiste

Alles was die Systemleiste enthält, ist variabel und als zuschaltbares, abschaltbares und konfigurierbares Applet geregelt. Das gilt selbst für fundamentale Elemente wie das Hauptmenü, die Fensterliste oder das Benutzer-menü. Einige Grundeinstellungen (wie automatisches Ausblenden) gibt es beim Rechtsklick auf die Leiste über die Option „Leisteneinstellungen“.

Nach Rechtsklick auf eine freie Stelle in der Leiste erhalten Sie ferner die Option „Applets zur Leiste hinzufügen“ (das entspricht dem Gang zu „Systemeinstellungen -> Applets“). Die bereits aktiven Applets zeigen in der Liste ein grünes rundes Signal. Nach Rechtsklick auf den jeweiligen Eintrag können Sie das Element „Aus der Leiste entfernen“. Umgekehrt gibt es auch eine Option „Zur Leiste hinzufügen“, wenn ein Applet bislang inaktiv ist. Einige Applets erlauben auch mehrfaches Hinzufügen an verschiedenen Stellen.

Applets nachladen: Weitere, bislang nicht installierte Leistenapplets finden Sie über die Schaltfläche „Im Netz verfügbare Applets“. Wenn Sie neben dem gewünschten Element das Kästchen aktivieren, wird die Schaltfläche „Ausgewählte Einträge installieren [...]“ aktiv und lädt nach Klick das Applet ins System. Es erscheint dann in der Liste „Installierte Applets“ und kann nun aktiviert werden („Zur Leiste hinzufügen“).

Appletkonfiguration: 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 substanziell: So lohnen etwa das Hauptmenü- oder das Klang-Applet in jedem Fall einen Besuch ihres Einrichtungsdialogs.

Die Position der Leistenelemente können Sie über den Applets-Dialog nicht ändern. Das ist ein Manko von Cinnamon, das für diese Aktion nach

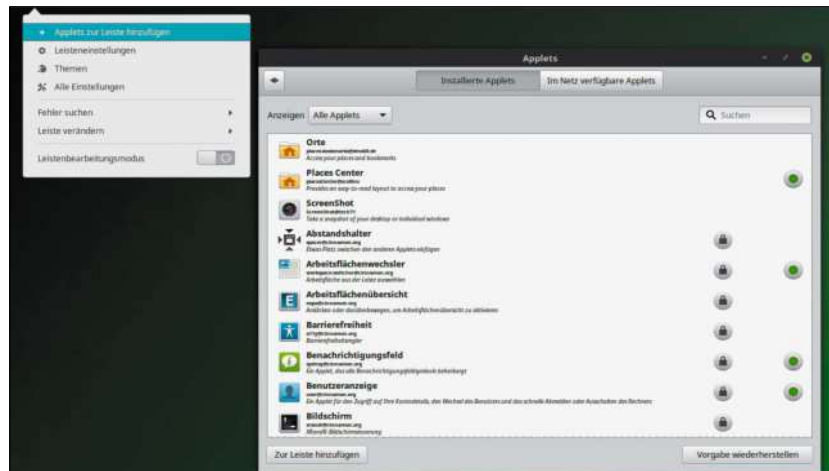
Rechtsklick auf der Systemleiste den „Leistenbearbeitungsmodus“ benötigt. Danach lassen sich einzelne Applets mit der Maus an die gewünschte Stelle ziehen.

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.

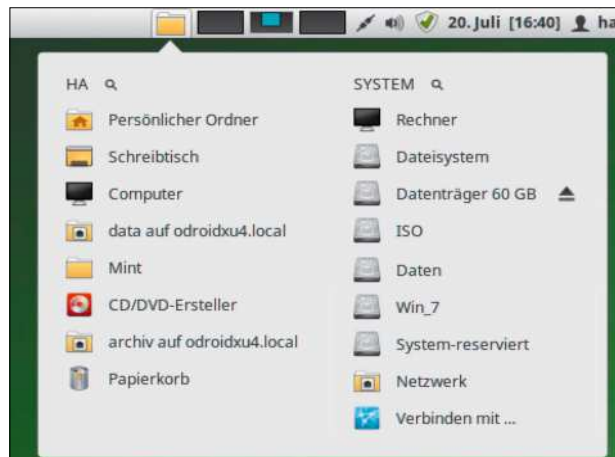
Appletempfehlungen: Im Normalfall absolut unentbehrlich sind die Applets „Menü“ und „Fensterliste“. Typischerweise sollten auch die Applets „Benutzeranzeige“, „Klang“, „Kalender“, „Netzwerkverwaltung“ und „Meldungen“ nicht fehlen, die allesamt den schnellen Zugriff zu fundamentalen Daten oder Aktionen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

Alles Weitere ist geräteabhängig, nutzungsspezifisch oder optional: So ist etwa der Platz für das Applet „Leistenstarter“ verschenkt, 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“.

Die Applets „Arbeitsflächenwechsler“ und „Arbeitsflächenübersicht“ sind praktisch, wenn Sie viel mit virtuellen Desktops arbeiten, aber letztlich



Produktive Systemleiste durch optimale „Applet“-Ausstattung: Aktive Elemente sind im Applets-Dialog am grünem Punkt erkennbar. Sie können nachrüsten oder abspecken.



Zusätzliches Applet: Der individuelle Nutzen vieler Leistenapplets erschließt sich nur durch Ausprobieren. „Places Center“ kann durchaus gefallen.

entbehrlich, wenn Sie die einschlägigen Hotkeys nutzen (Strg-Alt-Cursor-links/rechts/oben). Dasselbe gilt für die

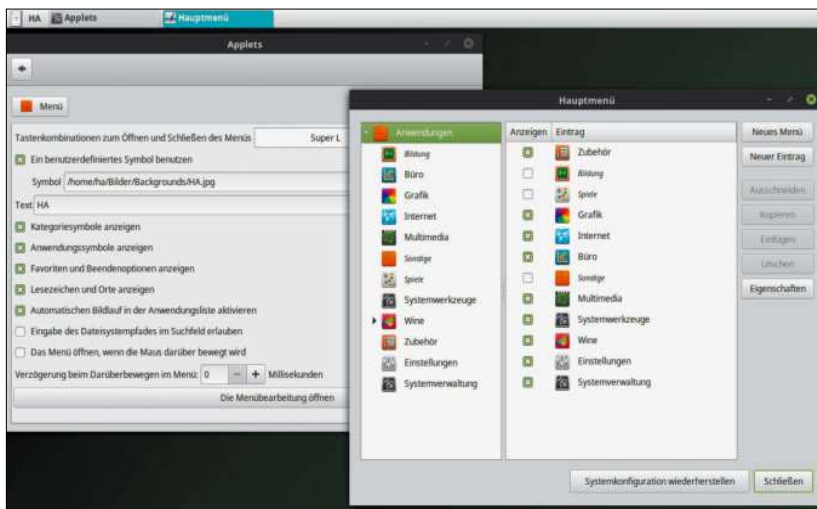
„Fensterübersicht“, die sich auch mit Strg-Alt-Cursor-unten anzeigen lässt. Applets wie „Places Center“, „Orte“

Software in Linux Mint 18 Cinnamon

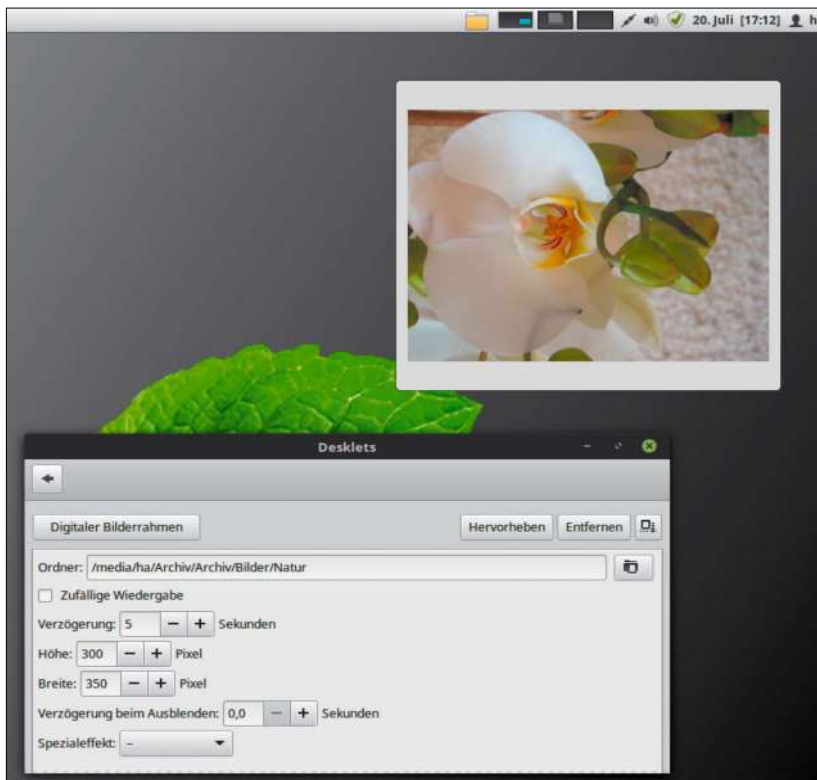
Die Standardsoftware von Linux Mint Cinnamon folgt der üblichen Ausstattung von Gnome-affinen Oberflächen und entspricht weitgehend der von Mint Mate. Die wichtigsten Programme sind Firefox, das komplette Libre Office, VLC sowie Xplayer für Film und Video und ferner Banshee als Allzweckplayer für Musik und Film. Als Dateimanager arbeitet Nemo. Nähere Infos zum Dateimanager Nemo finden Sie auf Seite 30, zu den genannten Anwendungsprogrammen in der Rubrik „Software“. Dort sind auch die meisten kleineren Tools wie der Texteditor Xed oder der Bildbetrachter Xviewer kurz charakterisiert. Der dort nicht genannte „Dokumentbetrachter“ heißt eigentlich Xreader und kann neben PDF auch Postscript (PS und EPS) und Djvu (Rastergrafik) anzeigen und drucken. Als „Archivverwaltung“ für alle wichtigen Packformate dient der bewährte File-Roller.

X-Apps: Die neuen „X“-Anwendungen Xed, Xplayer, Xviewer, Xreader und Pix ersetzen funktional gleichwertig die bisher bekannten Tools Gedit, Totem, Eog und Gthumb. Diese mit Mint 18 eingeführten X-Apps sollen unter allen Gnome-affinen Oberflächen (wie Cinnamon) laufen und zielen auf die Unabhängigkeit von Distributionen und Desktops. Für Entwickler ist das Thema X-Apps eine produktive Neuerung, für Anwender ist die Diskussion über die neuen X-Apps hingegen marginal: Funktional haben die genannten X-Kandidaten nichts Neues zu bieten.

Mint-Tools: Neben den Anwendungsprogrammen, die Cinnamon mitbringt, sind selbstverständlich auch alle typischen Mint-Tools an Bord wie die Anwendungsverwaltung (mintinstall), die Aktualisierungsverwaltung (mintupdate) oder der Treibermanager (mintdrivers).



Anpassen des Hauptmenüs: Das wichtigste Leistenapplet „Menü“ kann nicht nur seine Kategorien und sein Programmangebot, sondern auch Namen und Symbol ändern.



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

und „Wechseldatenträger“ erlauben den Sofortzugriff auf lokale Datenträger und Netzwerkfreigaben. Am umfassendsten ist „Places Center“, das erst nachinstalliert werden muss.

Es gibt zahlreiche Applets, die eine kleine Aufgabe besser oder funktionsreicher anbieten, als dies die Stan-

dardapplets 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. Der Einbau solcher Applets bleibt reine Geschmackssache.

Das Hauptmenü individuell anpassen

Das Cinnamon-Menü ist ein Applet der Systemleiste. Es lässt sich weitreichend individualisieren, abspecken, erweitern. Für die Gestaltung des Menü gibt es einen speziellen Editor, den Sie mit dem Befehl

cinnamon-menu-editor

starten. Alternativ erreichen Sie das Tool auch nach Rechtsklick auf den Menüknopf und „Einrichten“. Hier gibt es unten die große Schaltfläche „Die Menübearbeitung öffnen“. Dies startet ebenfalls den cinnamon-menu-editor. Im Editor deaktivieren Sie einfach per Klickbox unnötige Kategorien oder Einzelprogramme. Der Schalter „Neues Menü“ erstellt eine neue 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 neue Kategorien und Starter finden Sie unter anderem unter „/usr/share/icons/Mint-X/categories/96“.

Nach Rechtsklick auf das Menüsymbol und „Einrichten“ gibt ferner eine Reihe von Basiseinstellungen, welche Elemente das Menü anzeigen soll. Relativ neu ist die Option „Favoriten und Beendenoptionen anzeigen“. Die ist standardmäßig aktiv, lässt sich aber abschalten, was das schnell übergewichtige Menü (insbesondere wegen zahlreicher „Favoriten“) deutlich verkleinert. Neben „Symbol“ und „Text“ können Sie sogar den Menünamen („Menü“) und das Symbol des Menüs (Mint-Symbol) nach Belieben ändern.

Desklets für den Desktop

Die „Systemeinstellungen“ bieten die bereits genannten „Desklets“ an. Der direkte Weg führt nach Rechtsklick am Desktop und „Desklets hinzufügen“ an dasselbe Ziel. Vorinstalliert sind nur wenige Desklets wie das „Uhr-Desklet“ und der „Digitale Bilderrahmen“, der eine beliebig skalierbare und positionierbare Diaschau bereitstellt. Ein Klick auf „Im Netz verfügbare Desklets“ kann weitere Elemente 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 aktive Desklets bieten dann ihre eigenen Konfigurationsoptionen, so etwa der Bilderrahmen zur Auswahl des Bilderordners und zum Zeitintervall der Bilderschau.

Cinnamon-Erweiterungen

Experimentierfreudige finden unter „Systemeinstellungen -> Erweiterungen“ funktionale, hauptsächlich aber optische Ergänzungen für die Cinnamon-Oberfläche.

Die Einrichtung funktioniert genau analog zu den Leistenapplets und Desktopdesklets: Sie klicken auf die Schaltfläche „Im Netz verfügbare Erweiterungen“, setzen 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 „Opacify Windows“. Eine der nützlichsten Erweiterungen ist das Starterdock „Cinnadock Plus“, wobei wir aber dem flexibleren „Plank“ (eigenständige Software) den Vorzug geben würden (siehe unten). Die Cinnamon-Erweiterungen sind mehr noch als Applets und Desklets eine Geschmacksfrage. Warnungen älterer Erweiterungen, mit dem aktuellen Cinnamon 3.x nicht kompatibel zu sein, können Sie übrigens größtenteils ignorieren.

Arbeiten mit virtuellen Arbeitsflächen

Das Applet „Arbeitsflächenwechsler“ wechselt per Klick auf eines der vier kleinen Fenster zur betreffenden Arbeitsfläche. Wie schon angemerkt, arbeitet man meist effektiver mit den Tastenkombinationen Strg-Alt-Cursor-



Virtuelle Arbeitsflächen: Die ideale Anzahl der virtuellen Desktops richten Sie über das Applet „Arbeitsflächenumschalter“ oder mit einem `gsettings`-Befehl ein.

rechts/links. Wenn Sie das gerade aktive Programmfenster auf die nächste Arbeitsfläche verschieben möchten, nehmen Sie noch die Umschalt-Taste dazu: Strg-Alt-Umschalt-Cursor-rechts verschiebt das aktive Fenster zum nächsten Desktop.

Der Desktop-Wechsel wird standardmäßig durch einen dezenten Systemkling und durch eine kurze Anzeige von „Arbeitsfläche [n]“ signalisiert.

Virtuelle Arbeitsflächen sind um so nützlicher, je kleiner der Bildschirm ausfällt. Es müssen aber nicht unbedingt vier sein – meistens würden zwei genügen. Nach Rechtsklick auf das Applet „Arbeitsflächenwechsler“ bieten zwei Kontextmenüs die Möglichkeit, die Anzahl der Desktops zu vergrößern oder zu verringern. Das Gleiche funktioniert auch über einen `gsettings`-Befehl im Terminal

```
gsettings set org.cinnamon.desktop.wm.preferences num-workspaces 2
```

oder über einen Eingriff mit dem Dconf-Editor an gleicher Stelle („org -> cinnamon -> desktop -> wm -> preferences“).

Ordner und Symbole bearbeiten

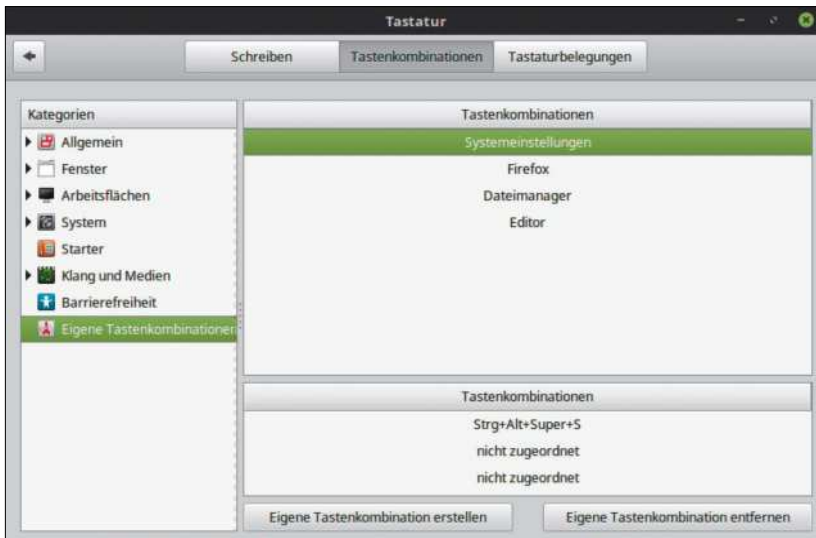
Nach Rechtsklick auf Ordner gibt es im Kontextmenü ganz unten eine Farbpalette, mit der Sie den aktuellen Ordner farbig auszeichnen können. Über den Punkt „Eigenschaften“ besteht darüber hinaus die Möglichkeit, dem Ordnersymbol ein kleines „Emblem“ zuzuordnen.

Achtung: Die farbliche Ordnerdekoration funktioniert nur mit den alten Mint-X-Symbolthemen. Wenn Sie unter „Systemeinstellungen -> Themen -> Symbole“ ein neues Mint-Y-Set wählen, wird die Farbpalette nicht mehr angezeigt.

Nur am Desktop lassen sich die Symbole außerdem beliebig skalieren – und zwar einzeln. Dazu verwenden Sie nach Rechtsklick die Kontextoption „Größe ändern“, was Sie exakter mit den Tastenkombinationen Strg++ und Strg-- erledigen als mit der Maus.

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 anzuwenden. 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.



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



Angepasstes Cinnamon mit dem Dock „Plank“ und einem Ubuntu-Wallpaper: Linux Mint mit Cinnamon ist in jede Richtung wandelbar – ein großer Vorzug gegenüber Ubuntu.

Schnelleres Handling für Screenshots

Das mitgelieferte Werkzeug `gnome-screenshot` („Bildschirmfoto“) ist auch für professionelles Arbeiten völlig ausreichend. Etwas lästig ist nur die Tatsache, dass „Bildschirmfoto“ immer unter „~/Bilder“ speichern will und kein anderer Standardpfad einstellbar ist. In der Regel muss man das Bildschirmfoto in irgendeinen Artikelordner verschieben, auf einen Server oder per Mail verschicken. Da bietet sich der Desktop („Schreibtisch“) als umweglose Zwischenstation an.

Den gewünschten Standardspeicherort können Sie im Terminal mit

`gsettings` einrichten:

```
gsettings set org.gnome.gnome-screenshot auto-save-directory file:///home/ha/Schreibtisch
```

oder auch mit dem grafischen Dconf-Editor unter der gleichen Hierarchie („org -> gnome -> gnome-screenshot“).

Zusätzliches Starterdock einbauen

Auch unter Linux Mint 18 und Cinnamon 3.0.7 können Systemleisten nur horizontal oben oder unten angelegt werden – ein echtes Defizit auf modernen Breitformatdisplays. Da eine vertikale Leiste etwa mit dem Applet „Leistenstarter“ für Programmfavoriten

ausfällt, kann ein externes Tool aushelfen. Aber welches?

Die Cinnamon-eigene Erweiterung **Cinnadock Plus** (siehe „Systemeinstellungen -> Erweiterungen“) ist unflexibel, da es nur die „Favoriten“ des Hauptmenüs repräsentiert.

Docky (siehe „Anwendungsverwaltung“) ist gut und einfach, scheint aber unter aktuellem Cinnamon fehlerhaft, da sich Einträge nicht mehr löschen lassen.

Das **Cairo Dock** (siehe „Anwendungsverwaltung“) ist ein hochkomplexer Alleskönner mit uferlosen Einstellungs- und Animationsoptionen. Das scheint uns Overkill für eine so einfache Aufgabe.

Unsere Empfehlung ist **Plank** (siehe „Anwendungsverwaltung“): Das Tool ist schick, flexibel und einfach. Das einzige Problem ist, dass der Konfigurationsdialog des Docks je nach optischem Thema und Füllung des Docks schlecht oder gar nicht erreichbar ist. Im Prinzip zeigt ein Rechtsklick auf eine freie Stelle ein Kontextmenü mit dem entscheidenden Eintrag „Einstellungen“. Wenn dies durch Mausklick nicht zu erreichen ist, verwenden Sie den Terminalbefehl

```
plank --preferences
```

Hier sind dann die Anordnung (unten, oben, links, rechts), das optische Thema, die Symbolgröße und weitere Details einstellbar. Um ein Symbol aus Plank wieder zu entfernen, ziehen Sie es einfach aus dem Dock auf den Desktop. Damit Plank nach der Anmeldung bereitsteht, müssen Sie es mit dem schlichten Befehl „plank“ unter „Systemeinstellungen -> Autostartprogramme“ aufnehmen.

Weitere Nachinstallationen zum Desktoptuning

Der Dconf-Editor wurde in den vorangehenden Abschnitten bereits mehrfach erwähnt, gehört aber nicht zum Standardumfang von Linux Mint. Er ist mittel des Befehls

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

schnell nachinstalliert. Dconf ist eine zentrale Konfigurationsschnittstelle für

Software und Desktop, im Prinzip vergleichbar der Windows-Registry. Anders als dort, ist der Umfang der Software, die sich an diesen Dconf-Standard hält, aber aktuell noch eng begrenzt.

Der Wert des Editors besteht darin, Einstellungen ändern zu können, die sich über die Software nicht (oder derzeit noch nicht) ändern lassen. Alle Dconf-Werte lassen sich auch mit `gsettings`-Befehlen im Terminal auslesen oder schreiben. Diese Alternative hat den zusätzlichen Vorteil, dass sie sich in Script automatisieren lässt.

Die Dconf-Einstellungen werden im Homeverzeichnis in der Datei

```
~/.config/dconf/user
```

gespeichert. Es ist keine schlechte Idee, bei einer sorgfältig konfigurierten Oberfläche diese kleine Binärdatei an anderer Stelle zu sichern.

Die Hintergrundbilder älterer Mint-Versionen sind nach wie vor verfügbar.

So installiert etwa der Befehl

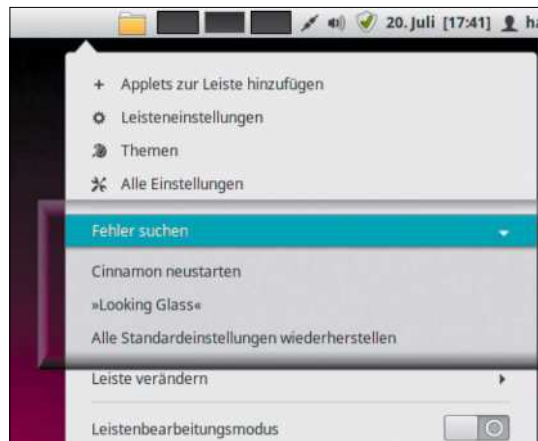
```
sudo apt-get install mint-backgrounds-r*
```

alle Hintergründe der mit „R“ benannten Mint-Versionen, also „Rebecca“ (17.1), „Rafaela“ (17.2) und „Rosa“ (17.3). Diese werden dabei auch sauber einsortiert in den Anpassungsdialog „Systemeinstellungen -> Hintergrundbilder“.

Cinnamon-Troubleshooting

Bei Oberflächenhängern gibt es den Hotkey `Strg-Alt-Esc`, der Cinnamon beendet und komplett neu lädt, die sonstigen Programme aber bestehen lässt. Dieser Hotkey ist identisch mit der Aktion, nach Rechtsklick auf der Systemleiste die Option „Fehler suchen -> Cinnamon neustarten“ zu wählen. Wenn `Strg-Alt-Esc` nichts mehr bewirkt, hilft meist der Hotkey `Strg-Alt-Rücktaste`, der die komplette Sitzung beendet und zum Anmeldebildschirm zurückführt.

Für Anwenderzwecke sind diese beiden Methoden meist ausreichend. Wer die Ursache genauer analysieren will oder muss, kann auch nach `Alt-F2` oder im Terminal das Tool `cinnamon-looking-glass` starten. Hier gibt es un-



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

ter der Schaltfläche „Actions“ (ganz rechts) die zusätzliche Möglichkeit, die Cinnamon-Konfiguration auf den Standard zurückzusetzen („Reset Cinnamon Settings“). Das kommt einer Tabula rasa auf Dateiebene der Ordner `„~/cinnamon“`, `„~/config/cinnamon-session“` und `„~/config/dconf“` gleich.

`cinnamon-looking-glass` kann aber noch mehr: Wenn Sie links auf das Register „Extensions“ klicken, werden alle Applets der Systemleiste aufgeli-

stet. Nach Rechtsklick auf eines gibt es die Optionen, das Applet neu zu laden oder den Pfad der Code-Dateien aufzusuchen („View Source“). In den meisten Fällen handelt es sich um JavaScripts, deren Code Scriptkundige dann selbst verändern können. Nur für Cinnamon-Entwickler interessant ist die Analyse im Register „Windows“, das alle laufenden Fenster anzeigt und nach „Inspect Window“ die GUI-Funktionen des Fenster anzeigt.

Wichtige Tastenkombinationen

Eine Übersicht aller voreingestellten Hotkeys bieten die „Systemeinstellungen“ unter „Tastatur -> Tastenkombinationen“. Hier besteht auch die Möglichkeit, eigene Tastenkombinationen zu definieren. Standards wie `Strg-C|V|X` oder `Strg-Alt-F[n]` (Konsolen und X-Server) erwähnt die nachfolgende Liste nicht.

Alt-F2	startet minimalen Ausführen-Dialog
Alt-F4	beendet grafische Programme
Alt-F7	verschiebt das aktuelle Programmfenster mit dem Mauszeiger
Alt-F8	ändert die Größe des aktuellen Programmfensters
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 und aktiviert den Bildschirmschoner
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 das Hauptmenü
Super-D	minimiert alle Fenster und zeigt den Desktop
Super-E	startet den Home-Ordner im Dateimanager

Linux Mint 18 mit Mate-Desktop

Die Mint-Edition mit Mate auf dem Desktop ist das richtige Betriebssystem für Anwender, die eine traditionelle Arbeitsumgebung bevorzugen und dabei nicht unbedingt auf die schnellste Hardware zurückgreifen können.

Von David Wolski

Linux Mint Mate ist eine der beiden Hauptausgaben und setzt auf einen ganz klassischen Desktop: Mate führt die einst beliebte Gnome-2-Oberfläche als Abspaltung weiter und bewegt sich mittlerweile sehr erfolgreich in die Richtung einer eigenständigen Desktopumgebung. Der Mate-Desktop hat über Linux Mint hinaus ein größeres Entwicklerteam hinter sich. Mate begann 2011 als Experiment von Freunden des Gnome-2-Desktops, den die Gnome Foundation seit dem Wechsel zu Gnome 3 nicht mehr weiterpflegt. Die Umgebung ist dank Linux Mint, das vor rund fünf Jahren erstmals mit diesem Desktop erschien, zur ernsthaften Alternative für Einsteiger und für jene Anwender geworden, die einen traditionellen Desktop bevorzugen.

3D-beschleunigte Grafik wie unter Cinnamon und andere Anleihen von Gnome 3 stehen hier nicht im Vordergrund. Stattdessen geht es darum, die Codebasis von Gnome 2.32 zu pflegen, damit der Desktop auch auf modernen Linux-Systemen mit aktuellen Programmbibliotheken läuft.

Überblick: Stärken und Schwächen

Mate kann damit punkten, dass der Desktop trotz althergebrachter Bedienkonzepte ein modernes poliertes Äußeres bekommen hat, das in Linux Mint im gewohnten Mintgrün gehalten ist.



Linux Mint Mate ist aber so anpassungsfähig, dass niemand mit dem Standardgewand vorliebnehmen muss. Der Desktop überfordert den PC nicht und ist schon mit dem integrierten Grafikchip eines älteren Intel- oder AMD-Prozessors zufrieden. Ist ein leistungsfähiger Grafikchip an Bord, so gibt es auch die Möglichkeit, 3D-Effekte einzuschalten. Die Bedienung und die Elemente der Arbeitsfläche sind mit jenen des alten Gnome identisch und Einsteiger sollten damit schnell klarkommen. Linux-Kenner treffen auf alte Bekannte.

Ein Nachteil ist, dass Mate noch einigen alten Ballast mitschleppt, der erst nach und nach entfernt wird. So wurde die Abwärtskompatibilität zu Gnome 1.x beispielsweise erst vor gut einem Jahr entfernt. Die Mate-Entwicklung

hat nicht primär durch Linux Mint, sondern durch Ubuntu Mate 14.04 einen Schub bekommen. Für Touchscreens ist Mate völlig ungeeignet, allerdings spielen diese auf Linux-PCs und Notebooks keine große Rolle.

Desktop: Die Elemente von Mate

Wie einst in Gnome 2 sind die wesentlichen Elemente die Arbeitsfläche selbst, die sich nach Belieben mit Verknüpfungen sowie als Dateiablage nutzen lässt, sowie die Leisten (Panels) an den Bildschirmrändern. Ein Rechtsklick auf eine Leiste kann eine weitere Leiste anlegen – nicht nur oben oder unten, sondern auch an den seitlichen Rändern. Diverse Applets, die ebenfalls größtenteils von Gnome 2 nach Mate portiert wurden, füllen eine Leiste mit Leben. Alle Elemente in den

Leisten wie das ausklappende Anwendungs-Menü, der Programmstarter, der Infobereich und die Fensterliste sind modulare Applets. Bei Bedarf können weitere Applets die vorhandenen Funktionen ergänzen.

Standardmäßig ganz links, nimmt das großzügig ausklappende Mint-Menü eine zentrale Rolle ein. Es zeigt eine Liste der wichtigsten Speicherorte, Abkürzungen zu Punkten der Systemadministration und natürlich eine 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.

Einstellungen konfigurieren und anpassen

Die Konfiguration des Desktops gelingt bei Mate über das Kontrollzentrum, das sich im Anwendungs-menü über „System -> Steuerzentrale“ öffnet und die Einstellungen zu Aussehen, Verhalten, Autostartprogrammen und alle anderen wichtigen Punkte in einer aufgeräumten Übersicht präsentiert. Diese Übersicht ist nicht identisch mit Cinnamon, sondern auf Mate zugeschnitten. Im Vergleich zum originalen Gnome 2 und den frühen Mate-Versionen hat die Zentrale deutliche Fortschritte gemacht und enthält oben im Abschnitt „Systemverwaltung“ auch Abkürzungen zu Punkten der Systemadministration wie Paketverwaltung, Treiberverwaltung, Druckereinrichtung und Benutzerverwaltung.

Alle Einstellungen zur Hardware über Eingabegeräte, Bluetooth bis zur Bildschirm- und HDMI-Konfiguration sind im Abschnitt „Geräte“ untergebracht. Darunter folgen Netzwerk- und Firewall-Einstellungen und bei „Darstellung“ schließlich alle Optionen, die das Aussehen und Fensterverhalten des Mate-Desktops betreffen. Der Teil „Persönlich“ fasst individuelle Einstellungen für den Dateimanager Caja, die Autostartprogramme und jene Standardanwendungen zusammen, die sich um



Zweifach: Wenn der horizontale Platz auf der einzelnen Leiste des Mate-Desktops in Linux Mint nicht ausreicht, dann ist die Fensterliste gut auf einer zweiten Leiste aufgehoben.



Runderneuert: Mit Mate lebt der Gnome-Desktop in einer weiterentwickelten Abspaltung fort. Einer der Fortschritte ist die Steuerzentrale mit Mate- und Systemeinstellungen.

bekannte Dateitypen kümmern sollen. Die nachfolgenden Tipps und Tricks zur Einrichtung und Verbesserung stellen die Mate-Einstellungen ganz

praxisorientiert im Detail vor. Bis auf einige angegebene Ausnahmen funktioniert das alles auch unter Linux Mint Debian 2 mit Mate.

Steckbrief: Linux Mint Mate 18

Die Linux Mint Mate Edition liegt in der 32-Bit-Ausführung bootfähig und als originalgetreue ISO-Datei auf Heft-DVD. Die 32-Bit-Variante wurde gewählt, weil sich das System auch für ältere Rechner eignet. Eine 64-Bit-Version steht als Download bereit (<https://linuxmint.com/download.php>, 1,5 GB). Linux Mint Debian 2 gibt es ebenfalls in einer Mate-Ausgabe (https://linuxmint.com/download_lmde.php, 1,5 GB).

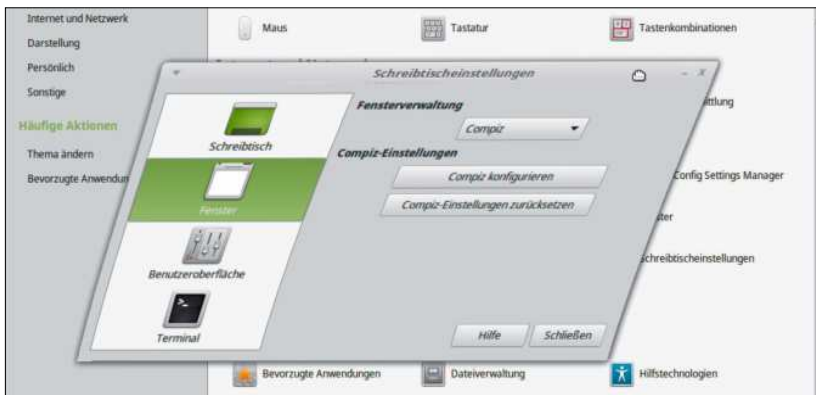
Version: Mate 1.14. Der Desktop arbeitet unter Linux Mint zur besseren Abwärtskompatibilität weiterhin mit dem Toolkit GTK2.

Ressourcen: Speicherbedarf nach Anmeldung rund 300 MB. Eine CPU ab

einem GHz aufwärts ist empfohlen, ein leistungsfähiger Grafikkchip ist optional.

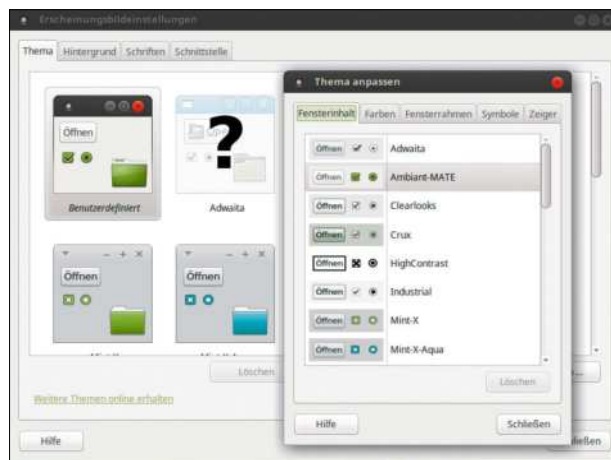
Anpassungsfähigkeit: ausgezeichnet

- + klassischer Desktop mit gewohnten Bedienelementen
- + schlank, ressourcensparend, trotzdem elegant
- + sehr aktives Entwicklerteam, das auf Kritik und Bugreports schnell reagiert
- nutzt leistungsfähige Grafikkchips nur über den Window-Manager Compiz
- an einigen Ecken altbacken, etwa bei der Konfiguration der Leisten
- zur regulären Mate-Ausgabe Ubuntu nicht vollständig kompatibel



Dezente Effekte bis zu wabernden Fenstern: Mate zeichnet auch ohne leistungsfähigen Grafikchip Transparenz und Schattenwurf. Aufwendige Effekte gibt es aber nur mit Compiz.

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



Arbeitsfläche: Effekte aktivieren

Die dezenten Grafikeffekte von Mate wie Schattenwurf und Transparenz brauchen unter Mate keinen Grafikchip samt Treiber, der Open GL zur Ausgabe unterstützt.

Wenn der Rechner aber einen Grafikprozessor von Intel, AMD oder Nvidia anbietet, kann der Desktop trotzdem hardwarebeschleunigte Grafik ausgeben. Mit AMD- und Nvidia-Grafikchips funktioniert das wie bei integrierten Intel-GPUs über die Standardtreiber des Linux-Kernels, allerdings empfiehlt sich bei Nvidia-Karten trotzdem zunächst ein Besuch im Treibermanager („Steuerzentrale -> Treiberverwaltung“), um die proprietären, leistungsfähigen Nvidia-Treiber nachzurüsten, was weitgehend automatisch geschieht.

Für AMD-Karten gibt es für Linux Mint 18 keine proprietären Catalyst-Treiber und die Anwender müssen hier

mit den vorhandenen Open-Source-Treibern Vorlieb nehmen.

Für Grafikeffekte über Open GL ist nicht Mate selbst mit seinem Fenstermanager „Marco“ zuständig, sondern wie bei Ubuntu der separate Fenstermanager „Compiz“. Der Wechsel, und sei es nur testweise, gelingt aber mit wenigen Klicks im Menü „Steuerzentrale -> Schreibtischeinstellung -> Fenster“. Im Feld Fensterverwaltung steht „Compiz“ in der Auswahlliste bereit und kann sofort getestet oder mit der Rückkehr zu „Marco + Komposit“ rückgängig gemacht werden.

Die Standardeinstellungen von Compiz unter Linux Mint sind reichlich verspielt. Wenn Effekte wie wabernde Fenster beim Verschieben doch etwas stören, dann öffnet ein Klick auf „Compiz konfigurieren“ die Detaileinstellungen zu Effekten. In Linux Mint Debian stehen der Treibermanager und Compiz nicht zur Verfügung.

Aussehen: Nicht nur Mintgrün

Graue und grüne Pastelltöne bestimmen das Bild von Linux Mint auf dem Desktop, sind aber kein Einheitsgewand. Unter „Steuerzentrale -> Erscheinungsbild -> Thema“ gibt es über ein Dutzend weitere Themes für Fenster und Menüelemente zur Auswahl. Das Untermenü „Anpassen“ erlaubt für jedes Schema noch Feineinstellungen zum Stil der Leiste, Farben, Mauszeiger und Symbole. Es empfiehlt sich, ein selbst zusammengestelltes und gelungenes Schema mittels „Speichern unter“ zu sichern, um die getroffenen Einstellungen nicht zu verlieren.

Die Möglichkeit über „Weitere Themen online erhalten“ ist derzeit ohne Funktion, da die Zielseite auf <https://www.gnome-look.org> nicht sauber verlinkt ist. Auch der Weg, manuell heruntergeladene Themendateien im Packformat „tar.gz“ manuell zu installieren, ist nicht oft von Erfolg gekrönt. Was aber funktioniert, ist die Installation der Ubuntu-Mate-Themen in Linux Mint Mate mit diesem Kommando über ein Terminalfenster:

```
sudo apt-get install ubuntu-mate-themes
```

Wenn die mitgelieferten Hintergrundbilder für den Desktop nicht ausreichen, kann der Paketmanager in der Kommandozeile übrigens die Sammlung an geeigneten Bildern kolossal erweitern, indem mit dem Befehl

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

alle verfügbaren Wallpaperpakete nachgerüstet werden. 200 MB zusätzlichen Speicherplatz verlangen diese gesammelten Werke, die es auch unter Linux Mint Debian gibt.

Leistenapplets für viele Zwecke

Die Standardelemente in der Systemleiste von Linux Mint Mate liefern nur eine Minimalausstattung und laden zur Erweiterung ein. Für Mate wurde eine Menge nützlicher Applets von Gnome 2 übernommen und auch neu geschrieben, beispielsweise das Mate-Menü. Um ein neues Applet in die untere Leiste aufzunehmen, gilt es

erst, nach einem Rechtsklick auf ein bestehendes Leistenlement die Option „auf der Leiste sperren“ zu aktivieren und ein Stück Platz zu machen. Nach einem Rechtsklick auf den freien Platz zeigt „Zur Leiste hinzufügen“ die verfügbaren Applets an. Einige davon sind originell, nützlich und einen genaueren Blick wert:

Hauptmenü: Das Applet präsentiert ein einfaches, kompaktes, nach Kategorien geordnetes Programmmenü als Ersatz für das recht umfangreiche, standardmäßige Mint-Menü.

Systemüberwachung: Die Auslastung von Prozessor, Arbeitsspeicher, Netzwerkschnittstelle, Swap und Festplatte zeigt dieses Applet an, das nach der Platzierung noch eine Detailkonfiguration erwartet.

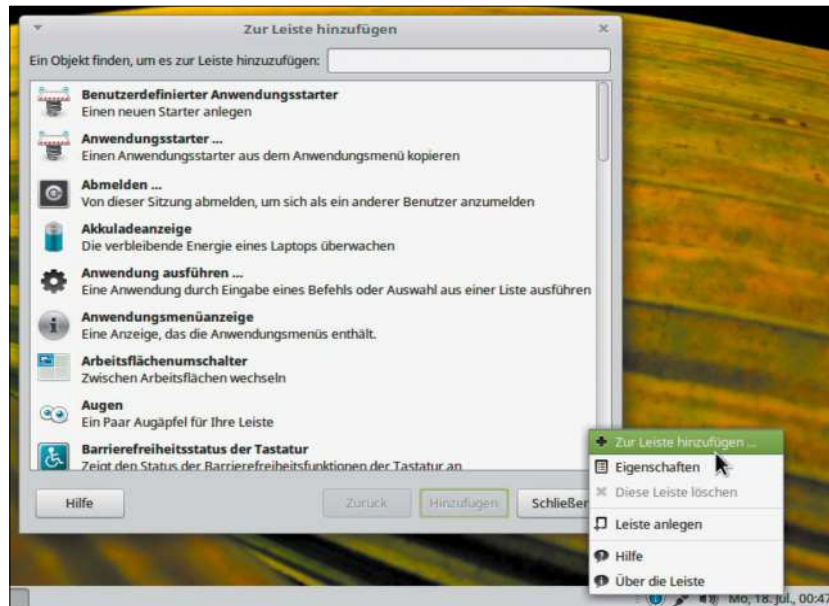
Gerätesensorenüberwachung: Dieses Applet fällt aus dem Rahmen, da zum Betrieb zwei Schritte als Vorbereitung nötig sind. Zuerst muss über ein Terminalfenster mit

```
sudo apt-get install lm-sensor
```

der Systemdienst zur Auswertung von Hardware Sensoren installiert werden. Anschließend startet der Befehl

```
sudo sensors-detect
```

die automatische Erkennung der Sen-



Anpassungsfähige Leisten: Mate-Leisten können nach Belieben mit Applets befüllt werden. Einige wie die Anzeige der Hardware Sensoren verlangen eine separate Konfiguration.

soren von CPU und Chipsatz. Die Fragen können mit der Enter-Taste bestätigt werden. Am Ende geben Sie auf die Rückfrage „Do you want to add these lines automatically to /etc/modules“ noch „yes“ ein. Nun ist das Applet betriebsbereit. In Linux Mint Debian muss zusätzlich das Paket „mate-sensors-applet“ installiert werden.

Klebezettel: Zur Verwaltung von Notizen bieten sowohl Linux Mint Cinnamon als auch Mate die Anwendung Tomboy.

Es gibt in Mate aber auch eine weniger anspruchsvolle Lösung. Wenn der Bildschirm groß genug ist, dann kann das Applet Klebezettel digitale Post-it-Zettel in gewünschter Größe

Softwareausstattung von Linux Mint 18 Mate

Die Softwareausstattung von Linux Mint Mate ist typisch für eine Linux-Distribution mit Gnome. Firefox ist als Browser vorhanden, Libre Office das vorinstallierte Büropaket, VLC ist der Videoplayer und das eher schlanke Programm Banshee kümmert sich um Musikdateien. Das entspricht dem Repertoire von Linux Mint mit Cinnamon. Mate führt aber auch einige ältere Gnome-Programme in neuen Versionen weiter. Die Mate-Programme haben allerdings neue Namen bekommen, um Konflikte zu gleichnamigen Gnome-Programmen zu vermeiden. In Linux Mint 18 Mate ersetzen jetzt zum Teil die neuen X-Apps der Mint-Entwickler die übliche Mate-Software.

Dateimanager: Statt der alten Version des Gnome-Dateimanagers Nautilus ist der recht ähnliche Caja enthalten, der sogar ein paar neue Funktionen wie eine Adresszeile und optionale Erweiterungen erhalten hat wie die Farbdekoration von Ordnern, die dem Original fehlen.

Texteditor: Der Editor Gedit ist in Mate üblicherweise als Pluma enthalten, hat aber in Linux Mint 18 Mate dem Editor Xed Platz gemacht, der eine der neuen Eigenentwicklungen des Mint-Teams

in Mint 18 ist. Der Funktionsumfang inklusive Syntaxhervorhebung für viele Scriptsprachen bleibt erhalten.

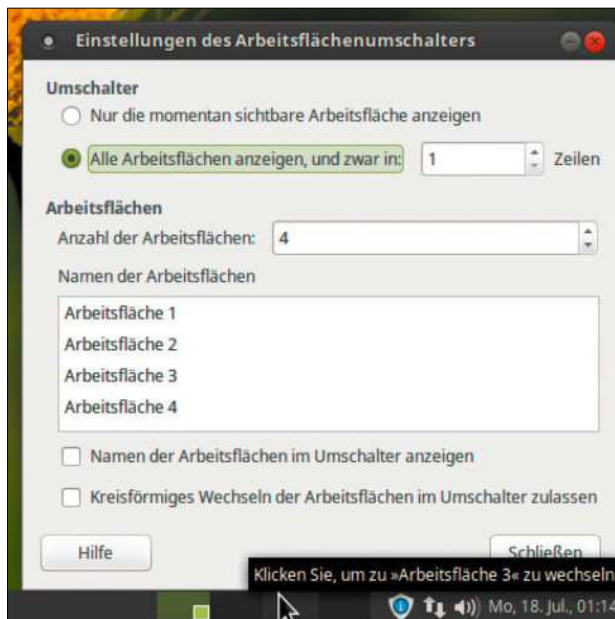
Bildbetrachter: Statt dem Mate-Anzeigeprogramm Eye of Mate ist ab Linux Mint Mate 18 der Betrachter Xviewer mit von der Partie, der aber weitgehend identisch ist. Xviewer unterstützt alle wichtigen Bitmapbildformate sowie vektororientierte SVGs. Aus Fotos werden Exif-Metadaten angezeigt. Ein Ersatz für eine Fotoverwaltung ist das Programm allerdings nicht.

PDF-Betrachter: Das Programm zur Anzeige von PDFs ist als Atril bekannt und stammt vom Gnome-2-Programm Evince ab. Zu den unterstützten Dokumentformaten gehören auch Postscript- und DVI- sowie neuerdings auch Epub-Dateien.

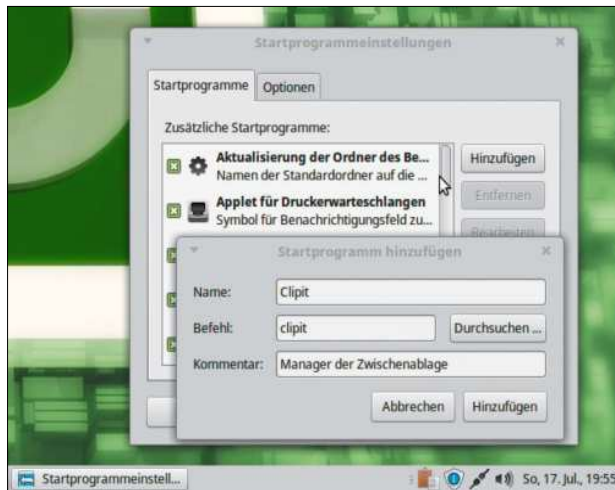
Packprogramm: Als Archivverwaltung mit Dateimanager ist Engrampa mit von der Partie und beherrscht alle wichtigen gängigen Packformate.

Mint-Tools: Neben den Programmen von Mate sind auch in dieser Mint-Ausgabe die typischen Tools von Linux Mint enthalten, etwa die Aktualisierungsverwaltung mintupdate sowie der Treibermanager mintdrivers.

Schafft Platz: Wer gut im Multitasking ist, erhält auch auf kleinen Notebookbildschirmen mit dem Arbeitsflächenumschalter (virtuelle Desktops) ausreichend Arbeitsfläche.



Manager für die Zwischenablage: Clipit sorgt dafür, dass der Desktop den Inhalt des Clipboards bei einem Programmende nicht verwirft. Auf Wunsch übersteht diese Ablage auch einen Neustart.



und Farbe auf den Desktophintergrund kleben.

Wetterbericht: Nachdem ein Standort gewählt wurde, zeigt das Mini-applet die regionalen Wetterdaten an. Ein Klick darauf präsentiert einen detaillierten Wetterbericht online.

Desktops: Mehrere Arbeitsflächen

Auf kleinen Notebookbildschirmen ist selten genug Platz für alle benötigten Programmfenster. Die Situation entschärfen mehrere Arbeitsflächen (virtuelle Desktops). Mit der Tastenkombination Strg-Alt-Cursor rechts/links wechselt man zu der nächsten der insgesamt vier aktivierten Arbeitsflächen.

Damit sich jede Fläche auch direkt ansteuern lässt und der Wechsel zu anderen Flächen keinem Blindflug gleicht, sollte die Mate-Leiste zusätzlich das Applet Arbeitsflächenumschalter erhalten, denn es zeigt in seiner Miniübersicht die Fenster jeder Arbeitsfläche an. Die Fensterliste in der Hauptleiste zeigt üblicherweise nur die Tasks der aktuellen Arbeitsfläche an, kann aber auch sämtliche Fenster aller Arbeitsflächen anbieten. Das lässt sich nach einem Rechtsklick auf den Anfasser links der Fensterliste über die „Eigenschaften“ ändern. Die Anzahl der Arbeitsflächen ist per Rechtsklick auf den Arbeitsflächenumschalter in der Leiste konfigurierbar.

Zwischenablage: Sammeln und Einfügen

Textschnipsel, URLs, Befehle, Grafiken: Die unentbehrliche Zwischenablage erleichtert über Kopieren und Einfügen den Alltag am PC ungemein. Eine Besonderheit von Linux-Desktops macht sich dabei aber immer wieder unangenehm bemerkbar: Wird das Programm geschlossen, aus dem der Inhalt der Zwischenablage stammt, dann geht dieser Inhalt verloren.

Abhilfe schafft ein Clipmanager. Hier gibt es zwar keinen Mangel, aber nicht alle funktionieren unter Linux Mint Mate. Gut geeignet ist das Tool „Clipit“, das in einem Terminalfenster mittels des Befehls

```
sudo apt-get install clipit
```

schnell installiert ist, dann aber noch die manuelle Einrichtung als Auto-startprogramm erwartet. Das erledigen Sie über „Steuerzentrale -> Startprogramme“. Nach einem Klick auf „Hinzufügen“ füllen Sie das Feld „Befehl“ mit dem Aufruf *clipit*. In die Felder „Name“ und „Kommentar“ kommen beliebige Beschreibungen. Der Aufruf *clipit* im Ausführen-Dialog (Alt-F2) startet den Clipboardmanager sofort, so dass keine Neuansmeldung am System nötig ist, und blendet das Symbol in der Mate-Leiste mit allen seinen Funktionen ein. Beim ersten Aufruf fragt Clipit in Englisch, ob es Zwischenablagen zwischen Neustarts als Textdatei sichern soll, was natürlich bei Passwörtern ein Problem wäre. „Nein“ unterbindet den permanenten Zwischenspeicher.

Übrigens: Wie fast alle Linux-Desktops kennt auch Mate eine zweite Zwischenablage für Quickies mit der Maus. Ein markierter Textabschnitt kann mit einem Klick auf die mittlere Maustaste an anderer Stelle eingefügt werden. Die übliche Zwischenablage ist davon nicht betroffen.

Maximierte Fenster: Titelleisten verbergen

Mate ist mit seinen großzügigen Fenstertiteln für kleine schmale Notebookbildschirme nicht ganz ideal. Die

Erweiterung `mate-netbook` versteckt immerhin die Titelleisten von maximierten Fenstern, so dass sich Programme nahtlos unter einem oberen Panel anfügen. Verfügbar ist diese Erweiterung unter Linux Mint und der Mint-Debian-Edition über den Befehl `sudo apt install mate-netbook` und wird dabei zusammen mit dem ebenfalls benötigten `Einstellungseditor` installiert. Anschließend muss die Erweiterung mit dem Kommando

```
gsettings set org.mate.maximus un
decorate false
```

in einem Terminalfenster aktiviert werden. Ab der nächsten Anmeldung am System verbergen maximierte Fenster ihre Titelleiste. Um ein maximiertes Fenster zu verschieben, halten Sie die Maustaste auf einem freien Bereich in der Menüleiste des Programmfensters gedrückt und ziehen das Fenster nach unten.

Notebooks: Feststelltaste anzeigen

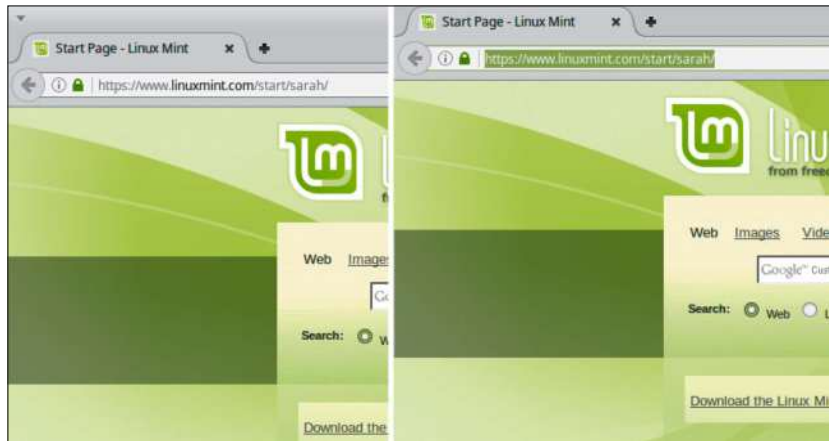
Während gewöhnliche Tastaturen für den Desktop-PC mit LEDs eindeutig anzeigen, ob die Feststelltaste zur Großschreibung eingeschaltet ist, sparen sich einige neuere Notebooks eine Statusanzeige. Abhilfe schafft das Tool `Indicator-Keylock`, das eine Anzeige für die Feststelltaste (Caps-Lock) und Numlock auf den Desktop bringt. Installiert wird das Tool mit

```
sudo apt-get install indicator-
keylock
```

in einem Terminalfenster. Aktiv wird diese Statusanzeige nach einer erneuten Anmeldung am System. Ein Pop-up zeigt nun an, sobald die Feststelltaste oder Numlock betätigt wird, und das Symbol unten rechts in der Leiste zeigt eine aktive Feststelltaste an. Das Tool gibt es nicht in der Debian-Variante von Linux Mint.

Reset: Desktopeinstellungen zurücksetzen

Nach den ersten Experimenten mit Einstellungen von Mate kann es passieren, dass Desktop, Leisten, Applets

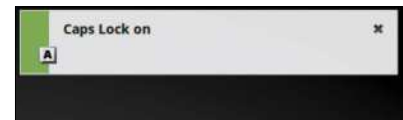


Platz sparen ohne Titelleiste: Die Desktopumgebung Mate kann mit einer Ergänzung der Konfiguration die Titelleisten von maximierten Fenstern ausblenden.

oder auch detailversessene Effekte von Compiz in keinem akzeptablen Zustand sind. In diesem Fall hilft ein Reset der Einstellungen. Wenn es einfacher ist, mit einer frischen Standardkonfiguration weiterzuarbeiten, anstatt alle verunglückten Einstellungen manuell rückgängig zu machen, dann helfen die folgenden beiden Terminalbefehle:

```
rm -rf /.config/dconf
sudo killall mdm
```

Vor der Aktion sollten alle noch laufenden Programme beendet werden.



Kaum zu übersehen: Falls die Tastatur keine LED-Anzeige für Caps-Lock und Numlock hat, zeigt Indicator-Keylock den Status der Tasten per Meldungsfenster an.

Dabei wird die Mate-Konfiguration gelöscht und dann die aktuelle Desktopsitzung beendet. Nach der erneuten Anmeldung meldet sich Mate mit Standardeinstellungen zurück.

Wichtige Tastenkombinationen

Den Mate-Desktop bekommen nicht nur Mousakrobaten in den Griff. Gerade auf Notebooks mit Touchpad sind Tastenkombinationen für häufig benötigte Funktionen immer nützlich. Eine Übersicht der voreingestellten Hotkeys mit der Möglichkeit, eigene Kombinationen festzulegen, bietet die „Steuerzentrale“ unter „Tastenkombinationen“.

Alt-F1	einfaches Anwendungsmenü unterhalb des Mauszeigers
Alt-F2	Ausführen-Dialog mit Autovervollständigung
Alt-F4	beendet grafische Programme
Alt-F7	verschiebt das aktuelle Programmfenster mit dem Mauszeiger
Alt-F8	ändert die Größe des aktuellen Programmfensters
Alt-F9	minimiert das aktuelle Fenster in die Taskleiste
Alt-F10	maximiert das aktive Programmfenster
Alt-Tab	Taskwechsler
Strg-Alt-D	minimiert alle Fenster und zeigt den Desktop
Strg-Alt-L	sperrt den Bildschirm und aktiviert den Bildschirmschoner
Strg-Alt-T	startet ein Terminalfenster
Strg-Alt-Cursortaste	wechselt die Arbeitsfläche
Druck	Screenshot des gesamten Bildschirms
Alt-Druck	Screenshot des aktiven Programmfensters
Windows-Taste	öffnet das Hauptmenü

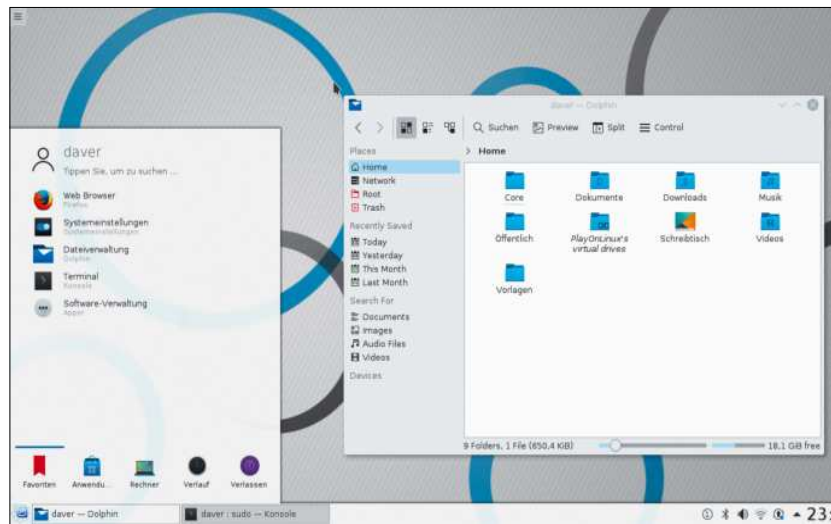
Linux Mint mit KDE

Nicht weniger als vier Varianten mit unterschiedlichen Desktops pflegen die Entwickler von Linux Mint. Eine der lange vorbereiteten Mint-Editionen ist die KDE-Version, die in der Mint-Version 18 erstmals mit KDE Plasma 5 erscheint.

Von David Wolski

KDE hat den Ruf, ein optimaler Desktop für jene Anwender zu sein, die größtmögliche Kontrolle über Aussehen und Zusammenstellung des Linux-Desktops wünschen. Während es bei Arbeitsumgebung wie Mate und Cinnamon in allererster Linie um intuitive Bedienung geht, steht bei KDE eindeutig Funktionsumfang und minutiöse Anpassungsfähigkeit im Mittelpunkt. Umsteiger von Windows kommen mit dem klassischen Bedienkonzept und den traditionellen Desktopelementen von KDE sofort klar. Fortgeschrittenen Anwendern kommt KDE mit seiner bis ins Detail konfigurierbaren Arbeitsumgebung entgegen.

Wer besonderen Wert auf Desktop-ästhetik legt, darf sich über die überar-



beitete Oberfläche der neuen KDE-Version Plasma 5 freuen, zu der nun auch Linux Mint 18 gewechselt ist. Der Desktop ist hier ausnahmsweise

nicht mintgrün, und statt Gnome-Anwendungen liefert diese Mint-Variante die typische Programmausstattung von KDE mit: Amarok ist statt Banshee als Mediaplayer enthalten, Okular ist der vorinstallierte PDF-Viewer und Digi-kam sowie Gwenview kümmern sich um die Bildverwaltung. Linux Mint 18 KDE ist also die passende Wahl für Linux-Anwender, die sowieso bevorzugt KDE-Programme verwenden. Alle sonstigen Mint-Programme, die auch den anderen, Gnome-affinen Mint-Varianten mit Cinnamon, Mate und XFCE beiliegen, sind aber auch hier enthalten. Dies sind keine KDE-Programme, fallen aber dank eines gemeinsamen Farbschemas nicht aus dem Rahmen.

Neu: Mint mit KDE Plasma 5

Die neueste Generation von KDE ist Plasma 5. Dieses runderneuerte KDE, das erstmals Mitte 2014 in einer Beta-version erschien, ändert die Arbeitsumgebung und schrittweise auch die

Steckbrief: Linux Mint 18 KDE Edition

Diese Ausgabe von Linux Mint ist mit der Arbeitsumgebung von KDE ausgestattet und als ISO-Datei in einer 32- und 64-Bit-Version unter www.linuxmint.com/download.php verfügbar. Die KDE-Edition erscheint meist mit einigen Wochen Verzögerung nach den Hauptversionen mit Mate und Cinnamon. Bei Redaktionsschluss dieses Magazins war die finale Version noch nicht fertiggestellt.

Version: KDE Plasma 5

Ressourcen: Der Speicherbedarf liegt nach dem Systemstart bei mindestens 500 MB. Eine CPU ab einem GHz aufwärts ist Pflicht, ein Mehrkern-Prozessor sowie eine GPU von Intel, Nvidia oder AMD empfehlenswert. Installiert verlangt

das System mindestens 12 GB auf der Festplatte.

Anpassungsfähigkeit: hervorragend

- + umfangreiche, einheitliche Arbeitsumgebung
- + viele Funktionen für anspruchsvolle Anwender
- + modernes, anpassungsfähiges Äußeres
- hohe Hardwareanforderungen: Vier GB RAM sind auch mit wenigen Programmen schnell belegt
- Die schnelle Entwicklungsgeschwindigkeit von KDE lässt Linux Mint KDE schnell veralten
- erfordert von Einsteigern eine längere Einarbeitungszeit

KDE-Programme zum Toolkit Qt 5, das als Programmbibliothek für die grafischen Elemente verantwortlich ist. Alle Programme aus dem KDE-Umkreis (KDE Applications) folgen der Modernisierung nach und nach. Während der Sprung von KDE 3 auf KDE 4 vor zehn Jahren erhebliche Änderungen bei Aussehen und Bedienung brachte, war der Schritt auf Version 5 ein sanfterer Umstieg.

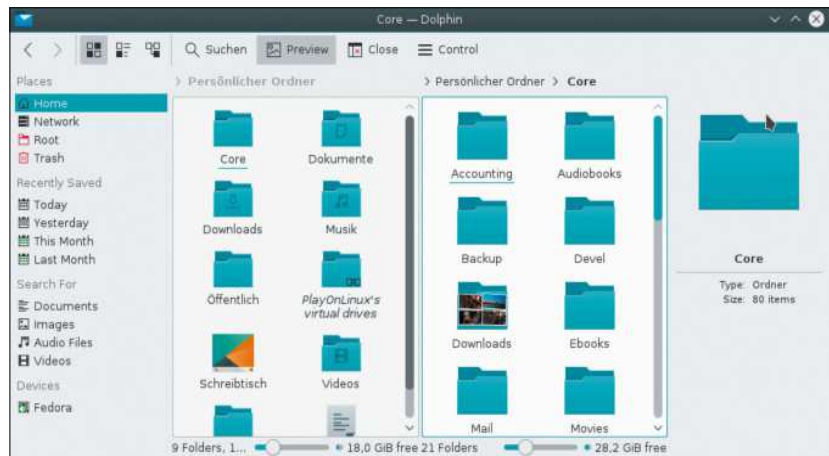
Trotzdem erforderte der Umbau einige Entwicklungszeit: KDE Plasma 5 ist erst jetzt, nach zwei Jahren Arbeit des KDE-Entwicklerteams, wirklich komplett und stabil genug für den produktiven Einsatz. Die Zeit war nun auch für Linux Mint reif, zum neuen KDE zu wechseln.

Übersicht: Desktop und KDE-Programme

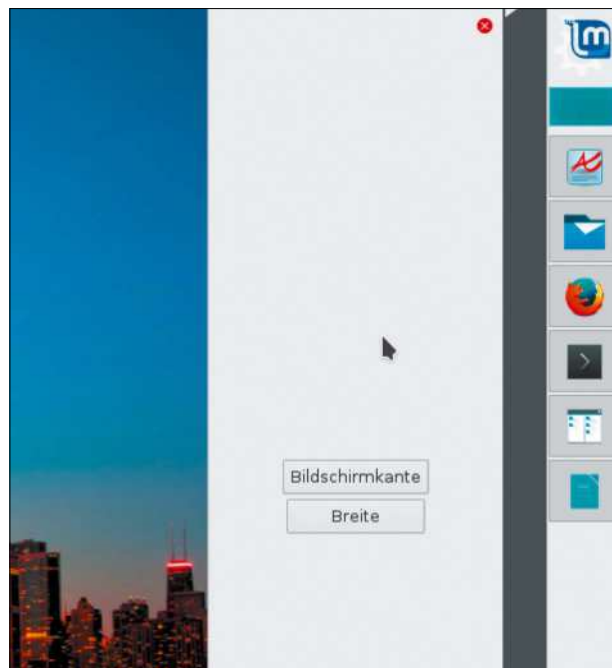
KDE besteht aus mehreren Komponenten und Programmen: Der eigentliche Desktop nennt sich „Plasma“ und stellt die Arbeitsoberfläche mit Miniprogrammen (Plasma-Widgets) und den Window-Manager Kwin zur Verfügung. Dieser Window-Manager kümmert sich um die Programmfenster und stellt die Desktopeffekte bereit; er kann mittels Open GL die Hardwarebeschleunigung des Grafikchips nutzen.

Standardmäßig befinden sich die KDE-Bedienelemente am unteren Bildschirmrand. Ganz links gibt es in der Standardkonfiguration mit dem K-Menü ein ausklappendes Anwendungsmenü mit Suchfunktion. Neben dem K-Menü liegen die Taskleiste und daneben die Kontrollleiste mit Lautstärkeregler, Network-Manager und Zwischenablage.

Die KDE-Applikationen umfassen grundlegende Anwendungen wie Dateimanager, Bildbetrachter, Player. Die Liste nützlicher KDE-Anwendungen für den Computeralltag ist lang. Wer eine komplette KDE-Umgebung installiert, wie sie Linux Mint 18 standardmäßig anbietet, ist erst einmal für die meisten Anwendungsbereiche mit Open-Source-Programmen versorgt.



Dolphin als Standard-Dateimanager: Das Programm bietet viele Ansichtsoptionen, Tabs, Bildvorschau, konfigurierbare Toolbars und fortgeschrittene Funktionen wie ein Terminalfenster.



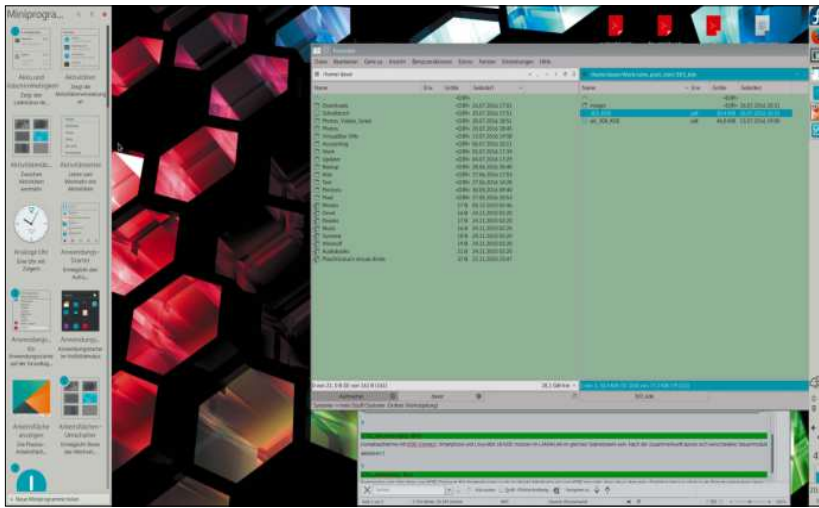
Seitenlage: Mit einer Leiste am linken Rand für Programmstarter sowie Systemsymbole und einer horizontalen Fensterleiste kann KDE den Platz auf breiten Bildschirmen besser nutzen.

Das Aushängeschild von KDE ist der Dateimanager Dolphin. Ein Programm, das sich als Fotoverwaltung weit über die KDE-Arbeitsumgebung hinaus einen Namen gemacht hat, ist Digikam. Das seit über zehn Jahren stetig weiterentwickelte Programm zur datenbankgestützten Organisation großer Bildbestände wird sogar regelmäßig nach Windows portiert. Neben der Sortierung und Kategorisierung von Aufnahmen nach Alben, Tags und Stichwörtern gibt es fortgeschrittene Sortierungsmöglichkeiten, Geotagging und Gesichtserkennung.

Desktop: Leisten nach Maß

In allen Versionen von Linux Mint ist die Leiste am unteren Bildschirmrand untergebracht. Dies entspricht der Gewohnheit der meisten Anwender, ist aber auf Notebookbildschirmen, die horizontal mehr Platz bieten als vertikal, nicht wirklich optimal. KDE gehört erfreulicherweise zu den Oberflächen, die auch eine Anordnung der Leisten am linken oder rechten Bildschirmrand erlauben.

So funktioniert es: Nach einem Klick auf das Einstellungssymbol mit seinen drei Balken kann die Leiste über die



Applets (Miniprogramme) für Desktop und Taskleiste: Zusatzfunktionen gibt es für den Desktop in KDE reichlich. Weitere Applets lassen sich aus dem Internet nachinstallieren.

Schaltfläche „Bildschirmkante“ bei gedrückter Maustaste an die gewünschte Position verschoben werden. Die Schaltfläche „Breite“ erlaubt die weitere Anpassung der Abmessungen. Der Clou einer horizontalen Leiste unter KDE Plasma 5: In der Fensterliste erscheinen die laufenden Programme als Symbol, was auch optisch sehr ansprechend ausfällt.

Miniprogramme: Leisten bestücken

Den Desktop und die Leisten von KDE füllen auf Wunsch „Miniprogramme“ mit Leben. Dabei handelt es sich um Applets, die Funktionen ergänzen und beispielsweise Wetterbericht, Leistungsmonitor und einen Notizblock einblenden. Nach einem Klick auf das Einstellungssymbol ganz rechts geht es

über das Plus-Symbol zur Auswahl der Miniprogramme.

Mit gedrückter Maustaste lassen sich die gewünschten Applets auf den Desktop oder in die Leiste ziehen. Sollten die gebotenen Applets nicht genügen und das Gesuchte nicht anbieten, so gibt es auch noch ein Onlineverzeichnis über „Neue Miniprogramme holen“. Die Auswahl ist deutlich größer als bei vergleichbaren Applets der anderen Mint-Desktops Mate und Cinnamon.

Aktivitäten: Desktop organisieren

Ein besonders Merkmal von KDE sind die „Aktivitäten“, die es erlauben, zu einer vorher eingerichteten Desktopkonfiguration umzuschalten. Wer beispielsweise zum Programmieren eine andere Desktopaufteilung wünscht als zur Grafikbearbeitung oder zum Ansehen von Videos, kann sich mit diesen KDE-Aktivitäten gut organisieren. Eine Aktivität ist mit einem virtuellen Desktop vergleichbar und kann ein eigenes Hintergrundbild und eigene Miniprogramme besitzen.

Software: KDE-Programme haben Vorfahrt

KDE ist zusammen mit seiner Softwaresammlung die umfangreichste Desktopumgebung. Die Gemeinsamkeiten der KDE-Programme sind das Framework Qt, das sich um die grafischen Elemente kümmert, sowie die gemeinsamen Bibliotheken, die eine gute Integration in die KDE-Arbeitsumgebung ermöglichen. So können die meisten Programme wie Bildbetrachter, Dateimanager und Texteditoren von KDE beispielsweise die Protokollpräfixe der KIO-Slaves nutzen und komfortabel auf Netzwerkressourcen und die dort abgelegte Dateien zugreifen. Diese Tugenden einer einheitlichen Desktopumgebung weiß auch Linux Mint KDE zu schätzen. Deshalb bevorzugt die KDE-Ausgabe bei ihrer Softwareausstattung die Programme aus dem Umfeld von KDE.

Dateimanager: Zur Dateiverwaltung bietet das Programm Dolphin eine Menge fortgeschrittener Funktionen und ist ein Gegenentwurf zu betont einfachen Dateimanagern wie Nemo (Cinnamon), Caja (Mate) und Thunar (XFCE). Dolphin unterstützt eine Zweifenster-Ansicht, die mit der Taste F3 aktiviert wird, und über F11 eine Dateivorschau in einer zusätzlichen Seitenleiste. F6 zeigt eine Adresszeile an, die auch die Protokolle der KIO-Slaves kennt.

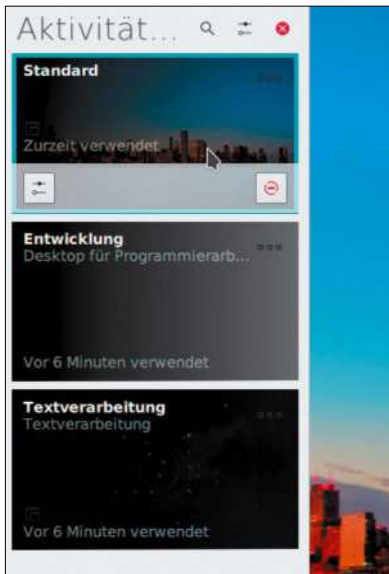
Texteditor: Der Standard-Texteditor in KDE ist das Programm Kate, das beinahe die Merkmale eines Programmierwerkzeugs hat

und die kleine Schwester der Entwicklungsumgebung Kdevelop ist. In der vorliegenden Betaversion von Linux Mint 18 KDE war noch nicht entschieden, ob die KDE-Ausgabe dem Editor Xed Platz machen wird. Kate ist in jedem die bessere Wahl.

Bildbetrachter: Mit dem Programm Gwenview verfügt KDE über ein Programm zur Anzeige und Stapelverarbeitung von Grafikdateien, das auch Fotos im RAW-Format und sogar Photoshop-Dateien in seiner Vorschau anzeigt. Gwenview teilt die Module seiner Stapelverarbeitung, die Kipi-Plug-ins, mit der Fotoverwaltung Digikam und erlaubt damit die Konvertierung, Umformatierung, die Anwendung von Filtern und den Export von Bilderserien.

PDF-Betrachter: In KDE übernimmt Okular die Darstellung von PDFs. Das Programm kann aber noch mehr: Der Dokumentbetrachter unterstützt gängige Formate wie Postscript, EPS, DVI, Ebook-Formate wie Epub, Amazon Mobipocket, Open-Document-Dateien und sogar CHM-Dateien von Windows.

Mint-Tools: Zwar sind Mint-Werkzeuge wie Aktualisierungsverwaltung und Paketmanager keine KDE-Programme, allerdings auch in der KDE-Ausgabe enthalten. Diese einsteigerfreundlichen Mint-Programme sind es, die Linux Mint KDE von anderen Linux-Distributionen mit KDE absetzt.



Aktivitäten statt virtuelle Desktops: Dieses Konzept stellt unterschiedlicher Arbeitsflächen bereit, die voneinander abgetrennt sind und je anders aussehen können.

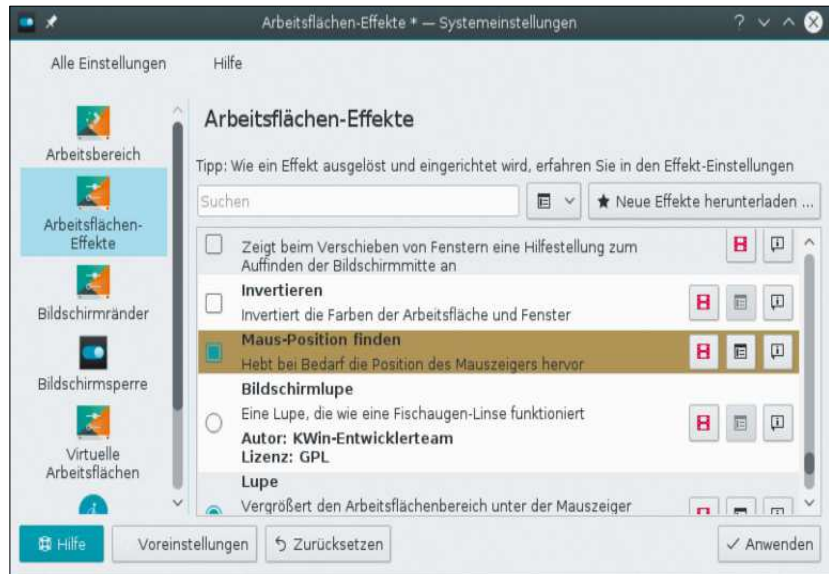
Zum Anlegen einer Aktivität dient die Tastenkombination Windows-Q oder auch das Einstellungsmenü links oben auf dem Desktop. Nach einem Klick auf „Aktivität erstellen“ kann diese mit Namen versehen und dann konfiguriert werden.

Ein Wechsel zwischen Aktivitäten und den dort laufenden Programmen kann mit der Tastenkombination Windows-Tab erfolgen oder über das Aktivitäten-Menü.

Nebenher kennt KDE auch die herkömmlichen virtuellen Arbeitsflächen wie bei anderen Linux-Desktops. Diese müssen in den Systemeinstellungen aber erst explizit über „Arbeitsflächen-Verhalten -> Virtuelle Arbeitsflächen“ aktiviert werden. Der Wechsel zu anderen Arbeitsflächen erfolgt dann mit dem angezeigten Umschalter in der Leiste oder über die Tastenkombinationen Strg-F1, Strg-F2 und so fort.

Effekte: Nützlich bis verspielt

Wer über eine Grafikkarte oder einen Grafikchip von Intel, Nvidia oder AMD verfügt, kann sich von den charmananten Effekten des Fenstermanagers Kwin verwöhnen lassen. Die Einstellungen dazu finden sich in der System-



Effektvoll: Wer es verspielt mag, kann zahlreiche Fensteranimationen einschalten. Es gibt aber auch nützliche Effekte wie die Bildschirmlupe und die Hervorhebung des Mauszeigers.

steuerung unter „Arbeitsflächen-Verhalten -> Arbeitsflächen-Effekte“. Die Fülle der Optionen ist enorm, woran verspielte Naturen sicherlich ihre Freude haben werden. Aber einige dieser Effekte haben auch ganz praktische Seiten: „Maus-Position finden“ hebt beim Druck der Tastenkombination Windows-Strg den Mauszeiger hervor und die „Lupe“ vergrößert per definierbarer Tastenkombination den Bereich unter dem Mauszeiger.

Protokolle: Direkt ins Netzwerk

Für den Netzwerkzugriff hat KDE eine solide Protokollunterstützung in seinen Bibliotheken, die so auch anderen KDE-Programmen zur Verwendung freistehen und den Datenaustausch im Netzwerk unkompliziert machen. Mit diesen Schnittstellen, den „KIO-Slaves“, können die Dateimanager von KDE wichtige Netzwerkprotokolle nahtlos einbinden. So stehen KIO-Slaves für den Dateizugriff auf Samba-Freigaben, FTP-Verzeichnisse und auf SSH-Server bereit. Die Verwendung verlangt nur ein spezielles Protokollpräfix in der Adresszeile, das den Protokolltyp, die Netzwerkadresse und optional den Netzwerkport im Format [Protokoll]://[Adresse][:Port] beschreibt. So funktioniert beispiels-

weise der Netzwerkzugriff auf einen Server mit SSH über KIO-Slaves in den Dateimanagern Dolphin oder Krusader: Nach einem Klick in die Adressleiste kann man dort manuell eine beliebige Adresse und ein Protokoll eingeben.

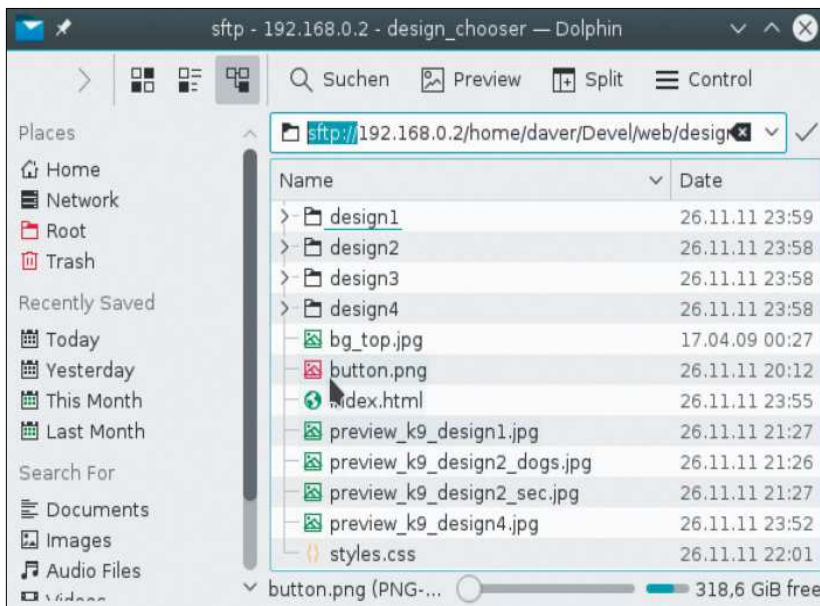
Für den Zugriff auf einen Server oder anderen Rechner mit SSH ist das Protokoll-Präfix „sftp“ nötig, das nach dem Schema

sftp://[Adresse]

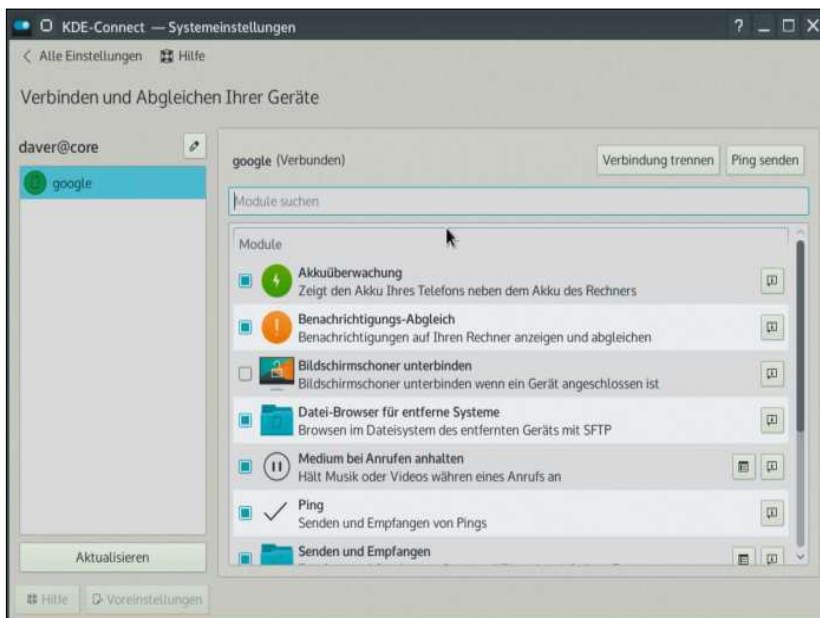
in der Adresszeile angegeben wird. Anschließend stellt Dolphin die Verzeichnisinhalte über die SSH-Verbindung so dar, als wäre es ein lokaler Ordner. Damit nicht genug: Sie können Dateien nun mit anderen KDE-Programmen wie etwa dem Texteditor Kate oder dem Grafikbetrachter Gwenview öffnen, bearbeiten und speichern – alles über diese Netzwerkverbindung. KDE wird damit nicht nur zum perfekten Werkzeug für den unkomplizierten Datenaustausch unter Linux-PCs im Netzwerk, sondern ist auch für Webdesigner und Programmierer ideal für die Arbeit auf Webservern.

Windows-Freigaben: Auf Netzwerkfreigaben von Windows-Rechnern oder Samba-Servern greifen Sie mit dem Protokollpräfix

smb://[Adresse]/[Freigabe]



Dateien nahtlos über das Netzwerk bearbeiten: Hier ist im Dateimanager Dolphin das Verzeichnis eines entfernten Rechners über den KIO-Slave für SSH geöffnet.



KDE-Connect: Smartphone und Mint 18 KDE müssen im LAN/WLAN im gleichen Subnetzwerk sein. Nach der Zusammenkunft lassen sich verschiedene Steuermodule aktivieren.

zu. Die Passwortabfrage erfolgt auch hier bei der Verbindungsaufnahme.

FTP-Server: Eine FTP-Verbindung kann KDE mit dem Präfix „ftp://[Adresse]“ aufbauen. Wie bei FTP üblich, werden hier Passwort und Benutzername unverschlüsselt übertragen. Das Protokoll ist daher für die Datenübertragung außerhalb des heimischen Netzwerks nicht optimal.

Webdav: Unverschlüsseltes Webdav kann KDE mit dem Protokollpräfix „webdav://[Adresse][:Port]“ nutzen. Die verschlüsselte Variante funktioniert dagegen mit „webdavs://[Adresse][:Port]“. Der Parameter „[:Port]“ gibt an, auf welchem Port Webdav auf dem Server läuft.

MTP: Android nutzt schon seit Version 3.x für den Dateiaustausch das

Protokoll MTP (Media Transfer Protocol), das sich nicht als gewöhnliches USB-Speichermedium am System anmeldet. In KDE liefert die Desktopumgebung auch einen KIO-Slave für MTP. Nach der Verbindung des Android-Geräts informiert KDE im Benachrichtigungsbereich, dass ein „Tragbarer Medienspieler“ erkannt wurde. Das angeschlossene Gerät taucht nun auch im Dateimanager Dolphin und in den Dateidialogen von KDE in der Seitenleiste auf. Ein Klick darauf öffnet das Gerät mit dem Protokollpräfix „mtp://[Gerät]“ und erlaubt den Zugriff auf den internen Speicher wie auf ein Laufwerk.

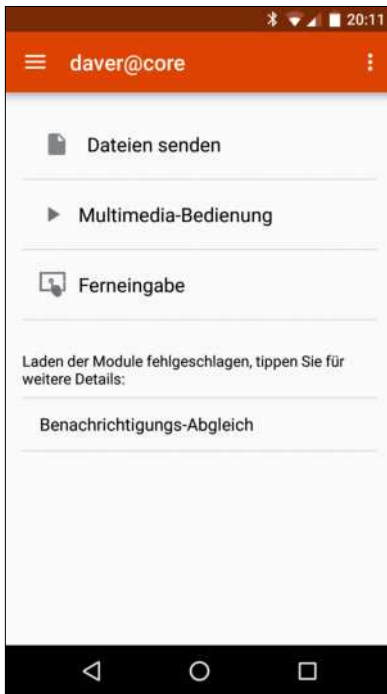
Wichtig: Nur KDE-Software ist auf die KIO-Slaves zugeschnitten. Wenn Sie die Dateien nicht über KIO-Schnittstellen, sondern mit Gnome-Programmen öffnen, also etwa mit Libre Office oder Gimp, so können diese nicht direkt auf die Dateien zugreifen. Stattdessen stellt KDE dann eine Kopie bereit, die in ein temporäres Verzeichnis heruntergeladen wird und im Nur-Lesen-Modus bereitsteht.

Für Smartphones: KDE-Connect

Die optionale KDE-Komponente „KDE-Connect“ stellt im WLAN eine Verbindung zu einem Android-Gerät her, das so als Fernbedienung für den KDE-Desktop und für Mediaplayer dienen kann. Das Android-Gerät kann dann auch Meldungen an KDE senden, Dateien empfangen und in der neuen Version sogar als Touchpad dienen.

Bevor es zur Kontaktaufnahme zwischen KDE und dem Android-Gerät geht, benötigen Sie auf dem Smartphone oder Tablet noch die passende App von Google Play unter <http://goo.gl/BwxDfl>. Anschließend rufen Sie die App auf und gehen auf dem KDE-Desktop in die Systemeinstellungen und dort auf das Symbol „KDE-Connect“. Damit sich das Android-Gerät und der PC gegenseitig sehen können, müssen beide im gleichen Netzwerk (Subnetzwerk) sein.

Eine Verbindung können Sie sowohl von der Android-App als auch von der



Ferngesteuert: Die Android-App von KDE-Connect kann laufende Mediaplayer von KDE steuern, hier etwa Amarok. Darüber hinaus sind Tastatureingaben über die Bildschirmstastatur möglich.

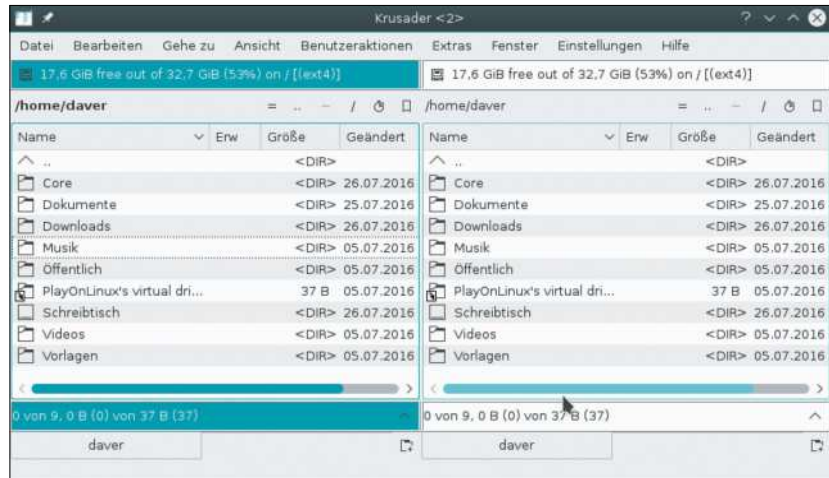
Einstellungsseite von KDE-Connect anfordern und bestätigen.

Sobald die Verbindung steht, legen Sie auf Seite von KDE fest, welche Fernsteuerungsmodule aktiv sein sollen. Möchten Sie das Android-Gerät als Touchpad, Tastatur oder als Steuerung für Mediaplayer verwenden, dann aktivieren Sie die Module „Touchpad“ und „Steuerung für Multimedia=Empfänger“. Auf der schlichten Oberfläche der Android-App nennen sich diese Funktionen dann „Remote input“ und „Multimedia control“.

Krusader: Doppelt hält besser

Das Konzept von orthodoxen Zwei-Fenster-Dateimanagern ist gut 30 alt und geht auf den 1986 erschienenen Norton Commander zurück. Aber bis heute ist diese Aufteilung zur Dateiverwaltung ein beliebter und funktionaler Ansatz.

Mit dem Programm Krusader hat KDE einen wahren Alleskönner als



Altbekanntes, aber unschlagbares Zwei-Fenster-Konzept: Der Krusader ist der Alleskönner unter den Dateimanagern und richtet sich an Fortgeschrittene, die zwei Fenster zum Verschieben und Kopieren von Dateien bevorzugen.

Dateimanager auf Lager, der das bewährte Konzept erfolgreich umsetzt. Krusader ist in Linux Mint 18 KDE nicht vorinstalliert, aber über die „Anwendungsverwaltung“ von Mint schnell eingerichtet – oder auch in der Kommandozeile:

```
sudo apt-get install krusader
```

Das Programm ist noch nicht nach Qt 5 übersetzt und zieht bei der Installation noch einige ältere KDE-4-Bibli-

otheken mit, fügt sich aber perfekt in die neue Desktopumgebung ein. Wer schon mit einem Zwei-Fenster-Dateimanager wie etwa dem Gnome-Commander unter Linux oder dem Total Commander unter Windows gearbeitet hat, wird sich hier sofort zurechtfinden. Sehr nützlich: In den Adresszeilen der Dateifenster unterstützt auch der Krusader die Netzwerkprotokolle der KIO-Slaves.

KDE: Wichtige Tastenkombinationen

Das herausragende Merkmal des KDE-Desktops ist sein Funktionsumfang. Ein Weg, die zahlreichen Funktionen in KDE ohne lange Suche nach den zugehörigen Punkten in den ausufernden Menüs zu nutzen, sind Tastenkombinationen.

Alt-F1	klappt das K-Menü (Anwendungsmenü) aus
Alt-F2	öffnet den Dialog von Krunner am oberen Bildschirmrand
Strg-Alt-L	sperrt den Bildschirm und zeigt den Anmeldebildschirm
Strg-Esc	startet einen kompakten Taskmanager
Windows-Tab	wechselt zwischen Aktivitäten (Desktops)
Druck	startet das Screenshotprogramm Ksnapshot
Alt-Tab	wechselt zwischen geöffneten Programmfenstern
Alt-Strg-F1 bis F6	wechselt auf eine Textkonsole
Alt-Strg-F8	kehrt auf die grafische Oberfläche zurück
F2	Dolphin: Dateien und Ordner Umbenennen
F3	Dolphin: teilt die Ansicht in zwei Fenster
F4	Dolphin: zeigt ein Terminfenster
F7	Dolphin: blendet einen Verzeichnisbaum ein
F8	Dolphin: macht versteckte Dateiobjekte sichtbar/unsichtbar
Strg-Z	Dolphin: macht Dateioperationen rückgängig
Strg-Plus	Dolphin: vergrößert die Symbolansicht
Strg-Minus	Dolphin: verkleinert die Symbolansicht

Linux Mint mit XFCE-Desktop

Der Trend zu aufwendigen Effekten ist ungebrochen, allerdings benötigen diese auch Rechenleistung. XFCE ist eine Alternative für Nutzer, die nach einer schnellen Oberfläche suchen, die auch mit älterer Hardware auskommt.

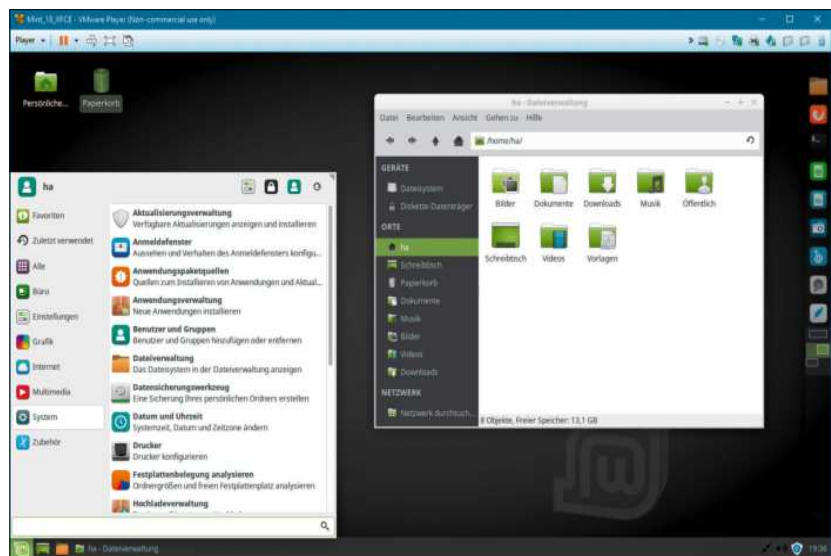
Von **Stephan Lamprecht**

Regelmäßig erscheint neben der Cinnamon- und Mate-Edition auch Variante mit XFCE von Linux Mint.

Den XFCE-Desktop gibt es bereits seit 1996. Er wird auf Basis von sehr schlanken Systembibliotheken entwickelt. Ziel bei der Entwicklung war es, eine möglichst schnell arbeitende Arbeitsumgebung zu schaffen, die dem Anwender auch auf etwas älterer Hardware Komfort bietet. Dieses Konzept hat XFCE eine treue Anhängerschaft beschert. Beispielsweise gibt es auch eine Edition, die auf dem Ein-Platinen-Computer Raspberry Pi läuft, wo mit den Ressourcen ja besonders sparsam umgegangen werden muss.

Stärken und Schwächen von XFCE

Überzeugen kann XFCE vor allem durch Geschwindigkeit und geringen Ressourcenverbrauch. Auch auf einem



fünf Jahre alten Notebook mit einfacher Ausstattung macht der Desktop nicht nur eine gute Figur, sondern ist richtig schnell. Das Arbeiten mit mehreren Fenstern oder das Dateimanagement belasten das System nicht spür-

bar, selbst auf Rechnern mit älteren Grafikkarten stockt nichts. Daher ist XFCE als einer der schlanken Desktops die richtige Wahl für nicht mehr taufrische Hardware oder begrenzten Speicher. Netbooks mit einem GB RAM bieten Mint XFCE eine völlig ausreichende Hardwarebasis. Dabei ist XFCE absolut ausgereift: Alle Konfigurationseinstellungen sind logisch und präzise und bieten umfassende Möglichkeiten zur optischen und funktionalen Personalisierung.

Obwohl auch unter XFCE die neuen Mint-Y-Themen beiliegen, die der Oberfläche einen frischen Anstrich geben, ist der Desktop nicht modern und stylish. Ein weiterer Nachteil des Systems besteht darin, dass es verhältnismäßig wenige Anwendungen und

Steckbrief: Linux Mint XFCE 18

Version: Mit XFCE 4.12.1 ist in der Mint-XFCE-Edition das aktuellste Release der Desktopumgebung enthalten.

Ressourcen: Mint XFCE belegt nach der Anmeldung lediglich 300 MB Speicher und ist daher ab einem GB Arbeitsspeicher alltagstauglich.

Es funktioniert auch mit älteren Grafikkarten.

Anpassungsfähigkeit: sehr gut

- + klassischer Desktop mit vertrauter Benutzerführung
- + ressourcenschonend und schlank
- + ohne Grafikschnickschnack, Effekte auf Wunsch (Compiz)
- etwas längere Releasezyklen
- sachlich-funktionaler Desktop
- wenig native Programme, zusätzliche Installationen benötigen weitere Bibliotheken

Tools gibt, die gezielt für XFCE geschrieben wurden. Viele bekannte Apps, die sich seit Jahren bei den Linux-Anwendern bewährt haben, wurden für andere Umgebungen geschrieben (KDE, Gnome sowie Gnome-affine wie Cinnamon, Mate, Unity) und bringen bei der Installation und Ausführung dann wieder eine ganze Reihe von Systembibliotheken dieser Desktops mit. Das kostet dann natürlich wieder Speicherplatz und bläht das im Prinzip schlanke System wieder auf.

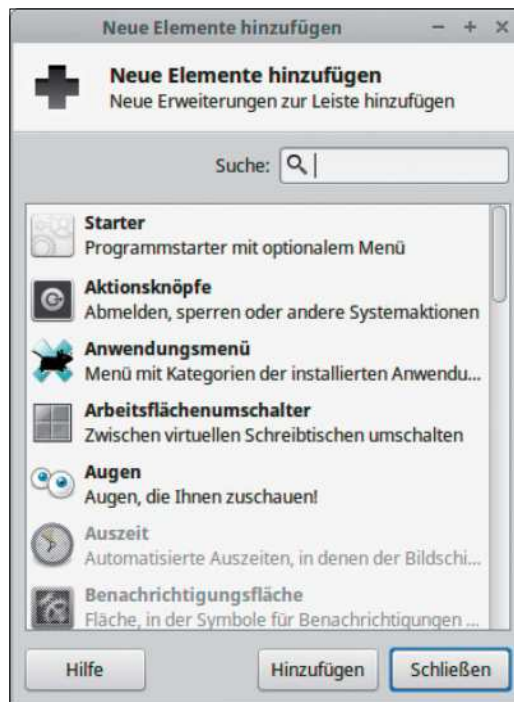
Die Arbeitsfläche von XFCE

Der Desktop von XFCE ist ganz klassisch. Standardmäßig am unteren Rand ist die Systemleiste angebracht. An deren linkem Rand befindet sich das zentrale Startmenü, über das Sie Programme suchen und öffnen. Es handelt sich um das Leistenapplet Whisker-Menü, das die installierten Anwendungen übersichtlich nach Kategorien anordnet und außerdem unten ein Suchfeld anbietet.

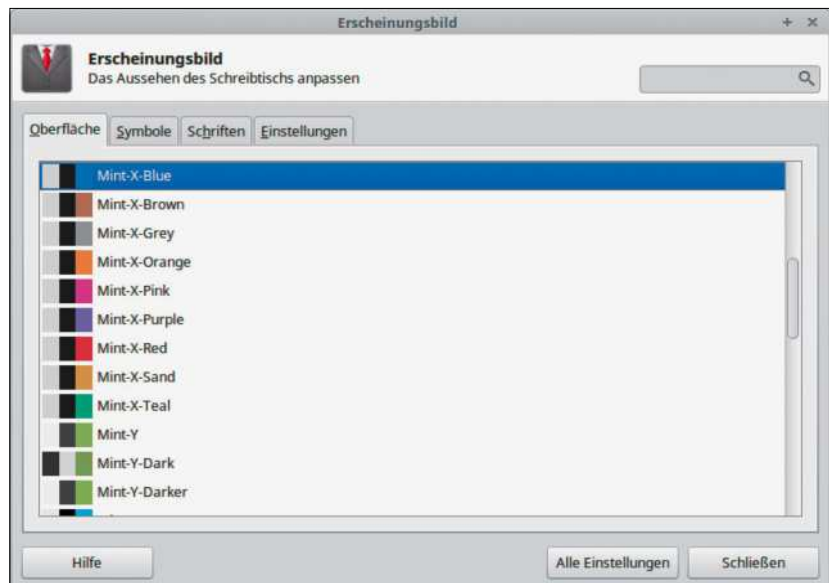
Wesentliche Anpassungsmöglichkeiten finden Sie im Menü unter „Einstellungen“, die Tools zur Systemverwaltung unter „System“.

Rechts neben dem Hauptmenü sind einige zusätzliche Schnellstarter platziert, mit denen Apps durch Klicks aufgerufen werden können, ohne erst das Hauptmenü bemühen zu müssen. In der Leiste kann zwischen laufenden Anwendungen mit einem Mausklick gewechselt werden. Wie alle modernen Desktops macht auch XFCE von der rechten Maustaste ausgiebigen Gebrauch. Nach Rechtsklick auf dem Desktop gibt es nicht nur Optionen für Dateiaktionen, sondern auch ein zusätzliches Programmmenü unter „Anwendungen“.

Über das Kontextmenü der Leiste rufen Sie deren Eigenschaften auf. Darin enthalten ist die Möglichkeit, sich weitere Leisten anlegen zu können. Zusätzliche Leisten können nach Belieben auf dem Desktop angeordnet werden – horizontal wie vertikal. Wie bei Cinnamon und Mate gibt es ein reiches Appletangebot, darunter das gene-



Systemleiste(n) erweitern oder abspecken: Die Leiste des Desktops können Sie mit Applets frei bestücken. Die Auswahl der Applets ist nicht ganz so umfangreich wie bei Cinnamon.



Es muss nicht Mint-Grün sein. Auch das nüchterne XFCE bietet insbesondere unter „Erscheinungsbild“ viele Optionen, um die Optik der Oberfläche zu verändern.

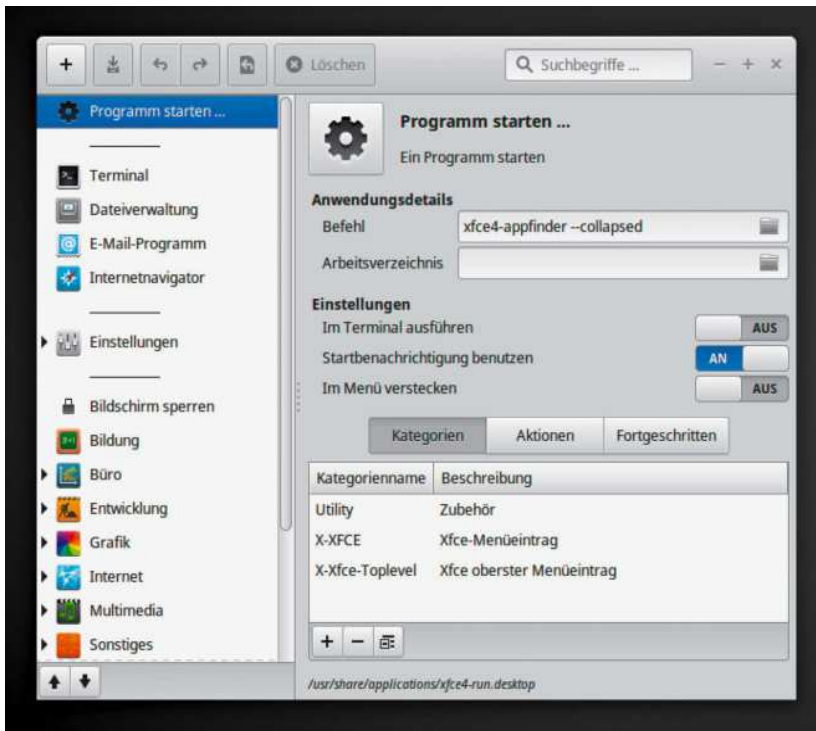
rische „Starter“-Applet, um die Leiste funktional auszubauen. Mit einem Rechtsklick führen Sie im Kontextmenü dazu „Leiste“ und anschließend „Neue Elemente hinzufügen“ aus. Die Applets werden standardmäßig rechts angefügt oder bei vertikalen Leisten unten. Das Verschieben an den gewünschten Ort ist jederzeit nach Rechtsklick und „Verschieben“ mög-

lich – übrigens auch von einer Leiste zur anderen.

Rasch ein neues Gewand für die Arbeitsfläche

Direkt nach der Installation ist die XFCE-Ausgabe von Linux Mint in Grüntönen gehalten.

In den Einstellungen finden Sie aber dann genügend Möglichkeiten, um die



Einträge und Kategorien im Whisker-Startmenü: Es ist ein spezieller Menüeditor an Bord, mit dem Sie das Startmenü nach Ihren Wünschen anpassen.

Arbeitsoberfläche individueller zu gestalten. Mit einem Rechtsklick auf den Desktop erreichen Sie mit den „Schreibtischeinstellungen“ den Dialog zum Wechseln des Hintergrundbildes. Wenn Sie lieber einen einfarbigen Desktop bevorzugen, ist das möglich. Dazu muss nur unter dem Menüpunkt „Stil“ der Eintrag „Kein Bild“ gewählt werden.

Im Register „Symbole“ legen Sie fest, welche Icons auf dem Schreibtisch zu sehen sind und welche Größe sie besitzen sollen. Um die Farben der Arbeitsflächen und die verwendeten Symbole in den Menüs zu verändern, rufen Sie das Startmenü auf. An dessen oberen Rand ist der Schalter für „Alle Einstellungen“ angebracht, der einige Schieberegler zeigt. Im nachfolgenden Dialog wählen Sie dann „Erscheinungsbild“ aus.

Die weiteren Optionen sind übersichtlich in mehreren Registern gegliedert. Experimentieren Sie hier nach Herzenslust mit anderen Farbzusammenstellungen und Iconsets, die sich im Register „Symbole“ befinden. Und

wenn Sie wollen, ändern Sie zusätzlich noch die verwendete Systemschriftart.

Bequemer arbeiten mit Arbeitsflächen

Unter Linux ist die Verwendung von mehreren virtuellen Desktops seit vielen Jahren Standard. Um einen raschen Wechsel mit der Maus zwischen den Arbeitsflächen zu ermöglichen, können Sie sich mit einem Rechtsklick auf eine Leiste über „Leiste, Neues Element hinzufügen“ einen Arbeitsflächenumschalter einrichten. Zwischen den Arbeitsflächen wechseln Sie dann entweder über dieses Applet mit der Maus oder Sie nutzen die Tastenkombination Strg-Alt-Cursor-oben/unten, um zum nächsten Desktop zu wechseln. Die im betreffenden Desktop aktiven Anwendungen sind in der Leiste in der Fensterliste ersichtlich (das Applet heißt hier „Fensterknöpfe“).

Möchten Sie ein Programmfenster von einem Desktop auf einen anderen verschieben, geht dies, indem Sie die Miniaturabbildung des Programms im Arbeitsflächenumschalter anklicken

und mit der Maus einfach in eine andere Fläche ziehen.

XFCE ist so vorkonfiguriert, dass Sie mit dem Hotkey Alt-Tab zwischen den geöffneten Anwendungen einer Arbeitsfläche wechseln. Wenn Sie beim Taskwechsel alle geöffneten Programmfenster aller Desktops berücksichtigen wollen, geht dies über die Einstellungen. Dazu müssen Sie den Punkt „Feineinstellungen der Fensterverwaltung“ aufrufen. Sie finden dort den Eintrag „Fensterzyklus durch alle Arbeitsflächen“.

Beim aktiven Fenster öffnet Alt-Leertaste das Aktionsmenü. Darüber lässt sich ein Programmfenster auf allen aktuellen Arbeitsflächen ablegen. Der Desktop besitzt auch die Funktion des „Einrastens“. Bewegen Sie das Fenster an den Rand der Arbeitsfläche, wird es beispielsweise im Vollbild dargestellt oder nimmt die Hälfte des Bildschirms ein.

Das Whisker-Menü anpassen

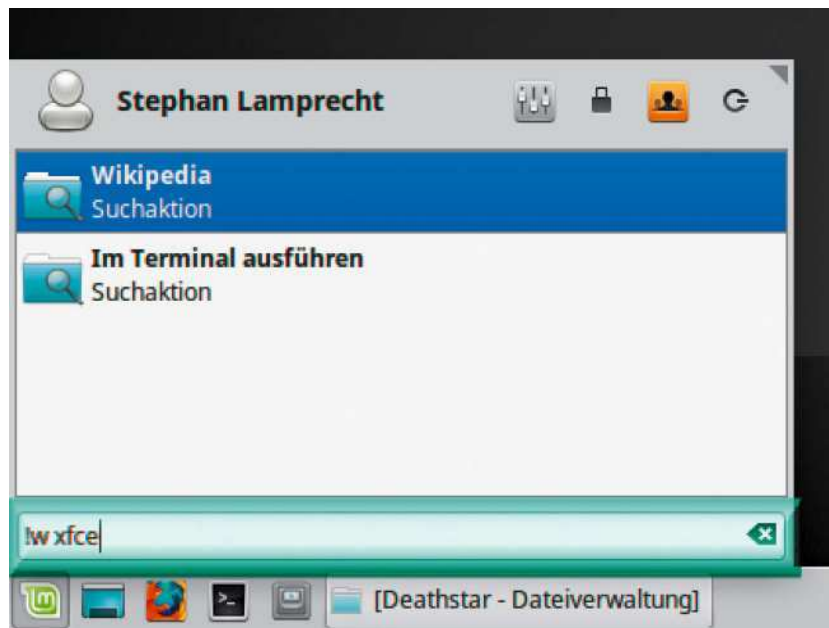
Den Umfang des Whisker-Startmenüs von XFCE können Sie nach Belieben ändern und anpassen und auch Einfluss auf das Aussehen des Menüs selbst nehmen. Dazu klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Startknopf und entscheiden sich dann für „Eigenschaften“. Über die Register passen Sie anschließend das Aussehen an. Über „Verhalten“ lässt sich etwa einstellen, wie viele der zuletzt aufgerufenen Befehle gespeichert werden sollen. Und wenn Sie zwischen den Kategorien im Menü einfach durch Zeigen wechseln wollen, kann dies an dieser Stelle ebenfalls aktiviert werden.

Um die Einträge im Menü anzupassen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Startknopf und wählen „Menü bearbeiten“. Auf der linken Seite des Dialogs sehen Sie die verschiedenen Kategorien, wie sie sich auch im Menü wiederfinden. Um einen Programmeintrag hinzuzufügen, markieren Sie die gewünschte Kategorie und drücken einmal das „Plus“-Zeichen. Jetzt können Sie einen neuen Starter einfügen, dessen Eigenschaften

Sie mit den Feldern im rechten Bereich des Fensters bearbeiten. Geben Sie dazu das Startkommando ein (dabei handelt es sich in den meisten Fällen um den Namen der Anwendung). Über die Optionsschalter legen Sie zusätzlich fest, ob das Programm in einem Terminal ausgeführt werden soll. Sind Sie unsicher, nutzen Sie die Eigenschaften eines bereits vorliegenden Eintrags zur Orientierung.

Das Suchfeld im Menü kann mehr

Drücken Sie die Windows-Taste Ihres Rechners und öffnen Sie damit das Menü von XFCE. Das Suchfeld am unteren Rand werden Sie vorwiegend für Programme nutzen, deren Namen Sie kennen. In der Tat genügt es hier, die Anfangsbuchstaben des Namens einer Anwendung einzutragen, um sich eine Liste der in Frage kommenden Programme anzeigen zu lassen. Die Suche berücksichtigt aber nicht nur die Anwendungen, die sich mit einem Eintrag im Menü verewigt haben, sondern



Suchfeld im Whisker-Menü: Die Suche kann auch für die Recherche in der Wikipedia verwendet werden. Sie können sogar eigene Suchläufe anlegen.

auch andere installierte Programme. Außerdem versteht die Suche zusätzliche Kürzel. Stellen Sie dem Namen einer Anwendung das Doppelkreuz

(„#“) voran, ist das das Signal, Ihnen die Manpage des Programms zu öffnen – etwa folgendermaßen:
#dd

Softwareausstattung von Linux Mint XFCE

Die grundlegende Ausstattung der XFCE-Edition von Linux Mint unterscheidet sich nicht wesentlich von der Mate-Variante. Firefox als Browser und Thunderbird als Mailclient gehören auch hier zum Standardrepertoire. Für die Büroarbeit wird das komplette Libre Office mitgeliefert und für die Fotobearbeitung das leistungsstarke Gimp. Damit sind also zahlreiche Bekannte mit an Bord. Für Spezialaufgaben setzt XFCE allerdings dann auch auf Spezialprogramme.

Dateimanagement: Thunar ist der Name des Dateimanagers des Desktops. Er bietet alle für Dateioperationen wesentlichen Funktionen. Dateien können nicht nur per Drag & Drop bewegt und verschoben werden. Das Kopieren funktioniert auch mit den gewohnten Tastenkürzeln über die Zwischenablage. Mittels der Adresszeile lassen sich schnell Verbindungen zu Servern herstellen und ein Klick auf „Netzwerk durchsuchen“ fragt Dateifreigaben im lokalen Netzwerk ab. Diese öffnen Sie mit einem Doppelklick. Anschließend tragen Sie bei Bedarf Benutzernamen und Passwort ein.

Texteditor: Für den schnellen Text zwischendurch oder die Bearbeitung von Konfigurationsdateien ist als Texteditor auch hier das Programm Xed dabei, die X-App-Ablösung für Gedit. Die Anwendung unterstützt auch die farbige Markierung der Syntax für diverse Scriptsprachen.

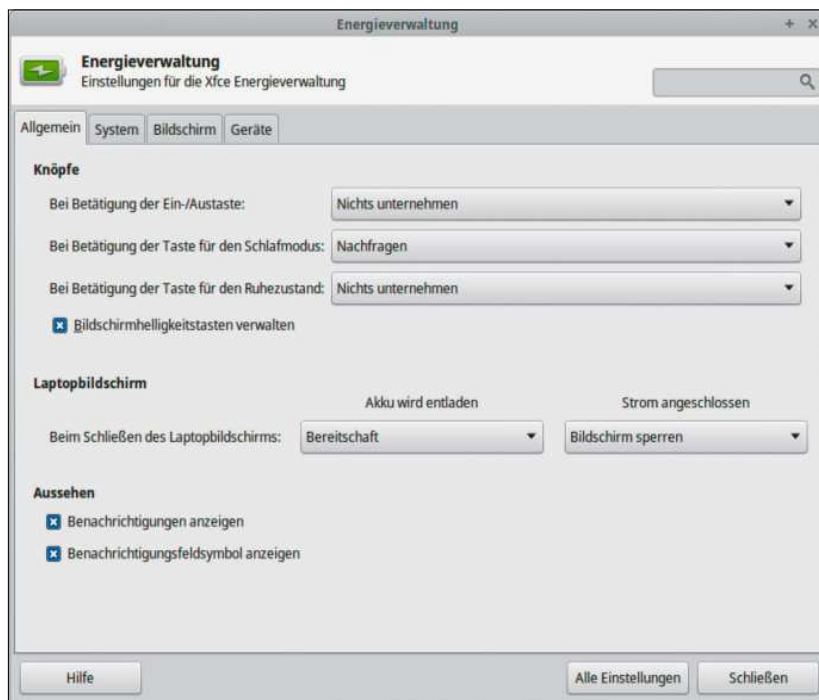
PDF-Betrachter: Linux gehört schon immer zu den Betriebssystemen, unter denen sich PDF-Dateien rasch lesen und anlegen lassen. Der Xreader übernimmt diese Rolle unter XFCE.

Packprogramm: Die Macher der XFCE-Edition setzen in Sachen Packprogramm auf den unter Gnome üblichen File-Roller. Damit lassen sich Downloads und andere Archive problemlos entpacken und bearbeiten.

Mit den anderen Varianten identisch sind essenzielle Programmpakete, die für die Systemverwaltung genutzt werden, dazu zählen etwa die Aktualisierungsverwaltung, die Anwendungsverwaltung, das Treibermanagement und auch die Paketverwaltung. Ebenfalls identisch mit anderen Mint-Editionen sind Mint-Eigenentwicklungen wie mint-backup, mintwelcome oder mintnanny.



Thunar ist der Dateimanager des Systems. Er bietet alle Zugriffsfunktionen für lokale Datenträger und Netzwerkfreigaben.



Fehlendes Energieapplet: Damit Sie in der Leiste den Akkustand ablesen können, müssen Sie in der „Energieverwaltung“ ein Optionsfeld aktivieren.

Ein Ausrufezeichen vor dem Programmnamen sorgt dafür, dass die Anwendung in einem Terminal ausgeführt wird und mit dem Kürzel „!w“ gefolgt von einem Suchbegriff schlagen Sie diesen in der Wikipedia nach.

Das Prinzip ist ausbaufähig: Wenn Sie weitere eigene Suchkürzel anlegen wollen, öffnen Sie zunächst die „Eigen-

schaften“ des Menüs wie soeben beschrieben und wechseln in das Register „Suchbefehle“.

Sie können sich etwa für Recherchen im Web am Eintrag der Wikipedia orientieren. Eine solche URL finden Sie am einfachsten heraus, in dem Sie beim gewünschten Dienst eine Suchabfrage starten und sich in der

Adresszeile des Browsers ansehen, wie der Teil vor dem gesuchten Begriff aufgebaut ist. Meist wird diesem ein Fragezeichen vorangestellt. Der eigentliche Suchbegriff wird mit „%u“ der URL hinzugefügt.

Wo ist das Batterie-Icon?

Sie haben Linux Mint XFCE auf einem Notebook installiert? Etwas unverständlich fehlt nach der Einrichtung des Systems ein Applet in der Systemleiste, um den Ladezustand des Akkus zu kontrollieren. Das können Sie aber ohne Terminalhexerei ändern. Klicken Sie dazu das Menü an und rufen Sie die Einstellungen auf. Im Abschnitt „Geräte“ klicken Sie auf „Energieverwaltung“. Im nachfolgenden Dialog wählen Sie „Benachrichtigungsfeldsymbol anzeigen“ aus.

Paketverwaltung anpassen

Ubuntu bildet die Grundlage von Linux Mint. Dessen Entwickler haben sich aber an einigen Stellen für eine eigene Umsetzung entschieden. Dies betrifft etwa auch die Installation von Programmen. Bekanntlich benötigt eine Anwendung auf dem Linux-System bestimmte Dateien (Pakete), die vorhanden sein müssen, damit das Programm läuft. Solche Paketabhängigkeiten werden während der Installation aufgelöst, das heißt, der Paketmanager kontrolliert, ob alle vorausgesetzten Dateien in der richtigen Version bereits vorhanden sind. Ist das nicht der Fall, werden diese Dateien automatisch mitinstalliert.

Es gibt aber auch Programme, die bestimmte Pakete während der Installation empfehlen. Diese zusätzlichen Komponenten sind zur Ausführung der Anwendung nicht unbedingt notwendig, können aber sinnvoll sein, etwa weil in diesen Dateien zusätzliche Funktionen ausgelagert sind. Die Entwickler von Mint wollen den Ressourcenverbrauch möglichst gering halten. Während Ubuntu bei der Installation von Apps die empfohlenen Pakete gleich mitinstalliert, geschieht dies bei Mint nicht.

Wichtige Tastenkombinationen

Eine Übersicht aller voreingestellten Hotkeys finden Sie im Hauptmenü unter „Einstellungen -> Tastatur -> Tastenkürzel für Anwendungen“. Hier besteht auch die Möglichkeit, eigene Tastenkombinationen zu definieren. Standards wie Strg-C|V|X oder Strg-Alt-F[x] (Konsolen und X-Server) erwähnt die nachfolgende Liste nicht gesondert.

Alt-F4	schließt das aktive Fenster
Alt-F9	minimiert das Fenster in die Taskleiste
Alt-Leertaste	öffnet das Menü für das Fenstermanagement
Alt-Tab	Taskwechsler
Strg-Alt-Cursor-unten	wechselt zum nächsten Desktop
Strg-Alt-Cursor-oben	wechselt zum vorherigen Desktop
Alt-Einf	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
Windows-Taste	öffnet das Startmenü

Ein Beispiel: Shutter ist ein bewährtes Programm zum Anlegen von Bildschirmfotos. Die Grundfunktionalität kann den Inhalt des Bildschirms einfach abfotografieren und das Ergebnis speichern. Die Software kann aber mit Plug-ins erweitert werden, die dann den Upload des Screenshots bei einem Onlineservice möglich machen oder einfache Bildbearbeitungsfunktionen zur Verfügung stellen. Um die empfohlenen Pakete und die Vorschläge zu installieren, können Sie über „System“ die „Synaptic-Paketverwaltung“ starten. Mit einem Rechtsklick auf einen Paketnamen öffnen Sie das Kontextmenü und merken darüber dann „Empfehlungen“ und „Vorschläge“ zum Installieren vor. Wenn Ihnen das auf die Dauer zu umständlich ist, gibt es eine Abkürzung. Öffnen Sie den Synaptic-Paketmanager und rufen Sie dort das Menü „Einstellungen“ auf. Wechseln Sie in das Register „Allgemein“. Markieren Sie in der Mitte des Dialogs das Feld „Empfohlene Pakete als Abhängigkeiten sehen“. Bestätigen Sie mit „OK“ und verlassen Sie den Paketmanager. Öffnen Sie anschließend ein Terminal und geben Sie dort diesen Befehl ein:

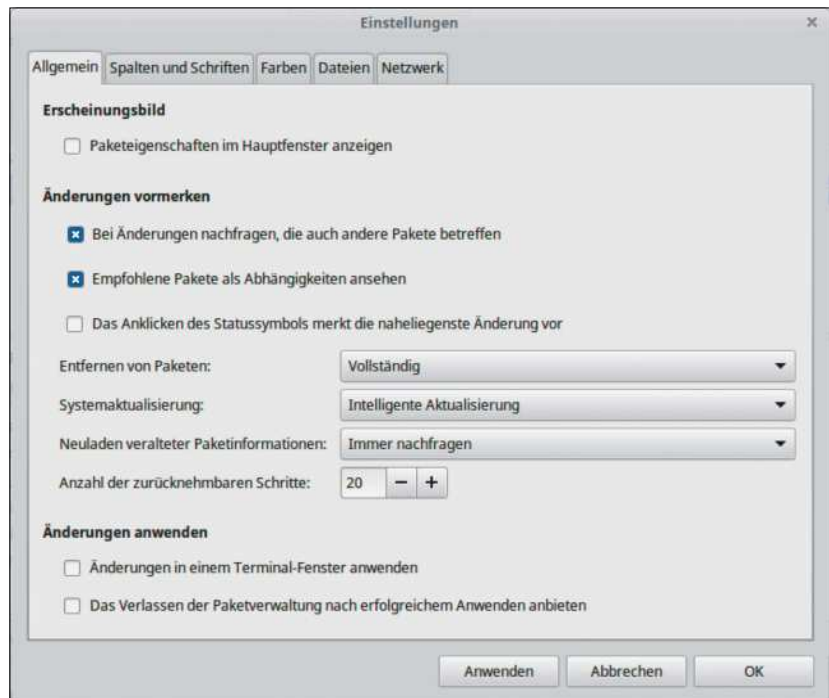
```
sudo sed -i 's/false/true/g' /etc/apt/apt.conf.d/00recommends
```

Sie müssen den Befehl mit Ihrem Systempasswort und Eingabetaste bestätigen. Damit werden die Installationen jetzt etwas komfortabler, auch wenn Sie im Zweifel etwas mehr Speicherplatz für die Programme benötigen.

Die Firewall aktivieren

Linux Mint wird mit einer Firewall ausgeliefert, die aber von den Voreinstellungen her nicht aktiviert ist. Das Programm trägt den bemerkenswerten Namen „Uncomplicated Firewall“. Das lässt sich mit „ufw“ abkürzen und ist deshalb auch der Name des Programms, wenn Sie die Firewall über ein Terminal ansprechen wollen. Starten Sie das Terminal, und geben Sie dort `sudo ufw enable`

ein, was Sie mit Systempasswort bestätigen müssen. Anschließend erhalten



Geänderte Installationsregeln: Damit auch „empfohlene“ Pakete mitinstalliert werden, ändern Sie die Einstellungen in Synaptic ab.

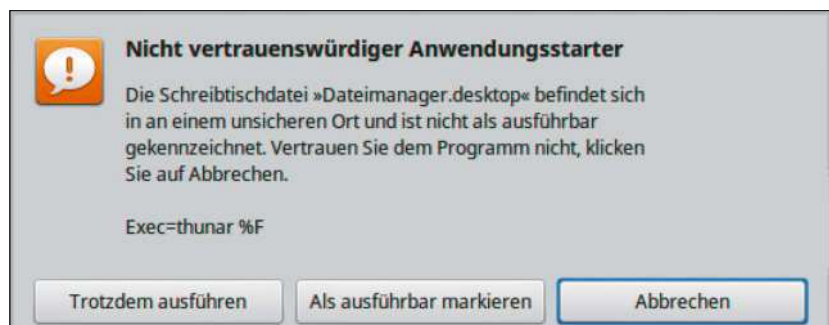
Sie auch gleich die Rückmeldung, dass die Firewall aktiv ist. Das Kommando `sudo ufw status verbose` liefert Ihnen aktuelle Statusmeldungen der Firewall zurück.

Starter nicht vertrauenswürdig?

Öffnen Sie mit einem Rechtsklick auf den Desktop das Kontextmenü, finden Sie darin die Möglichkeit, eine eigene Starterverknüpfung für ein bevorzugtes Programm direkt am Desktop anzulegen. Aber leider gibt es in XFCE eine Funktion, die den Nutzer vor sich selbst schützen will, wie sie ärgerlicherweise in immer mehr Betriebssystemen Einzug halten. Klicken Sie doppelt auf Ihren neuen Starter, werden Sie nämlich unmissverständlich darauf hingewiesen, dass es sich um einen nicht vertrauenswürdigen Anwendungsstarter handelt.

Das liegt daran, dass sich der Starter aus Sicht des Systems an einem nicht dafür gedachten Ort befindet. Aber da Sie ihn ja selbst angelegt haben, darf von seiner Vertrauenswürdigkeit ausgegangen werden. Klicken Sie in dem Dialog auf den Schalter „Als ausführbar markieren“. Damit schalten Sie den Hinweis für diese Starterverknüpfung dauerhaft aus.

Das liegt daran, dass sich der Starter aus Sicht des Systems an einem nicht dafür gedachten Ort befindet. Aber da Sie ihn ja selbst angelegt haben, darf von seiner Vertrauenswürdigkeit ausgegangen werden. Klicken Sie in dem Dialog auf den Schalter „Als ausführbar markieren“. Damit schalten Sie den Hinweis für diese Starterverknüpfung dauerhaft aus.



Selbst angelegt, aber nicht „vertrauenswürdig“: Diese Meldung erhalten Sie, wenn Sie eine Starterverknüpfung auf dem Desktop anlegen.

Multimedia unter Linux Mint 18

Musik hören und Filme schauen – das geht natürlich auch unter Linux Mint. Die Distribution umfasst eine Reihe bewährter Werkzeuge. Sofort ab Installation steht dem Konsum von Multimedia-Inhalten nichts im Wege.

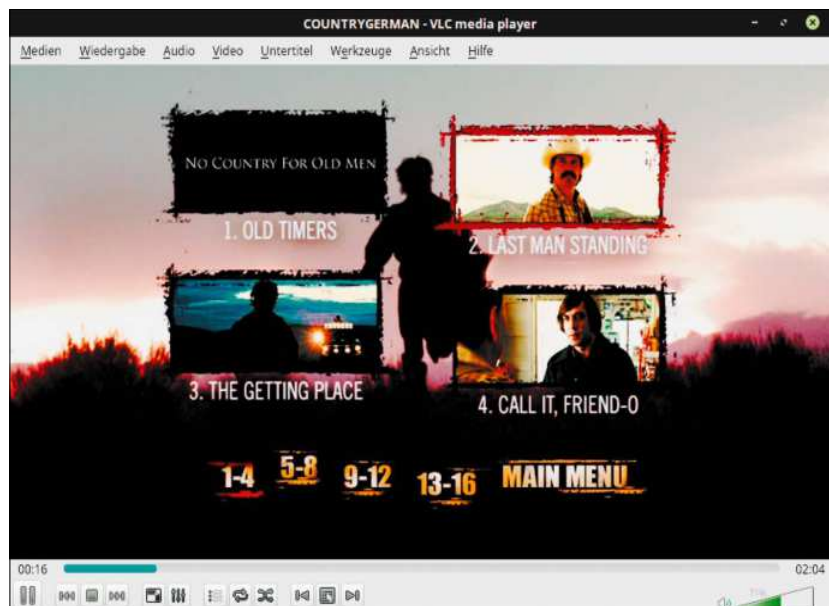
Von **Stephan Lamprecht** / ha

Für die Wiedergabe von Audio- und Videodateien sind stets zwei Komponenten notwendig. Einerseits eine Playersoftware für die Steuerung der Wiedergabe, zum anderen ein Softwarebaustein, der dafür sorgt, dass aus den binären Dateien auch Töne und Bilder werden (Codec). Die Entwickler von Linux Mint haben sich ab Version 18 aus lizenzrechtlichen Gründen dafür entschieden, eine Reihe dieser entscheidenden Codecs nicht mehr automatisch zu installieren, sondern erst auf Wunsch des Anwenders.

Dies geschieht am einfachsten während der Installation über das Optionsfeld „Installation von Drittanbieter-Software“. Falls Sie das übersehen haben oder beim Setup noch keine Internetverbindung bestand, gibt es im Hauptmenü unter „Multimedia“ den Eintrag „Multimedia-Codecs installieren“, womit Sie die Aktion jederzeit nachholen können.

Musik- und Videosammlung organisieren mit Banshee

Die Standardsoftware zum Abspielen und Verwalten von Musik und Film trägt unter Linux Mint den Namen Banshee. Zunächst müssen die Medien in die Banshee-Datenbank importiert werden. Dazu drücken Sie Strg-I oder verwenden das Menü „Medien -> Medien importieren“. Sie können einzelne Dateien, ganze Ordner (rekursiv), aber auch iTunes-Bibliotheken importieren. Der Erfolg der Übernahmen aus der



Mediendateien, DVDs, UPnP-Quellen oder Streams aus dem Internet: Der VLC-Player ist eine Universalsoftware und schluckt (fast) jedes Dateiformat und jede Quelle.

Apple-Welt hängt allerdings stark von der eingesetzten iTunes-Version ab.

Wie alle Programme dieser Art greift Banshee auf die Metainformationen der Mediendateien (ID3-Tags) zurück, um daraus Album, Titel, Künstler und auch Erscheinungsjahr zu ermitteln. Anhand dieser Daten werden die einzelnen Titel dann einsortiert.

Sind diese Infos nicht vorhanden oder lückenhaft, ändern Sie die Eigenschaften der Dateien manuell, indem Sie mit der rechten Taste auf einen Eintrag klicken und die „Titelinformationen bearbeiten“. Das funktioniert auch bei mehreren markierten Dateien. So lassen sich Genres, Künstlernamen oder Albumtitel korrigieren.

Wird auf einen Titel geklickt, zu dessen Wiedergabe ein Codec fehlt, weist Sie Mint darauf hin und bietet an, die Komponente aus dem Internet nachzuladen. Danach empfiehlt sich ein Neustart des Programms, da während des Startvorgangs kontrolliert wird, welche Wiedergabemöglichkeiten vorhanden sind. Wie bei jedem MP3-Player stellen Sie Ihre Sammlung in Form einer Warteschlange zusammen oder legen sich individuelle Playlisten an. Dazu genügt nach Rechtsklick die Option „Zur Wiedergabeliste hinzufügen“. Danach treffen Sie die Auswahl oder legen eine neue Liste an.

Banshee arbeitet mit modularen Plug-ins, die nicht alle standardmäßig

aktiviert sind. So ist etwa der Einsatz als UPnP-Client erst möglich, wenn dies unter „Bearbeiten -> Einstellungen -> Erweiterungen“ angefordert wird.

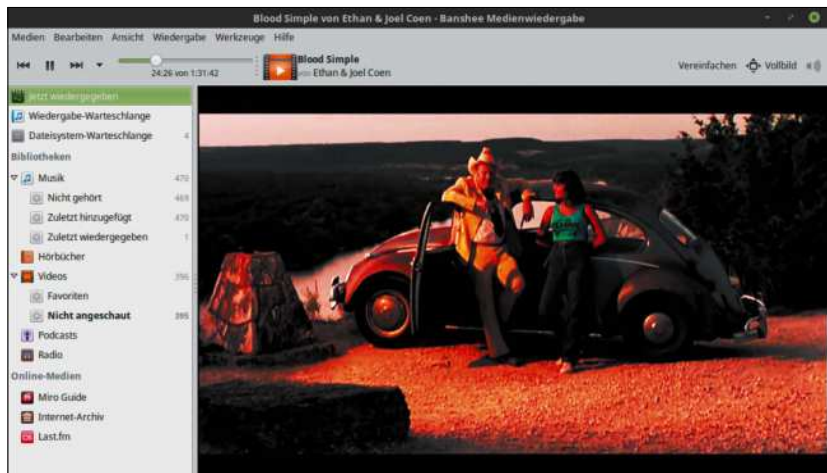
Das Universalwerkzeug: Der VLC Medienplayer

Der Video Lan Client (kurz VLC) ist in Linux Mint 18 in der aktuellen Version 2.2.2 vorinstalliert. Das mächtige Programm hat auf allen Plattformen treue Fans. Das liegt vor allem daran, dass Sie das exotische Medienformat erst suchen müssen, das der VLC nicht wiedergeben könnte.

Der Player bringt alle notwendigen Codecs mit, darunter auch solche, die unter Linux auch seltenere Dateiformate aus der Windows- oder Apple-Welt abspielen. Der VLC gibt Film-/ Videoformate ebenso wieder wie alle gängigen Musikformate.

Nach dem ersten Programmstart erbittet das Programm den Zugriff auf das Netzwerk, um beispielsweise automatisch Titel- und Coverinformationen aus dem Internet besorgen zu dürfen. Der VLC bietet in der Wiedergabeansicht (Strg-L) den Zugriff auf „MTP-Geräte“ – also mobile MP3-Player, unter „Platten“ den Zugriff 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 aufzeichnen und konvertieren („Medien -> Konvertieren/Speichern“). Trotzdem hat er oft „nur“ den Status eines Allzweckwerkzeugs und dient selten als alleiniger Medienplayer (was problemlos möglich wäre). Das liegt vor allem daran, dass bestimmte Funktionen wie etwa das Verwalten einer Medienbibliothek oder das Rippen von Audio-CDs weder so bedienerfreundlich noch so schick arbeiten wie spezialisierte Tools. Für Audiobibliotheken ist Banshee das komfortablere Programm. Für weitere Aufgaben wie etwa das Rippen lohnt sich eine Suche in der „Anwendungsverwaltung“ (etwa Asunder).



Medienverwaltung und Player: Banshee ist ein solides Komplettwerkzeug für die Organisation und Wiedergabe von Audio, Hörbuch, Film und Video.

Simpler Xplayer für DVDs und Filmdateien

In der Kategorie „Multimedia“ gibt es neben dem VLC und Banshee noch einen dritten, besonders einfachen Videoplayer. Der nennt sich auf deutschem System schlicht „Videos“. Dahinter steht mit dem Xplayer ein einfaches Abspielprogramm für Filme. Hinter der schlichten Oberfläche verbirgt sich eine ganze Reihe von Komfortfunktionen. 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 „Libdvccs2“ zuständig, die Linux Mint an Bord hat, sofern die Drittanbietersoftware installiert wurde. Die Bibliothek lässt sich, falls das Abspielen scheitert, aber jederzeit manuell nachrüsten.

Aufruf des Menüs, Sprung zu Kapiteln oder Vorspulen – das alles erledigen Sie rasch mit Tastenkürzeln, der Maus oder der Fernbedienung. Und wenn Sie Ihre Lieblingsszene in einem Standbild festhalten wollen, geht dies über das Menü „Bearbeiten“ mit „Bildschirmfoto aufnehmen“.



Codecs nachinstallieren: Sofern beim Setup übersehen, können Sie im Menü unter „Multimedia“ alle Codecs nachinstallieren.

CDs kopieren und produzieren

Im Zeitalter von Streamingdiensten verlieren Audio-CDs ihren Rang, aber mit dem Programm Brasero haben Sie auch eine Anwendung zur Hand, um CDs und DVDs zu erstellen. Das geht direkt über Brasero (unter „Multimedia“) oder auch indirekt über Banshee. Banshee zeigt nach Rechtsklick auf markierte Musiktitel unter anderem den Kontextmenüpunkt „CD schreiben“, der wiederum Brasero startet – und zwar gleich mit der passenden Unterfunktion „Audio-Projekt“.

Beim direkten Start von Brasero müssen Sie zunächst entscheiden, welches Projekt Sie erstellen wollen. Brasero bietet mit „Audio-Projekt“, „Daten-Projekt“, „Video-Projekt“, „Abbild brennen“ alle typischen Funktionen. Um eine Audio-CD zu produzieren, ziehen Sie die gewünschten Dateien mit der Maus in das Fenster. Das dahinterstehende Plug-in liest die Dateiinformationen aus und kontrolliert die Gesamtlänge aller Titel. Danach startet der Klick auf „Burn“ die Produktion der CD.

Bilder und Fotos unter Linux Mint

Foto- und Bildbearbeitung ist für viele Privatanwender eines der Argumente, sich ein Notebook oder einen PC zu kaufen, statt nur mit einem Tablet im Internet zu surfen. Linux Mint bringt für diese Aufgabe eine ganze Reihe von Programmen mit.

Von **Stephan Lamprecht**

Für die wachsende Bilderflut sind nicht zuletzt die Smartphones verantwortlich: ein Selfie hier, ein Schnappschuss dort und natürlich die Fotos, die Freunde und Bekannte per Whatsapp schicken. Für unsere Giga-byte-Helden mit Fotos ist ein schneller Viewer erforderlich, ein Programm zur Kategorisierung und eine Bearbeitungssoftware. Der vorinstallierte Standard unter Linux Mint 18 (Cinnamon, Mate) bietet dafür ein ausgewogenes Softwaresortiment.

„Bildbetrachter“ Xviewer: Schneller Durchblick

Klicken Sie im Dateimanager von Mint auf eine Bilddatei, startet automatisch das Standardprogramm Xviewer. Auf deutschem System nennt er sich „Bildbetrachter“ und ist unter diesem Namen auch im Hauptmenü 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 Aufnahmedatum, Empfindlichkeit, Aufnahmeort. Mit den Pfeiltasten navigieren Sie durch einen Bilderstapel, und für eine Vollbild-darstellung genügt ein Druck auf F11. Auch eine automatische Diaschau 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 Taste F9) haben Sie die Option, sich in einem kleinen Filmstreifen die Miniaturen aller Bilder des aktuellen Ordners anzusehen. Xviewer ist ein reiner Betrachter und arbeitet auch über das Netzwerk sehr flott. Außer dem Löschen von Fotos und der Rotation (die auf Wunsch gespeichert wird) gibt es keine Bearbeitungsfunktionen.

Pix bringt Ordnung in die Fotosammlung

Pix ergänzt den Xviewer. Es kann Fotos verschlagworten und nach Ereignissen, Daten oder Orten zu Alben kategorisieren sowie mit anderen teilen. 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 wie Kameras und

Smartphones, aber auch von externen Webseiten (Facebook, Flickr, Picasa). Beim Importieren müssen Sie lediglich die gewünschten Bilder auswählen, den Zielordner auf Ihrem System definieren und können loslegen. Auf Wunsch werden dabei die Originale auf dem Importdatenträger gelöscht.

Alle Bilder landen übersichtlich auf einem Leuchttisch. Mit einem Doppelklick starten Sie den Betrachter, über den Sie sich Details ansehen können. Um ein neues Album anzulegen („Katalog“), markieren Sie mit der Maus in der Übersicht die gewünschten Aufnahmen, führen einen Rechtsklick aus und verwenden aus dem Kontextmenü den Eintrag „Zum Katalog hinzufügen“. Damit gelangen Sie zu einer Übersicht der Kataloge und legen dort ein neues Album an.

Pix befindet sich grundsätzlich in einem von zwei Arbeitsmodi. Zwischen beiden schalten Sie mit den Icons auf der rechten Seite der Werkzeugleiste

ste um. Mit „Eigenschaften“ bearbeiten Sie die Daten rund um ein Foto, verändern es aber nicht selbst. Dieser Modus ist dazu gedacht, Kommentare zu einem Bild hinzuzufügen oder die Exif-Informationen des Bildes zu bearbeiten. Klicken Sie dagegen auf „Bearbeiten“, öffnen sich in der rechten Seitenleiste des Programms Werkzeuge zur Bildbearbeitung – vom klassischen Entfernen roter Augen über das Schärfen bis zum Zuschneiden oder der Bearbeitung der Bildgröße.

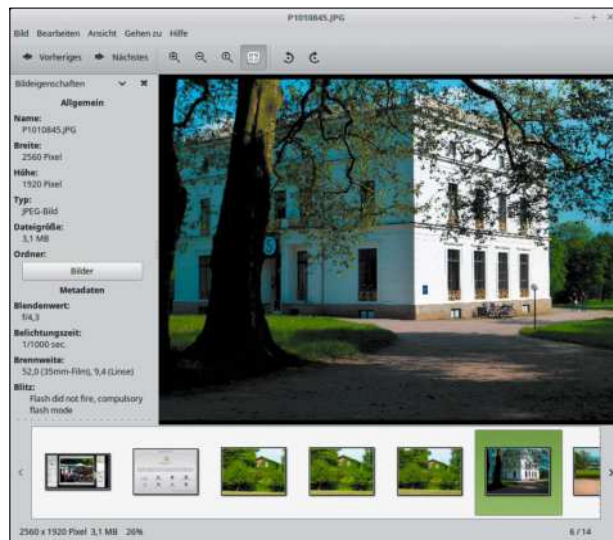
Pix ist eine neue Mint-X-App und noch nicht ausgereift. Das Speichern von Änderungen führte in unseren Test stets zum Schließen des Programms. Der Bug sollte bis Erscheinen dieses Hefts durch Updates behoben sein.

Gimp für professionelle Bildbearbeitung

Gimp ist die leistungsfähigste Open-Source-Bildbearbeitung und eine echte Alternative zu kommerziellen Flaggschiffen wie Photoshop. Gimp im Vorbeigehen zu erläutern, ist nicht aussichtsreich: Ausschnitte, Ebenen, Manipulationen von Schärfe und Helligkeit und Konvertierung in andere Farbräume bilden die Grundausstattung. Durch die umfassenden Anpassungsmöglichkeiten unter „Farben“ kann die Qualität einer Aufnahme deutlich verbessert werden (insbesondere mit „Farbton/Sättigung“, „Helligkeit/Kontrast“ und „Kurven“).

Die Arbeit mit überlagerten Ebenen ist das Feld für echte Foto- und Layoutprofis. Dazu kommen viele Zeichenwerkzeuge zur weitergehenden Bearbeitung des Bildmaterials. Damit platzieren Sie Beschriftungen auf dem Bild oder retuschieren Unschönheiten. Auch das Zusammenfügen von verschiedenen Ausschnitten oder Fotos ist damit möglich. Zahlreiche Filter (Hauptmenü „Filter“) verfremden ein Foto etwa in ein Ölgemälde.

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



„Bildbetrachter“ Xviewer: Dieses Zubehör ist ein reiner Viewer ohne Bearbeitungsfunktionen. Das Programm arbeitet auch über das Netzwerk flott.



Bildverwaltung Pix: Das Tool organisiert Ihre Fotos in Alben, hat aber auch fundamentale Bearbeitungsfunktionen, mit denen auch Anfänger gute Ergebnisse erzielen.

anderem Ebeneninformationen zusammengelegt werden und verloren gehen), müssen Sie den Menüpunkt „Datei -> Exportieren als“ wählen.

Screenshots mit „Bildschirmfoto“

Für Screenshots gibt es unter Linux Mint das Tool gnome-screenshot. Sie finden es auf deutschem System als „Bildschirmfoto“ unter „Zubehör“. Das Tool macht Screenshots des ganzen Bildschirms, eines Fensters oder eines per Maus gewählten Ausschnitts. Wichtig ist auch die Option, die Aufnahme zeitlich zu verzögern, da bestimmte Situationen nur darstellbar sind, wenn der Eingabefokus beim aktuellen Fenster bleibt.

gnome-screenshot ist auch für die von Windows gewohnten Hotkeys Alt-Druck und „Druck“ zuständig, macht also danach automatisch Fenster- oder Vollbildscreenshots.

Einfach scannen mit Simple Scan

Zur Digitalisierung von Dokumenten oder Papierfotos hat Linux Mint mit Simple Scan nur ein sehr einfaches Basisprogramm in der Gruppe „Grafik“ an Bord. Es genügt für das gelegentliche Einlesen von Belegen, Rechnungen oder Bildern. Sie legen den Bildausschnitt fest und entscheiden, ob Sie einen Text oder ein Foto digitalisieren wollen. Deutlich mehr Optionen bietet die Alternative Xsane, die Sie über die „Anwendungsverwaltung“ oder im Terminal mit

```
sudo apt-get install xsane
```

problemlos nachinstallieren. Falls sich ein Scanner nicht mit Linux Mint verbinden lässt, lohnt es sich, die kommerzielle Alternative Vuescan auszuprobieren (www.hamrick.com). Der Entwickler hat in seine Software Treiber integriert, die auch viele ältere Geräte zur Arbeit überreden.

Libre Office produktiv

Libre Office ist eine komplette Suite mit Textverarbeitung, Kalkulation, Präsentation, Grafik, Datenbank und Formeleditor. Die folgenden Tipps geben Hilfestellungen zur Bedienung und zur Kompatibilität zu Microsoft Office.

Von Hermann Apfelböck

Libre Office 5 ist in der recht aktuellen Version 5.1 in Linux Mint 18 bereits vorinstalliert. Die Suite erledigt alle Aufgaben des Büroalltags. Dabei versprüht sie vielleicht nicht ganz den Charme eines teuren Microsoft Office, ist aber kostenlos und bei allen Alltagsaufgaben ebenbürtig. Einige Funktionen sind sogar einfacher und logischer gelöst.

Libre Office: Austausch mit Microsoft Office

Libre Office bietet weitreichende Kompatibilität zu MS Office. Die wesentlichen Formatierungen von Text, Zeichen und Grafikelementen bleiben ohne weiteres Zutun erhalten, wenn ODS- oder ODT-Dateien in Word/Excel, DOC(X)- oder XLS(X)-Dateien in Writer/Calc geöffnet werden. Tabellenfunktionen müssen sehr exotisch ausfallen, wenn Calc die 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 MS Office ab Version 2007. Daher ist es klug, Austauschdateien in der Microsoft-Suite im 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.

Libre Office: Automatisches Speichern

Bearbeitungsfehler, die man versehentlich gespeichert hat, können zeitaufwendige manuelle Korrekturen nach sich ziehen. Die einfachste Rück-

versicherung sind automatische Sicherheitskopien des letzten Zustands. Libre Office unterstützt dies durch die Option „Extras -> Optionen -> Laden/Speichern -> Allgemein -> Sicherheitskopie immer erstellen“. Ist diese Option aktiv, wird stets die vorherige Dateiversion in das Backupverzeichnis kopiert, sobald eine aktuelle Version gespeichert wird.

Noch mehr Sicherheit bietet ein Backupverzeichnis auf einem externen Datenträger oder im Netzwerk. Die Einstellungen finden Sie unter „Extras -> Optionen -> LibreOffice -> Pfade“. Tragen Sie beim Eintrag „Sicherungskopien“ nach „Bearbeiten“ den neuen externen Pfad ein.

Dabei ist auch ein ins Dateisystem eingebundener Netzwerkpfad möglich. Die Netzfreigabe sollte dann aber standardmäßig gemountet sein.



Sicherungskopien sind nicht Standard: An dieser Stelle sorgen Sie für automatische Kopien. Unter „LibreOffice -> Pfade“ können Sie einen unabhängigen Speicherort einrichten.

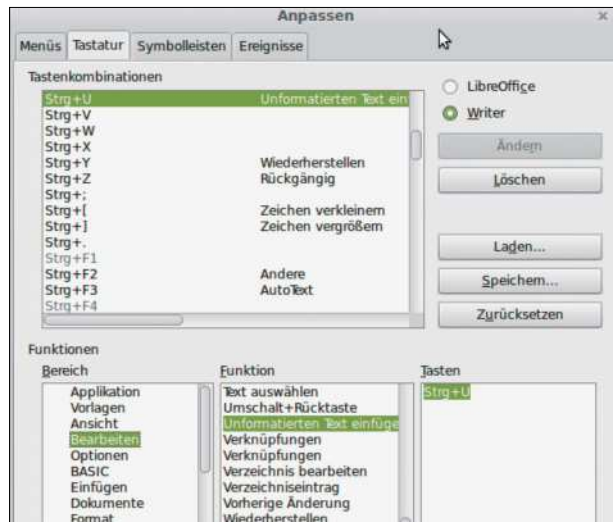
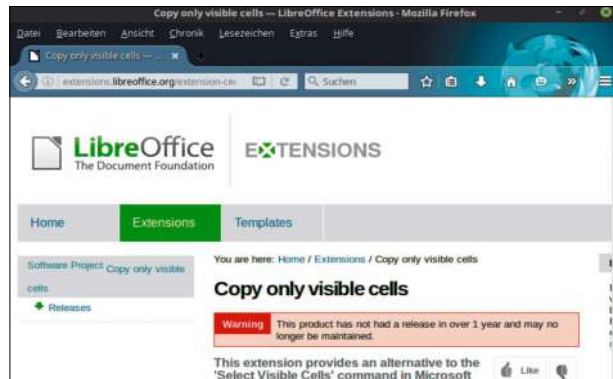
Libre Office: Schriften beim Dokumentenaustausch

Schriftarten zeigt Libre Office nur dann richtig an, wenn diese auf dem Rechner installiert sind. Wenn Sie also ungewöhnliche Schriftarten verwenden und eine Datei auf einem anderen PC öffnen, wird das Dokument wahrscheinlich nicht optimal angezeigt. Libre Office kann aber in Writer, Calc und Impress die verwendeten Schriften in die Dokumente einbetten. Dazu aktivieren Sie die Funktion über „Datei -> Eigenschaften“ auf der Registerkarte „Schrift“, indem Sie ein Häkchen setzen vor „Schriftarten ins Dokument einbetten“. Das Verfahren empfiehlt sich, wenn Sie eine Datei an andere Bearbeiter weitergeben und die Formatierung erhalten bleiben muss. Benötigt der Empfänger die Datei nur zum Lesen, geben Sie besser eine PDF-Datei weiter („Datei -> Exportieren als PDF“).

Libre Office: Zusatzfunktionen installieren

Falls Ihnen Funktionen in Libre Office fehlen, gibt es eventuell passende Erweiterungen. Nutzen Sie in einer beliebigen Komponente den Link „Extras -> Extension Manager -> Laden Sie weitere Extensions...“. Daraufhin öffnet der Standardbrowser eine Übersicht, die Sie mit Klick „Extensions“ in das Extension-Center <https://extensions.libreoffice.org/extension-center/> bringt. Hier gibt es Filter für ein bestimmtes Programmmodul (etwa „Calc-Extensions“) und für bestimmte Office-Versionen.

Heruntergeladene Extensions haben die Dateierweiterung OXT, und der Doppelklick darauf ruft wieder den Extension Manager von Libre Office auf den Plan. Nach „OK“ werden neue Erweiterungen mit dem nächsten Start von Libre Office aktiviert. Typischerweise erhalten Sie einen neuen Menüpunkt in einem oder in allen Modulen. Die Extensions sind auf ihrer Beschreibungsseite nicht immer Gesprächig. Eventuell müssen Sie das Libre-Office-Menü erst durchforsten, bis Sie fündig werden.



Libre Office: Tastenkombination optimieren

Libre Office enthält Hunderte von kleinen Funktionen, die man bei Bedarf nur prominenter zugänglich machen muss. Ein typisches Beispiel ist etwa das für Vielschreiber wichtige Einfügen von purem Text ohne Formatierung und Bildelementen. Das funktioniert einwandfrei mit „Bearbeiten -> Inhalte einfügen -> Unformatierter Text“, nur ist dieser Weg viel zu umständlich. Über „Extras -> Anpassen -> Tastatur“ können Sie den Vorgang auf einen griffigen Hotkey wie etwa Strg-U verkürzen. Klicken Sie dazu unten bei den „Funktionen“ auf den Bereich „Bearbeiten“ und suchen Sie dann daneben die Funktion „Unformatierten Text einfügen“. Danach gehen Sie oben unter den „Tastenkombinationen“ auf „Strg-U“ und klicken auf „Ändern“. Fertig! Sie werden feststellen, dass die Funktion bereits den Hotkey Strg-Alt-

Ergiebige Lager für Erweiterungen: Auf libreoffice.org gibt es ein gut durchsuchbares Inventar von Erweiterungen (OXT), die Libre Office in Menüs und Symbolleisten einbaut.

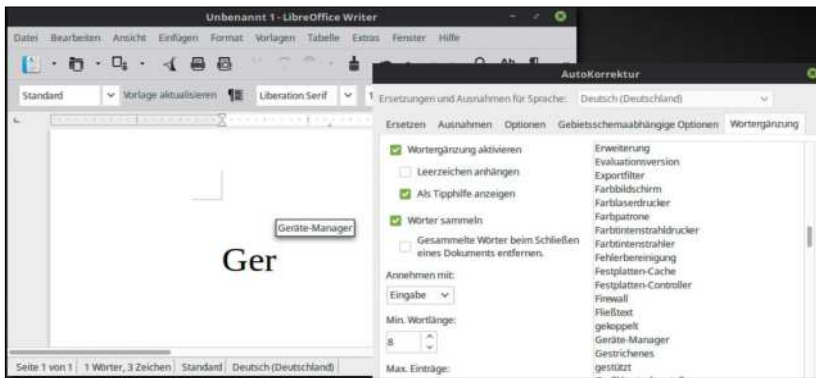
Beliebig belegbare Tastenkombinationen: Um wie in diesem Beispiel unformatiertes Einfügen zu belegen, muss man unten bei den Funktionen starten und dann oben den Hotkey zuweisen.

Umschalt-V besitzt, den wir allerdings unhandlich finden und kurzerhand gelöscht haben. Sie werden ferner feststellen, dass Strg-U standardmäßig für das Unterstreichen vorgesehen ist: Wenn Sie das häufig benutzen, sollten Sie natürlich einen anderen Hotkey für das unformatierte Einfügen wählen.

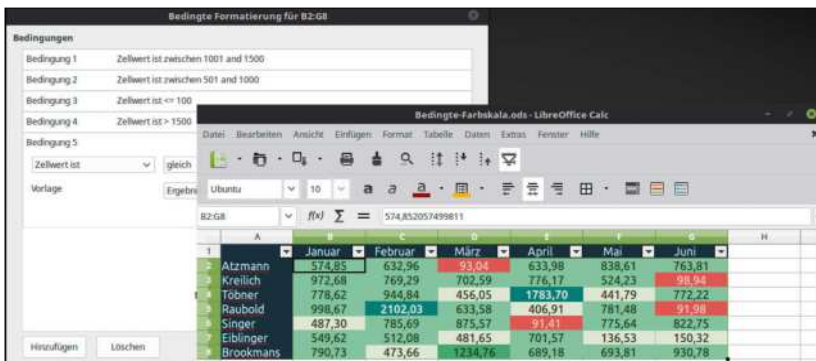
Die Funktion „Unformatiert einfügen“ ist nur ein Beispiel: Da jeder Office-Benutzer andere Lieblingsfunktionen alltäglich benötigt, lohnt sich das exemplarisch beschriebene Optimieren auf der „Tastatur“-Registerkarte aber in jedem Fall.

Libre Office: Auto-Ersetzen für alle Komponenten

Das Auto-Ersetzen hat eigentlich die Aufgabe, typische Tippfehler wie Buchstabendreher automatisch zu korrigieren. Dafür nutzt Libre Office eine globale Ersetzungsliste, die für alle Komponenten gilt. Sie können die Au-



Wortergänzung: Jede (inhaltlich passende) geöffnete Datei vereinfacht das Schreiben neuer Dokumente, weil der Writer einen Index erstellt, der auch für die neue Datei gilt.



Bedingte Formate: Die Abstufung der Schwellenwerte unter „Formate -> Bedingte Formatierung“ ist nicht kompliziert, das Formatieren über „Neue Vorlage“ etwas heikler.

tokorrektur unter „Extras -> AutoKorrektur-Optionen“ auf der Registerkarte „Ersetzen“ aber auch als Autotextzentrale nutzen. Libre Office geht an dieser Stelle weit über die Fehlerkorrektur hinaus, wenn es etwa Hunderte von Einträgen wie

:Schach Turm weiß:

anbietet, die dann durch passende Symbole ersetzt werden.

Um besonders häufige genutzte Namen und Wörter hier einzutragen, geben Sie unter „Kürzel“ die Kurzform ein wie etwa „#a“ und unter „Ersetzen durch“ das tatsächliche Wort wie etwa „Aminosäure“. Mit „Neu“ und „OK“ ist die Abkürzung gespeichert. Folgt künftig der Eingabe „#a“ eine Leer-, Eingabe- oder Tab-Taste, so schreibt jede Office-Komponente das Wort „Aminosäure“. Ein Sonderzeichen wie hier „#“ ist nicht unbedingt notwendig, stellt aber sicher, dass solche Ersetzungsautomatismen nicht beim Schreiben normaler Wörter ausgelöst werden.

Die Autokorrektur-Liste befindet sich als „DocumentList.xml“ unter „~/config/libreoffice/4/user/autocorr“ und kann hier manuell editiert oder auf andere Rechner übertragen werden.

Writer: Wortergänzungen nutzen

Automatische Wortergänzungen unterstützen Fachautoren und Studenten, die mit vielen Spezialbegriffen oder Personennamen zu tun haben. Das Prinzip der Wortergänzung ist einfach: Der Writer indiziert jeden geladenen Text, sammelt die enthaltenen Wörter in einer Liste und schlägt sie beim Tippen vor. Dann genügt die Eingabe weniger Buchstaben, bis ein passender Wortvorschlag erfolgt, den Sie mit der Eingabetaste in den Text übernehmen. Je umfangreicher und komplexer der Text, desto umfangreicher fällt die Wörterliste aus.

Anders als Autokorrektur oder Autotext ist die Wortergänzung keine feststehende Liste, sondern eine dyna-

mische Funktion, die sich auf die geöffnete(n) Dokument(e) bezieht. Wenn Sie die Dateien schließen, spätestens wenn Sie Libre Office beenden, löscht Libre Office die Liste. Feineinstellungen über Umfang und Verhalten können Sie unter „Extras -> AutoKorrektur -> AutoKorrektur-Optionen“ auf der Registerkarte „Wortergänzung“ vornehmen.

Wer das Prinzip verstanden hat, erhält mit der „Wortergänzung“ eine große Hilfe, die wenig Arbeit macht: Beim Anlegen neuer Texte genügt es, vorher eine thematisch ähnliche, möglichst umfangreiche Datei zu laden. Deren Wörterliste gilt dann auch für die neue Datei. Wer die Methode optimieren will, kann sich auch eine spezielle Datei „Wörterliste“ anlegen, die dann wirklich nur die notwendigen Fachbegriffe enthält. Nimmt man einen normalen Text als Basis, sind nämlich stets auch unnötige Wörter und Flexionsformen dabei.

Writer: Dokument- und Formatvorlagen

Writer nutzt bei der Formatierung auf Wunsch Dokumentvorlagen. Es gibt aber keine allgemeingültige Dokumentvorlage. Sie können jedoch bei Bedarf schnell selbst Vorlagen erzeugen und Ihren Texten ein einheitliches Aussehen verleihen. Wenn bereits Dokumente existieren, die sich als Vorlagen eignen, ist der Weg besonders einfach: Mit „Datei -> Dokumentvorlage -> Speichern“ lässt sich jedes geöffnete Dokument direkt als Dokumentvorlage ablegen. Um später eine solche Vorlage zu nutzen, klicken Sie nach „Datei -> Neu“ auf „Vorlagen“. Im dann angezeigten Dialog wählen Sie gewünschte Vorlage aus.

Um eine Vorlage ganz neu einzurichten, erstellen Sie eine neue Datei und richten sie über „Format -> Formatvorlagen“ individuell ein. Die jetzt angezeigten „Formatvorlagen“ wie etwa „Standard“ oder „Überschrift 1“ lassen sich durch Rechtsklick und „Ändern“ hinsichtlich Schrift, Ausrichtung und Tabulatoren exakt vorgeben.

Nach den gewünschten Anpassungen wählen Sie auch hier „Datei -> Dokumentvorlage -> Speichern“.

Calc: Bedingte Formatierung mit Farbskala

Farbliche Hervorhebungen helfen, um Zahlenwerte in Tabellen zu visualisieren. Das einschlägige Werkzeug finden Sie unter „Format -> Bedingte Formatierung“: Markieren Sie den gewünschten Zellbereich und gehen Sie in der Menüleiste auf „Formate -> Bedingte Formatierung -> Bedingung“. Als „Bedingung 1“ legen Sie nun einen ersten Wertebereich fest, der farblich hervorgehoben werden soll. So wäre etwa für Zellwerte kleiner oder größer einer bestimmten Zahl eine Farbauszeichnung möglich. Das Aussehen bestimmen Sie über das Drop-down-Menü „Ergebnis“, wobei Sie den Eintrag „Neue Vorlage“ wählen. Mit „Hintergrund“ und „Schrifteffekt“ entscheiden Sie über die Zellformatierung. Weitere Bedingungen legen Sie dann nach Klick auf „Extra“ auf demselben Weg fest.

Für eine korrekte Anzeige entscheidend ist die Widerspruchsfreiheit der Bedingungen. So wird Calc die Zellen nicht richtig formatieren, wenn etwa eine Bedingung auf „kleiner als 1000“ und eine weitere auf „kleiner als 100“ lautet. Für eine differenzierte Farbskala nehmen Sie am besten die Option „zwischen“.

Calc: Zwischensummen mit „Teilergebnis“

In umfangreichen Tabellen sind Zwischensummen eine unentbehrliche Orientierung. Wenn Sie solche Zwischensummen aber einfach an passender Stelle einfügen, wird natürlich die Gesamtsumme falsch, weil diese fälschlich auch die Zwischensumme addiert. Hier hilft die Funktion „Teilergebnis“: Geben Sie zum Testen in Zelle A1 bis A3 drei Zahlen ein, deren Summe Sie in A4 mit der Formel

```
=teilergebnis(9;A1:A3)
```

berechnen. Das erste Argument („9“) bestimmt die Berechnungsart der Teilergebnisse – hier „9“ für Summe (wei-

A	B	C
34010	Siegfried	Gernot
20453	Dietrich	
24500	Gunther	
44890	Gernot	
22732	Giselher	
18900	Kriemhild	
39700	Ute	
27800	Hagen	
33400	Alberich	
31650	Brünhild	
37800	Volker	

tere wichtige Argumente sind Mittelwert „1“, Anzahl „2“, Max „4“, Min „5“, Produkt „6“). Jetzt füllen Sie etwa A5 bis A7 mit weiteren Zahlen und berechnen dann in A8 mit

```
=teilergebnis(9;A1:A10)
```

die Gesamtsumme (nicht mit „Summe“!). Sie sehen, dass jetzt die Zwischensumme in A4 nicht in die Gesamtaddition eingeht. Wichtig ist die Funktion auch bei gefilterten Listen. Calc berücksichtigt nämlich normalerweise bei allen Berechnungen auch die von einem Autofilter oder Spezialfilter ausgeblendeten Zeilen. Für Auswertungen, die sich nur auf die ausgefilterten Zellen auswirken sollen, benötigen Sie eine Formel mit „Teilergebnis“.

Calc: Werte aus anderen Tabellen/Dateien

Bei umfangreichen Tabellen sorgen mehrere Tabellenblätter für bessere Übersicht. Ein Tabellenblatt ist ja kein geschlossenes System: Berechnungen sind über alle Einzeltabellen hinweg und auch über Dateigrenzen hinweg möglich. Ein Bezug auf eine Zelle eines anderen Arbeitsblattes erfordert folgendes Format (Beispiel):

```
= 'Tabelle1' .A1
```

Dies würde den Wert der anderen Tabelle aus Zelle A1 einfach übernehmen, während das Beispiel

```
= ('Tabelle1' .A1) *365
```

mit dem gefundenen Wert gleich weiterrechnet.

Bezüge auf andere Calc-Dateien sind ebenfalls möglich. Damit gehen Sie aber besser sparsam um, weil die gegenseitige Abhängigkeit der Dateien

den Durchblick erschwert, die Ladezeiten verlängert und sofort zu Fehlern führt, wenn eine Quelldatei fehlt. Das komplette Verweisformat sieht wie folgt aus (Beispiel):

```
= 'file:///home/ha/Daten/Quelle.ods'#$Tabelle1.A1
```

Den absoluten Dateipfad trägt Calc automatisch ein, wenn nur ein Dateiname (des aktuellen Ordners) angegeben wird (das wäre in unserem Beispiel „Quelle.ods“).

Calc: Tabellenfunktion „Sverweis“

Häufig wertet man eine bestimmte Spalte etwa nach Maximum oder Minimum aus, will aber nicht den ermittelten Wert selbst ausgeben, sondern den Inhalt einer in derselben Zeile liegenden Zelle. Konkret: Man will etwa den Namen des Mitarbeiters ausgeben, der den höchsten Umsatz erzielt hat.

Wenn die Nachbarspalte, aus der Sie den Inhalt ermitteln wollen, irgendwo rechts von der ausgewerteten Spalte liegt, eignet sich hierfür die Funktion „Sverweis“. Die Formel

```
=sverweis(max(a1:a100);a1:b100;2;falsch)
```

ermittelt den höchsten Wert in der Spalte A. Anschließend übergibt sie aus der zweiten Spalte (Argument „2“) des Bereichs A100:B100, hier also aus Spalte B, den zugehörigen Eintrag. Die Abbildung auf dieser Seite zeigt ein einfaches Beispiel. Wie gesagt: „Sverweis“ benötigt eine Spaltenstruktur, in der die Auswertung links, der zugeordnete und auszugebende Wert rechts angeordnet ist. Notfalls ist aber eine zusätzliche Namensliste rechts schnell realisiert. ●

Software im Zubehör

Im Menü „Zubehör“ finden Sie bei Linux Mint 18 einige nützliche Helferlein, die Sie bei der täglichen Arbeit mit dem System unterstützen. Mit dabei sind beispielsweise ein Texteditor und ein Tool zur Verwaltung von Passwörtern.

Von Thorsten Eggeling

Bei einer Standardinstallation richtet Linux Mint auch einige kleinere Anwendungen ein. Sie erreichen diese Tools nach einem Klick auf die Menüschaftfläche über „Zubehör“. Fast unverzichtbar ist die „Textbearbeitung“ über die sich Konfigurationsdateien bearbeiten, aber auch komfortabel Bashscripts oder HTML-Dateien erstellen lassen.

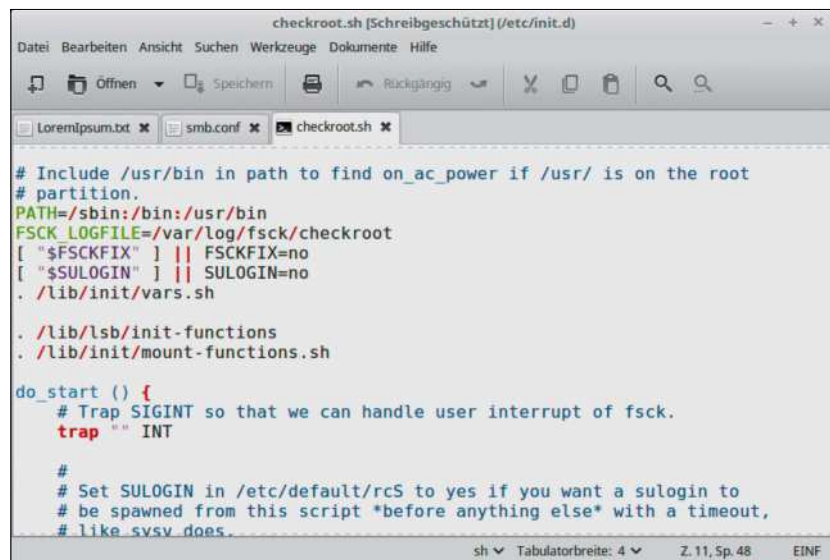
Den Editor Xed nutzen

Den Texteditor Xed starten Sie über das Menü und „Zubehör -> Textbearbeitung“. Sie sehen eine Registerkarte mit dem Eingabefenster, in das Sie den Text eintippen. Über „Datei -> Neu“ öffnen Sie eine weitere Registerkarte und können so mehrere Dateien gleichzeitig bearbeiten. Vorhandenen Dateien öffnen Sie am einfachsten per Doppelklick im Dateimanager. Konfigurationsdateien des Systems laden Sie zum Bearbeiten, indem Sie die Tastenkombination Alt-F2 drücken und dann beispielsweise folgende Befehlszeile eingeben:

```
gksudo xed /etc/samba/smb.conf
```

Vor allem für Programmierer, aber auch 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 18 sind bereits einige installiert, aber nicht alle aktiviert. Gehen Sie auf „Bearbeiten -> Einstel-



```
checkroot.sh [Schreibgeschützt] (/etc/init.d)
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Werkzeuge Dokumente Hilfe
Öffnen Speichern Rückgängig
Loremipsum.txt smb.conf checkroot.sh
# Include /usr/bin in path to find on_ac_power if /usr/ is on the root
# partition.
PATH=/sbin:/bin:/usr/bin
FSCK_LOGFILE=/var/log/fsck/checkroot
[ "$FSCKFIX" ] || FSCKFIX=no
[ "$SULOGIN" ] || SULOGIN=no
. /lib/init/vars.sh

. /lib/lsb/init-functions
. /lib/init/mount-functions.sh

do_start () {
    # Trap SIGINT so that we can handle user interrupt of fsck.
    trap "" INT

    #
    # Set SULOGIN in /etc/default/rcS to yes if you want a sulogin to
    # be spawned from this script *before anything else* with a timeout,
    # like svsv does.
sh Tabulatorbreite: 4 Z. 11, Sp. 48 EINF
```

Editor mit farbiger Syntaxhervorhebung: Xed verwenden Sie vor allem, wenn Sie Konfigurationsdateien und Scripts bearbeiten oder einfache Texte ohne Formatierung.

lungen“ und die Registerkarte „Erweiterungen“. Setzen Sie Häkchen vor den gewünschten Erweiterungen. Nützlich ist beispielsweise „Sortieren“. Über „Bearbeiten -> Sortieren“ können Sie dann Textzeilen alphabetisch sortieren.

Gründe für den „alten“ Gedit: Der Texteditor Gedit, auf dessen Quelltext die neue X-App Xed basiert, ist im Repositorium von Linux Mint 18 weiterhin vorhanden und lässt sich nachinstallieren. Für Gedit gibt es zurzeit mehr Plug-ins als für Xed, so etwa in den Paketen „gedit-plugins“ und „gedit-developer-plugins“. Über „Bearbeiten -> Einstellungen“ und die Registerkarte „Plugins“ aktivieren Sie die gewünschten Erweiterungen. Sehr nützlich ist beispielsweise „Find in Files“, womit in allen Textdateien innerhalb eines Ordners und seiner Unterordner Textstellen suchen und finden können.

Passwörter und Schlüssel verwalten

In Linux Mint können Sie sich die erneute Passworteingabe etwa beim Zugriff auf Samba-Freigaben sparen. Die Anmeldeinformationen lassen sich speichern, indem Sie im Passwortdialog die Option „Nie vergessen“ wählen. Zur Verwaltung der Anmeldedaten gehen Sie im Menü auf „Zubehör -> Passwörter und Verschlüsselung“. Damit starten Sie das Tool Seahorse. 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 den Text hinter „Beschreibung“ ändern, unter „Passwort“ ein neues Passwort festlegen oder sich das bisherige Pass-

wort 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 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.

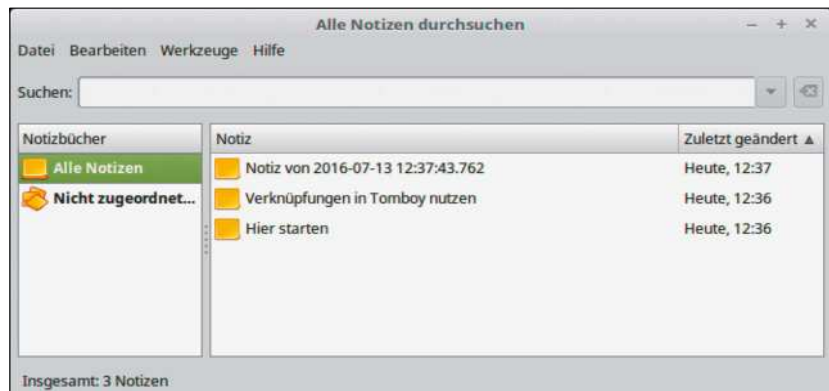
PGP-Schlüssel können Sie auch zur Ver- und Entschlüsselung von Dateien verwenden. Dazu installieren Sie zusätzlich das Paket „nemo-seahorse“ und starten Linux Mint neu. Mit GnuPG verschlüsselte Dateien lassen sich jetzt im Dateimanager öffnen. Diese tragen in der Regel die Endung „.gpg“. Sie geben einen Namen für die entschlüsselte Datei und danach das Passwort für den geheimen Open-PGP/GPG-Schlüssel an.

Damit das funktioniert, muss die Datei mit Ihrem öffentlichen Schlüssel verschlüsselt worden sein und Ihr geheimer Schlüssel muss in Seahorse vorhanden sein.

Der Kontextmenüeintrag „Verschlüsseln“ kann Ordner und Dateien mit GnuPG verschlüsseln. Ordner werden zuerst in ein ZIP-Archiv gepackt und dann verschlüsselt. Allerdings funktioniert das in Linux Mint 18 nicht. Seahorse fragt zwar nach



Passwörter und Schlüssel: Über Seahorse haben Sie Zugriff etwa auf die Anmeldedaten für Server im Netzwerk und Gnu-PG-Schlüssel.



Gedächtnisstütze: Mit Tomboy speichern Sie Notizen, die sich in Notizbücher einordnen lassen. Es ist auch möglich, Inhalte miteinander zu verknüpfen.

dem Schlüssel des Empfängers, aber nach einem Klick auf „OK“ wird die verschlüsselte Datei nicht erstellt. Bis dieses Problem durch ein Update behoben ist, können Sie sich mit einem Nemo-Script behelfen, das Sie über www.pcwelt.de/smJeum herunterladen. Entpacken Sie das Archiv und kopieren Sie die Datei „Datei_verschluesseln.sh“ in den Ordner „.local/share/nemo/scripts“ in Ihrem Home-Verzeichnis. Im Dateimanager Nemo gehen Sie im Kontextmenü einer Datei auf „Skripte -> Datei_verschluesseln.sh“. Wählen Sie den Schlüssel des Empfängers aus und klicken Sie auf „OK“. Danach erzeugt das Script eine verschlüsselte Datei mit der Endung „.gpg“.

Notizen, Taschenrechner und mehr

Tomboy Notizen verwenden Sie, um Gedanken und Ideen festzuhalten. Die

Texte lassen sich in Notizbüchern organisieren, miteinander verknüpfen und auch über das Netzwerk abgleichen. Nach dem Start steuern Sie das Tool über das Icon in der Leiste am unteren Bildschirmrand. Wenn Sie Tomboy Notizen regelmäßig nutzen, fügen Sie das Tool über das Startmenü und „Einstellungen -> Startprogramme“ zur Liste der Autostartprogramme hinzu.

Für Berechnungen jeder Art rufen Sie den „Taschenrechner“ auf. Das Programm kennt mehrere Modi etwa für finanztechnische Aufgaben oder für Programmierer.

Die Zeichentabell 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 E-Mail oder in den Texteditor ein.

Wine oder Virtualisierung?

Wine ist ein Nachbau der Windows-API unter Linux, der eine Vielzahl von Windows-Programmen unter Linux lauffähig macht. Wo immer dies erfolgreich ist, ist dies der direktere Weg gegenüber einer Virtualisierung.

Von Hermann Apfelböck

Nichts ist besser, als mit der nativen Linux-Software auszukommen und seine Geräteinstallationen so zu planen, dass dies voraussichtlich der Fall ist. Wenn es aber ohne bestimmte Windows-Software einfach nicht geht, bleiben noch zwei Wege offen: Ein virtuelles Windows ist dabei eindeutig der universellere Weg – hier läuft dann alles, jedoch müssen Sie sich mit hohen Hardwareanforderungen und eventuell mit periodisch ablaufenden Windows-Testversionen anfreunden (es sei denn, Sie aktivieren das virtuelle Windows).

Der andere Weg – über Wine – ist unsicherer und experimenteller: Wenn Sie eine bisher unerprobte Windows-Software unter Wine ausprobieren, gibt es keine Erfolgsgarantie. Aber wenn es klappt, erhalten Sie eine praktisch nativ laufende Windows-Software unter Linux. Daher startet dieser Beitrag mit diesem Weg. Eine Kurzanleitung zur Virtualisierung mit Virtualbox folgt am Ende.

Zum Verhältnis Wine und Playonlinux

Wine („Wine Is Not an Emulator“) stellt die Laufzeitumgebung und Windows-API (Application Programming Interface) bereit und basiert auf mühevoller Rekonstruktion des nicht offenen Windows-Quellcodes durch Experimentieren und Reverse Engineering. Aufgrund dieser Arbeitsweise ist die von Wine angebotene Windows-API auch nach über 20 Jahren Entwicklung noch lückenhaft, aber inzwischen aus-



reichend für viele und zum Teil auch komplexe Windows-Programme wie Photoshop oder Half-Life. Welche Software unter Wine zuverlässig läuft, zeigt die Datenbank <http://appdb.winehq.org>. Mint-Anwender mit wenig Erfahrung sollten sich an die Kategorien „Platin“ und „Gold“ halten, alle anderen Einstufungen erfordern manuelles Nachbessern.

Playonlinux ist an sich nur ein Konfigurationswerkzeug für Wine. Aber es vereinfacht Installationen von Software und bietet 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 optimale Bedingungen garantieren.

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 Dreamweaver im Repertoire.

Wine-Installation via Playonlinux

Unter Linux Mint sind die Pakete Wine und Playonlinux nicht vorinstalliert, weil sie relativ viel Platz beanspruchen und die installierbaren Livesysteme um mehr als 200 MB anwachsen ließen. Der Terminalbefehl

```
sudo apt-get install playonlinux
curl p7zip-full
```

installiert alle notwendigen Komponenten. Playonlinux bringt ein aktuelles Wine automatisch mit. Beim Verfassen dieses Beitrags handelte es sich

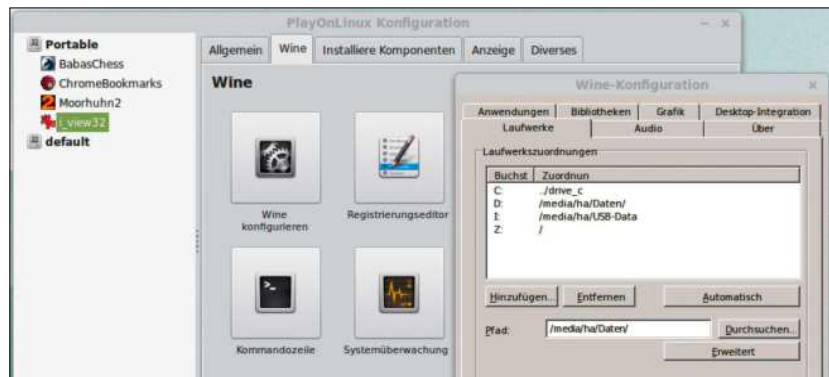
unter Linux Mint 18 um Wine 1.6.2, während Playonlinux in Version 4.2.10 ankommt.

Vor dem Start von Playonlinux, das sich unter der Rubrik „Spiele“ ins Mint-Startmenü einträgt, sollten Sie erst *winecfg* aufrufen, am einfachsten im Terminal. Beim Start dieses Konfigurationstools werden oft noch fehlende Komponenten angemahnt und die automatische Nachinstallation angeboten. Außerdem können Sie vorab festlegen, welche Laufwerke die Windows-Software nutzen darf. Erst danach starten Sie Playonlinux über das Startmenü oder das Dash. Nach diesen Aktionen sind bereits wichtige Ordnerstrukturen und virtuelle Laufwerke angelegt. Sie finden im Home-Verzeichnis den versteckten Ordner „`~/.Playonlinux/wineprefix`“, der die virtuellen Laufwerke für alle späteren Installationen aufnimmt.

Softwareinstallation unter Playonlinux

Nach dem Aufruf vom Playonlinux klicken Sie zunächst auf „Datei -> Installieren“. Das damit geöffnete Installationsmenü zeigt zahlreiche Windows-Programme und Spiele, für die es bewährte Installationsscripts gibt. Mit der Auswahl und dem Klick auf „Installieren“ einer dieser Softwarevorgaben sind Sie auf einer relativ sicheren Seite. „Relativ sicher“ deswegen, weil sich beispielsweise eine genau analysierte Software wie ein älteres Microsoft Office standardmäßig problemlos installieren lässt, das Setup jedoch scheitert, wenn man versucht, eine benutzerdefinierte Auswahl der Komponenten zu treffen.

In den meisten Fällen benötigen Sie ein reguläres Installationsmedium, also CD/DVD oder eine ISO-Datei, die Sie vorher über „Öffnen mit -> Einhängen von Laufwerksabbildern“ mounten. Bei frei verfügbarer Open-Source-Software fragt Playonlinux nach keinem Installationsmedium, sondern lädt die Dateien aus dem Internet und installiert automatisch. Das bei der Installation neu entstehende Wine-Prefix und



Winecfg und Playonlinux: Hinter Playonlinux bleibt Winecfg (rechts) das maßgebliche Tool, das unter anderem festlegt, welche Laufwerke die Windows-Software „sieht“.



Setup mit dem normalen Installationsmedium: Der Playonlinux-Assistent fragt nach dem Setup-Medium oder der gemounteten ISO-Datei.

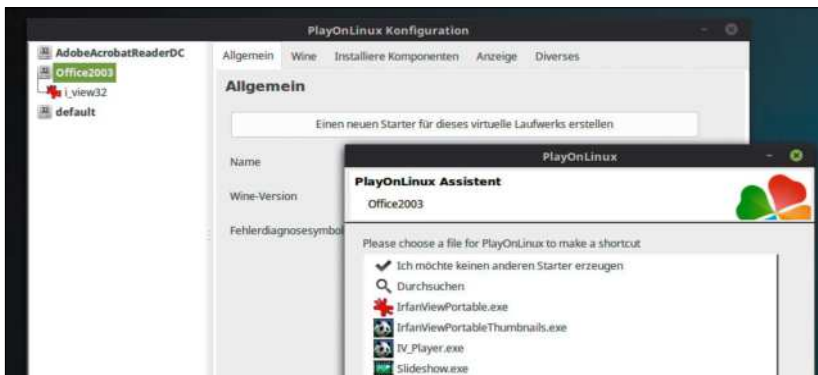
auch das zugehörige Verzeichnis unter „`~/.Playonlinux/wineprefix`“ erhalten jeweils den Namen der Software.

Die manuelle Setupvariante: Ist die gewünschte Software in den Vorgaben unter „Datei -> Installieren“ nicht enthalten, können Sie folgenden Weg versuchen: Im Installationsdialog klicken Sie auf ganz unten auf „Installiere ein Programm, das nicht aufgelistet ist“. Damit startet die manuelle Installation, wobei Sie einige Dialoge wegklicken müssen, die auf ein mögliches Scheitern der Aktion hinweisen. Danach erscheint die Option „Installiere ein Programm in einem neuen virtuellen Laufwerk“, die Sie anklicken und dann einen Namen für die neue Umgebung 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 und die Software laufen, muss der Versuch zeigen.

Manuelle Kopie portabler Software: Portable Windows-Programme benötigen bekanntlich keine Installati-

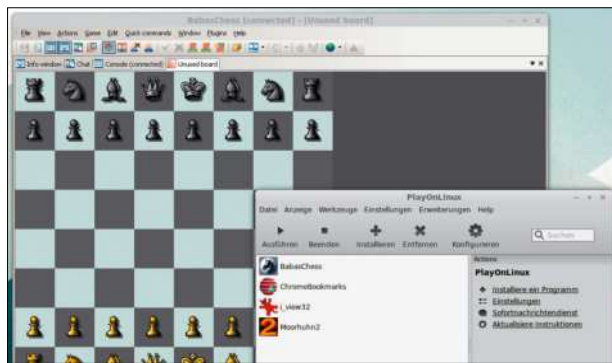
on. Mit solcher Software lässt es sich besonders einfach experimentieren: Kopieren Sie in eine bereits existierende Laufzeitumgebung unter „`~/.Playonlinux/wineprefix/[Name]/drive_c/Program Files`“ beliebige portable Programme einfach mit dem Dateimanager. Danach gehen Sie im Hauptdialog von Playonlinux auf „Konfigurieren“ und markieren den Namen der betreffenden Laufzeitumgebung. Nun erscheint die Schaltfläche „Lege eine neue Verknüpfung dieses virtuellen Laufwerks an“, die eine Suche nach ausführbaren Windows-Executables (*.exe) startet. Hier klicken Sie auf die gewünschte Programmdatei und auf „Weiter“. Dadurch entstehen ein neuer Programmeintrag im Hauptdialog von Playonlinux und zusätzlich eine Desktopverknüpfung.

Ob das portable Programm dann tatsächlich läuft, erweist sich nach Klick auf „Ausführen“ im Hauptdialog. Der Erfolg ist zwar ungewiss, aber Sie können in einem einzigen Wine-Prefix durch schlichtes Kopieren in den virtuellen Programme-Ordner Dutzende von Programmen im Eilverfahren ausprobieren. Bei kleineren Tools



„Einen neuen Starter [...] erstellen“: Dieser Klick durchsucht den Programmordner im Wine-Prefix nach sämtlichen EXE-Dateien und bietet an, einen Starter anzulegen.

Oft unproblematische portable Software: Viele Windows-Programme sind nach schlichtem Kopieren in den virtuellen Programme-Ordner sofort startklar.



und einfachen Spielen stehen die Chancen generell gut.

Ergebnis aller Installationsvarianten: Für jede Software ist immer eine bestimmte Wine-Version zuständig. Bei den Programmen, die der Installationsdialog anbietet, holt Playonlinux automatisch die passende Wine-Version mit an Bord. Bei manuellen Installationen arbeitet normalerweise die Default-Version des Betriebssystems. Einmal installierte Programme erscheinen im Hauptdialog von Playonlinux und lassen sich dort „Ausführen“, „Debuggen“, „Deinstallieren“ und genauer „Konfigurieren“. Eine komplette Prefixumgebung können Sie unter „Konfigurieren -> Entfernen“ wieder löschen. Falls dies nicht klappt, löschen Sie einfach den betreffenden Ordner unter „~/Playonlinux/wineprefix“.

Debugging und Experimente unter Wine

Wine bietet eine erstaunlich zuverlässige Basis der Windows-API, kann aber natürlich nicht die zahllosen Spe-

zialitäten berücksichtigen, wie sie Tausende von Windows-Programmen voraussetzen. Das beginnt bei harmlosen Registry-Einträgen und geht bis zu speziellen DLL-Versionen, .Net- oder DirectX-Versionen. Bei besonders prominenter Software ist der Ehrgeiz der Community groß, diesen Spezialitäten mit genau recherchierten Installations-Skripts Rechnung zu tragen. Bei weniger prominenter Software ist Wine die solide Basis, die aber oft erst durch eigenes Experimentieren zum Erfolg führt: Wenn ein Windows-Programm nach der Installation nicht läuft, bedeutet das nicht, dass es prinzipiell nicht funktioniert. Wer die Struktur von Playonlinux verstanden hat und einige Windows-Kenntnisse mitbringt, hat gute Chancen, störrische Software durch Experimentieren zur Arbeit zu bewegen:

Jedes installierte Programm lässt sich im Playonlinux-Hauptdialog markieren, danach auf der rechten Seite mit dem Link „Ausführen“ starten. Wenn dies nicht funktioniert,

starten Sie das Programm an gleicher Stelle mit dem Link „Debug“, um das Debug-Logfile anzuzeigen. Das Logfile nennt die Probleme deutlich beim Namen – etwa „Library XYZ.DLL not found...“. Allgemeine Windows-Komponenten wie DirectX und .Net lassen sich über den Link „Konfigurieren“ unter der Registerkarte „Installiere Komponenten“ genau für dieses Programm nachrüsten. Wenn aber – wie im obigen Beispiel – ganz spezielle fehlende DLL-Dateien genannt werden, hilft nur eines: Holen Sie sich die fehlenden Dateien von einer Windows-Installation manuell nach Linux. Zielordner ist dann entweder „~/Playonlinux/wineprefix/[Prefix-Name]/drive_c/windows/system32“ oder direkt das Programmverzeichnis „~/Playonlinux/wineprefix/[Prefix-Name]/drive_c/Program Files/[Programm]“.

Wenn Sie die DLL-Dateien unter „System32“ ablegen, starten Sie dann in Playonlinux über „Konfigurieren -> Wine -> Wine konfigurieren“ das Tool winecfg, um dort unter „Bibliotheken -> Neue Überschreibung für“ die gewünschte Bibliothek auszuwählen. Mit „Festlegen“ erstellen Sie eine neue Regel, die Sie mit „Bearbeiten“ ändern. Mit der Einstellung „Native“ nutzt Wine dann die manuell kopierte originale Windows-DLL im virtuellen System32-Ordner statt der eingebauten Wine-Bibliothek (Builtin).

Was für fehlende Komponenten gilt, gilt ähnlich auch für fehlende Informationen in der Windows-Registry. Diese liegt in Form der beiden Dateien „system.reg“ und „user.reg“ im Basisverzeichnis des jeweiligen Wine-Prefix – also unter „~/Playonlinux/wineprefix/[Prefix-Name]“. Theoretisch können Sie diese Dateien manuell bearbeiten, was für eine Handvoll Zeilen sicher noch praktikabel ist. Es gibt aber einen wesentlich komfortableren Weg: Auch hier benötigen Sie ein Windows-System, auf dem die betreffende Software fehlerlos läuft. Dort nutzen Sie den Registry-Editor Regedit und suchen den Hauptschlüssel der Software auf –

typischer Weise „[Hkey_Current_User\Software\[Programmname]“. Nach Rechtsklick und „Exportieren“ wählen Sie als Ausgabeformat „Win9x-/NT-Registrierungsdateien“ und einen sprechenden Dateinamen.

Diese Exportdatei lässt sich dann in die Registry auf dem Linux-System importieren. Dazu markieren Sie im Hauptdialog von Playonlinux das maßgebliche Programm und klicken dann in der rechten Spalte auf den Link „Konfigurieren“, dann auf die Registerkarte „Wine“. Hier finden Sie die Schaltfläche „Registrierungseditor“. Der entspricht exakt jenem unter Windows, und mit „Registry -> Registry importieren“ holen Sie die vorher erstellte Reg-Datei in die Registry Ihres Wine-Prefixes.

Virtualbox: Windows unter Linux

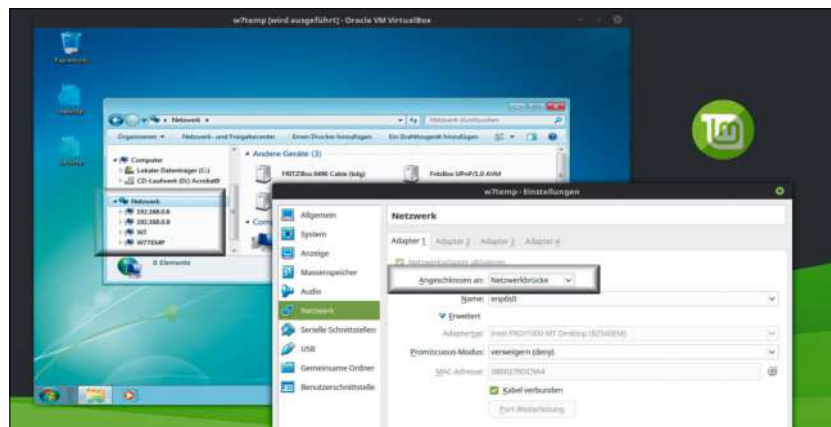
Wenn Sie typische Windows-Software unbedingt benötigen und mit Wine und Playonlinux nichts erreichen, gibt es immer noch den Weg über eine virtuelle Maschine. Systemvirtualisierung klingt anspruchsvoll und ist es technisch auch, aber Vmware, Virtualbox und Co. legen die Hürde für Desktopanwender inzwischen wirklich niedrig. Für den Alltagsgebrauch genügt ein prinzipielles Verständnis für virtuelle Festplatten und ISO-Images. Als Hardware sollte allerdings ein leistungsstarker Rechner dienen mit wenigstens Quadcore-CPU und vier GB RAM.

Wir beschränken unsere Kurzanleitung auf Oracles freie Virtualisierungssoftware Virtualbox. Diese beziehen Sie (derzeit in Version 5.0) unter Linux Mint am einfachsten in der „Anwendungsverwaltung“, indem Sie nach „Virtualbox“ suchen. Es sind für den Betrieb mindestens die Pakete „Virtualbox (base)“ und „Virtualbox“ (Oberfläche) erforderlich. Für bessere Grafikleistung und gemeinsame Zwischenablage gibt es optionale Gasterweiterungen für Windows- und Linux-Systeme.

Ein neues virtuelles Windows erstellen Sie über die blaue Schaltfläche



Windows-Bibliotheken ersetzen:
Wenn Programme laut Debug-Meldung originale Windows-DLLs fordern, kopieren Sie diese manuell und teilen das danach winecfg mit.



Schneller Weg ins lokale Netz: Mit der Virtualbox-Einstellung „Netzwerkbrücke“ erhält die Windows-VM Zugriff auf die lokalen Netzfreigaben.

„Neu“. Tippen Sie hinter „Name:“ eine aussagekräftige Bezeichnung wie „Windows 7“ ein. Wählen Sie hinter „Typ:“ den Eintrag „Microsoft Windows“ und darunter die Version des Systems. Im nächsten Schritt des Assistenten wählen Sie „Festplatte erzeugen“ und übernehmen in den Folgedialogen die Standardeinstellungen.

Nach Abschluss des Assistenten sind für Windows-Gastsysteme folgende Anpassungen zu empfehlen: Unter „Anzeige“ sollten als „Grafikspeicher“ mindestens 64 MB eingestellt und die Optionen „3D-Beschleunigung“ sowie „2D-Video-Beschleunigung“ aktiviert sein. Nun starten Sie das System mit dem grünen Pfeil „Starten“. Da Sie bislang kein Startmedium angegeben haben, fragt Virtualbox nach dem Startlaufwerk.

Navigieren Sie dann zum ISO-Image der gewünschten Windows-Version oder verwenden Sie das physische DVD-Laufwerk mit eingelegter Windows-Setup-DVD. Danach erledigen Sie die Windows-Installation wie gewohnt.

gen Sie die Windows-Installation wie gewohnt.

Um das virtuelle Windows mit der benötigten Software auszustatten, gibt es mehrere Wege. Am einfachsten ist es, ISO-Images der jeweiligen Software einzubinden und diese von dort zu installieren. Über „Ändern -> Massenspeicher“ und das Plus-Symbol binden Sie ein Image als Laufwerk in die Windows-Maschine ein. Dieses finden Sie dann beim nächsten Start der VM im Windows-Explorer, wonach Sie die Software installieren.

Ein weiterer einfacher Weg bietet sich an, wenn die Software als EXE- oder MSI-Installer vorliegt. Verwenden Sie nach „Ändern -> Netzwerk“ den Netzwerkadapter von „NAT“ (Standard) auf „Netzwerkbrücke“. Damit sieht die Windows-VM das gesamte lokale Netz und kann von jeder Freigabe installieren. Die Einstellung ist relativ ressourcenintensiv, kann aber nach erfolgten Installationen wieder auf „NAT“ gesetzt werden.

Linux Mint im Netzwerk

Zugang zum Internet und zum lokalen Netz haben Sie unter Linux Mint sofort nach der Installation. Wenn der Rechner Ordner über das Netzwerk freigeben soll, müssen Sie die nötige Software erst einrichten.

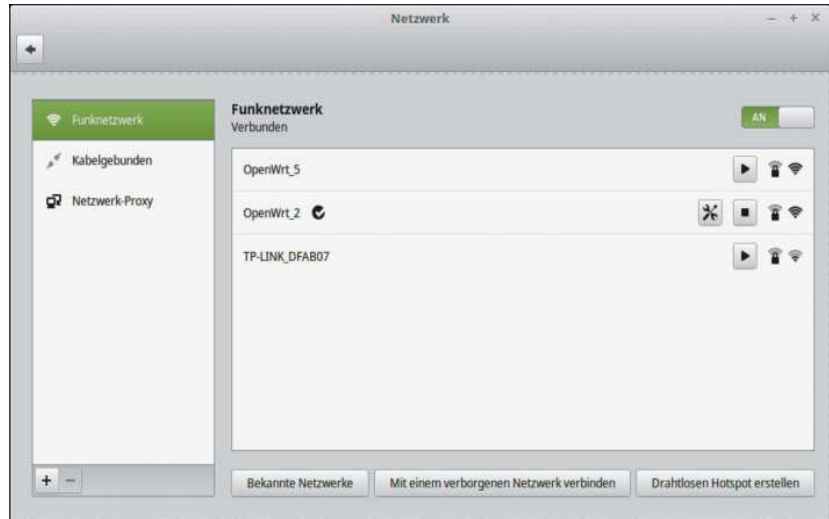
Von Thorsten Eggeling

Im einfachsten Fall benötigt Linux Mint keinerlei Netzwerkkonfiguration. Wenn der Rechner per Ethernet-Kabel mit dem Netzwerk verbunden ist und Sie nur das Internet oder Freigaben anderer PCs nutzen wollen, ist alles Nötige bereits eingerichtet. Soll der Linux-PC auch als Server dienen und beispielsweise Dateien für andere Benutzer im Netzwerk bereitstellen, müssen Sie zusätzliche Software installieren sowie konfigurieren und dabei auch auf die Sicherheit achten.

1. Netzwerkverbindung herstellen

Bei PCs, die per Ethernet-Kabel an einen Netzwerkschwitch oder den DSL-Router angeschlossen sind, erfolgt die Netzwerkverbindung automatisch. Voraussetzung dafür ist, dass Linux den Netzwerkadapter unterstützt und den passenden Treiber geladen hat. Das ist praktisch bei allen PCs der Fall (ganz exotische Netzwerkhardware ausgenommen). Das System holt sich per DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) automatisch eine IP-Adresse und die Verbindungsinformationen für den Internetzugang.

In der Hauptleiste am unteren Bildschirmrand sehen Sie auf der rechten Seite das Symbol für die Netzwerkverbindungen. Nach einem Klick darauf



Netzwerkverbindungen: Über „Netzwerkeinstellungen“ rufen Sie beispielsweise die WLAN-Konfiguration auf. Nach einem Klick auf das Werkzeugsymbol sehen Sie weitere Details.

erscheint ein Infofenster mit der Anzeige „Kabelnetzwerk“.

Dahinter ist ein Schalter zu sehen, über den Sie die Netzwerkverbindung deaktivieren können. Nach einem Klick auf „Netzwerkeinstellungen“ öffnet sich das Fenster „Netzwerk“, in dem Sie weitere Details erfahren, etwa die IPv4- und IPv6-Adressen. Hinter „Vorgabestrecke“ steht die IP-Adresse des DSL-Routers.

WLAN-Verbindungen: Auch 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 zuerst, 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 auch 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 und zuverlässiger, für wenige Euro einen von Linux unterstützten WLAN-Stick zu kaufen.

Netzwerk konfigurieren: Wenn die Adressvergabe per DHCP erfolgt, müssen Sie an den Netzwerkeinstellungen nichts ändern. Sollten Serverdienste auf dem Linux-PC laufen, kann es aber wünschenswert sein, dass er immer über die gleiche IP-Adresse erreichbar ist. Um das einzurichten, rufen Sie die „Netzwerkeinstellungen“ auf und klicken bei der gewünschten Netzwerkverbindung (etwa „Kabelgebunden“) auf die Schaltfläche mit dem Werkzeugsymbol. Gehen Sie auf „IPv4“ und stellen Sie hinter „Adressen“ den Wert „Manuell“ ein. Tragen Sie dann die gewünschte IP- und Gatewayadresse (jeweils die Router-IP) sowie die Netzwerkmaske ein (255.255.255.0). Klicken Sie auf „Anwenden“, damit die Änderungen wirksam werden.



Auf Freigaben zugreifen: Über den Dateimanager verbinden Sie sich mit einem Server. Sind Benutzername und Passwort erforderlich, werden die Anmeldeinformationen abgefragt.



Samba-Server: Wenn Sie Ordnerinhalte für andere Linux- und Windows-PCs im Netzwerk freigeben möchten, installieren Sie das Paket „Samba“ über die Anwendungsverwaltung.

2. Auf Freigaben im Netzwerk zugreifen

Der Samba-Client ist bei Linux Mint bereits vorhanden. Folglich können Dateimanager wie Nemo oder Dolphin sofort auf Netzfreigaben zugreifen. Dabei spielt es keine Rolle, ob ein Linux- oder Windows-PC die Freigabe anbietet. Bei Windows muss die Freigabe aber über den Kontextmenüpunkt „Freigeben für -> Bestimmte Personen“ erfolgen. Mit den „Heimnetzgruppen“ von Windows 8.1 und 10 kann Linux nichts anfangen. Öffnen Sie unter Linux Mint den Dateimanager Nemo über das Desktopsymbol „Persönlicher Ordner“ oder verwenden Sie die Tastenkombination Win-E. Gehen Sie auf „Netzwerk“, öffnen Sie „Windows-

Netzwerk“ und danach den Ordner mit der in Ihrem Netzwerk verwendeten Arbeitsgruppe. Sie sehen dann die Namen der Rechner, die Netzwerkressourcen bereitstellen. Öffnen Sie den Ordner des gewünschten Rechners per Doppelklick. Es öffnet sich ein Fenster, in dem Sie Benutzernamen und Passwort für die Anmeldung eintippen. Hinter „Domäne“ ist die eigene Arbeitsgruppe mit „WORKGROUP“ vorgegeben. Das müssen Sie nicht ändern, außer wenn Sie sich in einem größeren Netzwerk tatsächlich bei einem Domänencontroller anmelden wollen. Setzen Sie die Option „Nie vergessen“, wenn Linux das Passwort speichern soll. Danach sehen Sie die auf dem gewählten PC freigegebenen Ordner.

3. Samba-Server für Freigaben einrichten

Der Samba-Server ist bei Linux Mint 18 nicht standardmäßig installiert. Sie benötigen die Software nur, wenn Sie Ordner für andere Netzwerkrechner freigeben möchten. Zur Installation gehen Sie im Menü auf „Systemverwaltung -> Anwendungsverwaltung“ und suchen nach „samba“. Per Doppelklick auf „Samba“ im Suchergebnis und „Installieren“ richten Sie die Software ein. Alternativ verwenden Sie die folgenden drei Befehle im Terminal:

```
sudo apt update
sudo apt upgrade
sudo apt install samba-common samba
```

Samba benutzt eigene Passwörter. Des-

Shell-Zugriff über SSH und SFTP

Wenn Sie in Ihrem Netzwerk ausschließlich Linux-Rechner einsetzen, kommen Sie auch ohne Samba aus. Installieren Sie zuerst den Open-SSH-Server:

```
sudo apt install openssh-server
```

Am einfachsten ist es, die Serversoftware auf sämtlichen Linux-PCs einzurichten. Dann ist der Datenaustausch in alle Richtungen möglich. Nach erfolgter Installation ist der Open-SSH-Server sofort aktiviert. Probieren Sie die Funktion auf dem Server selbst oder auf einem anderen Linux-Rechner im Netzwerk aus, indem Sie auf der Kommandozeile

```
ssh [benutzer]@[hostname]
```

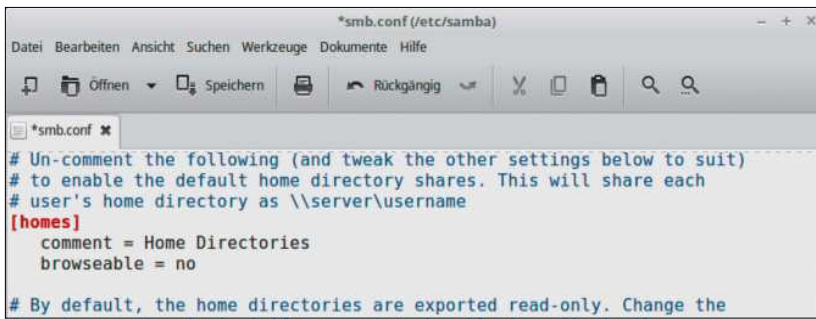
eingeben, wobei Sie die Stellvertreter durch den tatsächlichen Konto- sowie Rechnernamen (oder die IP-Adresse) ersetzen, den Sie erreichen wollen. Beim allerersten Zugriff ist dem Client der

Server noch nicht bekannt und Sie müssen die Verbindung mit „yes“ bestätigen. Tippen Sie Ihr Passwort für die Anmeldung auf dem Server ein und bestätigen Sie mit der Eingabetaste. Danach können Sie das Terminalfenster des entfernten PCs so benutzen, als ob Sie direkt vor dem PC säßen.

Beenden Sie die SSH-Verbindung mit *exit*. Wenn der Zugriff über ssh funktioniert hat, ist das System auch bereit für den Dateitransfer über SFTP. Über den Dateimanager von Linux Mint können Sie auf das Dateisystem eines anderen PCs im Netzwerk zugreifen. Blenden Sie in Nemo über Strg-L die Adressleiste ein und verwenden Sie eine Adresse in dieser Form:

```
sftp://[Benutzer]@[Hostname]
```

Wenn Sie „[Benutzer]@“ weglassen, werden Sie nach Benutzernamen und Passwort gefragt, andernfalls nur nach dem Passwort.



Home-Verzeichnisse freigeben: Entfernen Sie in der „smb.conf“ die Kommentarzeichen bei „[homes]“, damit die Benutzer über das Netz auf eigene Dateien zugreifen können.

Rechte im Dateisystem: Im Dateimanager legen Sie als Eigentümer eine Gruppe fest, im Beispiel „smbadmin“, damit die Schreibrechte beim Zugriff mehrerer Benutzer erhalten bleiben.



halb müssen Sie für jeden Linux-Benutzer, der auf die Freigaben zugreifen darf, ein eigenes Passwort festlegen. Dazu verwenden Sie diesen Befehl:

```
sudo smbpasswd -a [Benutzer]
```

Den Platzhalter „[Benutzer]“ ersetzen Sie durch den Namen des berechtigten Benutzers. Jeder Benutzer kann später mit *smbpasswd* sein eigenes Samba-Passwort unabhängig vom Anmeldepasswort ändern. Um den Überblick zu behalten, sollten Sie auf allen PCs im Netzwerk die gleiche Kombination von Benutzernamen und Passwörtern verwenden. Alternativ können Sie Ordner über einen Gastzugang ohne Passwort freigeben (-> Punkte 4 und 6). Diese Möglichkeit sollten Sie jedoch nur in einem Netzwerk verwenden, das Sie ausschließlich selbst nutzen. Wenn auch fremden Personen der Zugang erlaubt ist, setzen Sie den Gastzugang möglichst nur in Kombination mit einem Schreibschutz ein.

4. Serverkonfiguration und globale Freigaben

Samba verwendet als einzige Konfigurationsdatei „/etc/samba/smb.conf“.

Darin sind die Basiseinstellungen für den Samba-Server und die Freigaben festgelegt. Öffnen Sie die Datei in einem Editor:

```
sudo xed /etc/samba/smb.conf &
```

Ändern Sie im Abschnitt „[global]“ bei Bedarf den Namen der Arbeitsgruppe, zu der der Server gehören soll. Vorgegeben ist Folgendes:

```
workgroup = WORKGROUP
```

Alle Änderungen in der „smb.conf“ werden erst wirksam, wenn Sie den Samba-Server neu starten:

```
sudo service smbd restart
```

Home-Verzeichnisse freigeben: Weiter unten in der „smb.conf“ gibt es einen auskommentierten Abschnitt, der mit „[homes]“ beginnt. Entfernen Sie die Kommentarzeichen (Semikolon), um die Home-Verzeichnisse aller Benutzer standardmäßig freizugeben. Soll auch der Schreibzugriff erlaubt sein, ändern Sie „read only = yes“ auf „read only = no“. Wenn ein authentifizierter Benutzer auf den Server zugreift, sieht er nur sein eigenes Home-Verzeichnis als Freigabe.

Allgemeine Freigaben: Eine neue Freigabe lässt sich beispielsweise über

diese drei Zeilen erstellen, die Sie am Ende der Datei „smb.conf“ einfügen:

```
[data1]
path = /data
writeable = no
```

In diesem Beispiel wird das Verzeichnis „/data“ unter der Bezeichnung „data“ freigegeben. Der Ordner „/data“ muss existieren und die Benutzer müssen auf der Ebene des Dateisystems wenigstens Leserechte besitzen. Das ist standardmäßig der Fall, wenn Sie das Verzeichnis mit *sudo mkdir /data1* erstellen.

5. Freigaben erstellen mit Schreibberechtigung

Damit Benutzer Dateien über das Netzwerk neu erstellen oder ändern können, genügt aus der Sicht von Samba die Einstellung „writeable = yes“ bei der Definition einer Freigabe. Das reicht jedoch noch nicht für den vollen Zugriff aus. Der Ordner „/data“ im Beispiel aus Punkt 4 gehört dem Benutzer und der Gruppe „root“, alle anderen Benutzer haben auf der Ebene des Dateisystems nur Leserechte. Um das zu ändern, verwenden Sie diese Kommandos:

```
sudo groupadd smbadmin
sudo chown -R root:smbadmin /data
sudo find /data -type d -exec ch
mod 775 {} +
sudo find /data -type f -exec ch
mod 664 {} +
```

Die letzten drei Befehle arbeiten rekursiv, berücksichtigen also alle unter „/data“ vorhandenen Ordner und Dateien. Die neu erstellte Gruppe „smbadmin“ – die Bezeichnung können Sie frei wählen – und der Besitzer „root“ erhalten Vollzugriff, andere Benutzer inklusive Gäste dürfen nur lesen. Die Rechte können Sie auch im Dateimanager kontrollieren und ändern, wenn Sie diesen mit root-Recht starten:

```
sudo nemo &
```

Gehen Sie im Kontextmenü eines Ordners oder einer Datei auf „Eigenschaften“ und dann auf die Registerkarte „Zugriffsrechte“.

Fügen Sie Ihr eigenes Benutzerkonto und weitere Konten, die eine Schreibberechtigung erhalten sollen, zur



Benutzerfreigaben: Ordner aus dem Home-Verzeichnis lassen sich im Dateimanager über den Kontextmenüpunkt „Freigabe erstellen“ für andere Netzwerkteilnehmer bereitstellen.



Netzwerkdrucker: Unter Linux Mint können Sie über das Netzwerk auch Drucker ansprechen, die auf einem Windows PC freigegeben sind („Windows-Drucker via SAMBA“).

Gruppe „smbadmin“ hinzu:

```
sudo usermod -aG smbadmin [Benutzer]
```

Melden Sie sich ab und wieder an, damit Linux die neue Gruppenzugehörigkeit berücksichtigt.

Eine Schreibberechtigung für Gäste ist in Kombination mit „guest ok = yes“ möglich, wenn Sie die Berechtigungen für Ordner auf 777 und für Dateien auf 666 setzen. Diese Möglichkeit sollten Sie jedoch nur in Ausnahmefällen nutzen, beispielsweise in einem sicheren privaten Netzwerk.

Berechtigungen erhalten: Der Schreibzugriff durch mehrere Benutzer auf Elemente des Dateisystems hat unerwünschte Nebenwirkungen. Erstellt ein Benutzer Dateien neu oder ändert deren Inhalt, wird er zum Besitzer. Danach haben andere Benutzer nur noch Leserecht. Um das zu ändern, erstellen Sie eine Freigabedefinition mit diesen neun Zeilen:

```
[data1]
path = /data1
writeable = no
write list = @smbadmin
inherit owner = yes
force group = smbadmin
force directory mode = 770
create mask = 664
force create mode = 664
```

„write list = @smbadmin“ gewährt der Gruppe „smbadmin“ Schreibzugriff. Für alle anderen Benutzer und Gruppen bleibt es durch „writeable = no“ bei der Berechtigung „Nur lesen“. Die weiteren Optionen sorgen

dafür, dass neu erstellte Elemente dem Besitzer des darüber liegenden Ordners („inherit owner“) sowie der Gruppe „smbadmin“ gehören und beide Vollzugriff erhalten.

6. Freigaben über den Dateimanager erstellen

Auch ohne root-Recht lassen sich eigene Ordner etwa aus dem Home-Verzeichnis im Netzwerk freigeben. Die Berechtigung dazu haben unter Linux Mint alle Benutzer, die zur Gruppe „smbshare“ gehören. Mit

```
sudo usermod -aG sambashare [Benutzer]
```

nehmen Sie weitere Benutzer in diese Gruppe auf, der Standardbenutzer ist bereits Mitglied. Im Dateimanager können Sie im Kontextmenü eines Ordners den Eintrag „Freigabeoptionen“ wählen und die Freigabe aktivieren. Setzen Sie ein Häkchen vor „Anderen erlauben, Dateien in diesem Ordner zu erstellen und zu löschen“, damit auch andere Personen mit einem Benutzerkonto auf dem gleichen PC Schreibzugriff erhalten. Nach einem Klick auf „Freigabe erstellen“, klicken Sie auf „Die Zugriffsrechte automatisch hinzufügen“, damit den anderen Benutzern die nötigen Rechte auch auf der Ebene des Dateisystems eingeräumt werden.

Setzen Sie ein Häkchen vor „Gastzugriff“, wenn Sie den Ordner auch ohne Anmeldung freigeben wollen. Wenn Sie den Benutzern des PCs aus Sicherheitsgründen die Freigabe für Gäste

nicht ermöglichen wollen, tragen Sie in der Datei „/etc/samba/smb.conf“ hinter „usershare allow guests =“ den Wert „no“ ein.

7. Drucken über das Netzwerk

An den PC angeschlossene Drucker lassen sich über das Netzwerk von anderen Linux- oder Windows-Rechnern aus nutzen. Gehen Sie dazu auf „Systemverwaltung -> Drucker“. Im Fenster „Drucker - localhost“ klicken Sie auf „Server -> Einstellungen“. Setzen Sie ein Häkchen vor „Alle gemeinsamen Drucker freigeben, die mit diesem System verbunden sind“.

Auf einem anderen Linux-Mint-PC gehen Sie ebenfalls auf „Systemverwaltung -> Drucker“, klicken auf „Hinzufügen“ und dann auf „Netzwerkdrucker“. Wählen Sie den zuvor freigegebenen Drucker aus, klicken Sie auf „Vor“, und folgen Sie den Anweisungen des Assistenten zur Installation des Druckertreibers.

Auf einem Windows-PC freigegebene Drucker lassen sich unter „Netzwerkdrucker > Windows-Drucker via SAMBA“ einbinden. Tippen Sie hinter „smb://“ den Server und Freigabennamen des Druckers ein, beispielsweise: **WindowsPC/Laserjet**

Aktivieren Sie die Option „Legitimierungsdetails jetzt festlegen“ und geben Sie darunter Benutzernamen und Passwort ein. Klicken Sie auf „Überprüfen“, um die Verbindung zu testen. Mit Klick auf „Weiter“ richten Sie den Treiber ein.

Perfekter Systemschutz

Wie wichtig eine Datei ist, stellt sich oft erst dann heraus, wenn sie verloren geht. Beugen Sie daher dem möglichen Datenverlust durch regelmäßige Backups vor.

Von Thorsten Eggeling

Mit einem Linux-System sind Sie zwar vor Schadsoftware weitestgehend geschützt, auf die regelmäßige Datensicherung dürfen Sie aber dennoch nicht verzichten. Konfigurationsfehler, misslungene Upgrades oder ein Hardwaredefekt können jederzeit zu Datenverlust führen.

Diese Verzeichnisse sollten Sie sichern

Alle wichtigen Dateien der Benutzer liegen bei Linux Mint und Linux generell unter „/home“ und für den administrativen Benutzer unter „/root“. Als Speicher für die Konfiguration der Desktopoberfläche und von Anwendungen dienen in der Regel Dateien oder Verzeichnisse, die mit einem Punkt beginnen. Im Verzeichnis „.mozilla“ beispielsweise liegt das Firefox-Profil mit Lesezeichen, Formulardaten und Kennwörtern. Dateimanager wie Nautilus zeigen diese Elemente erst, wenn Sie im Menü „Ansicht“ ein Häkchen vor „Verborgene Dateien anzeigen“ setzen. Das Firefox-Profil können Sie auch ab und zu manuell sichern: Schließen Sie Firefox und kopieren Sie das Verzeichnis „.mozilla“ einfach in einen Backupordner.

Ein wichtigstes Verzeichnis ist außerdem „/etc“, das fast alle Konfigurationsdateien des Systems sowie Start- und Stopscripts für die Systemdienste



Versteckte Ordner: Der Dateimanager zeigt Konfigurationsverzeichnisse wie „.mozilla“ erst an, wenn Sie im Menü „Ansicht“ auf „Verborgene Dateien anzeigen“ gehen.

enthält. Sichern Sie dieses Verzeichnis vor größeren Updates. Im Fehlerfall lässt sich so zumindest der vorherige Zustand eines Scripts oder einer Konfiguration nachvollziehen.

Wenn auf dem Rechner das Datenbanksystem My SQL läuft, dann liegen die Dateien der Datenbank unter „/var/lib/mysql“. Ist ein Webserver wie Apache nebst Content-Management-System (CMS) oder Blogsoftware installiert, finden Sie die zugehörigen Dateien unter „/var/www“. Diese Verzeichnisse sollten Sie sichern, bevor Sie das CMS aktualisieren oder neue Module dafür installieren.

Statt einzelner Verzeichnisse können Sie auch die komplette Festplatte oder die Linux-Partition sichern. Bei heutigen Festplattengrößen ist das jedoch eine zeitraubende Aktion. Meist geht es schneller, nur die persönlichen Daten zu sichern und dann das System neu zu installieren.

Backups erstellen Sie am besten auf einer unabhängigen Festplatte oder einem Datenserver im Netz. Dann bleiben die Sicherungskopien auch

dann erhalten, wenn die Systemfestplatte ausfällt.

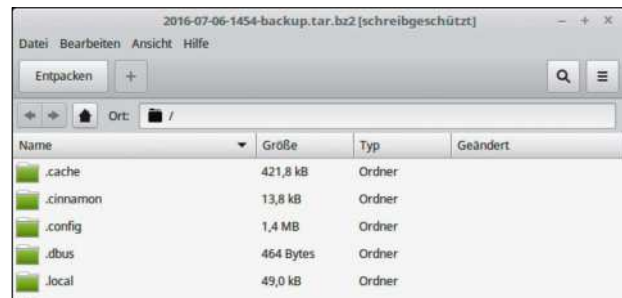
Backup wichtiger Verzeichnisse erstellen

Bei Linux Mint 18 ist standardmäßig eine einfache Backuplösung mit grafischer Oberfläche installiert. Sie finden diese im Menü unter „Systemverwaltung -> Datensicherungswerkzeug“ („mintbackup“). Nach dem Klick auf „Dateien sichern“ stellen Sie hinter „Quelle“ beispielsweise Ihr Home-Verzeichnis ein und hinter „Ziel“ einen Backupordner. Unter „Erweiterte Einstellungen“ geben Sie hinter „Ausgabe“ an, in welchem Format das Tool die Sicherungskopie speichern soll. „Struktur erhalten“ kopiert einfach alle Dateien und Ordner aus dem Quellverzeichnis. Das Format „.tar.bz2-Datei“ erstellt hingegen komprimierte Archive. Der Name der Backupdatei enthält Datum und Uhrzeit, so dass Sie auch fortlaufende Backups erstellen können.

Mintbackup, in der bei Redaktionsschluss aktuellen Version 2.2.2, ist je-



Kleine Backuplösung: Mit dem „Datensicherungswerkzeug“ kopieren Sie unter Linux Mint 18 Dateien in einen Backupordner oder erstellen komprimierte Archive im „tar.bz2“-Format.



Backuparchiv: Die Sicherungen in „tar.bz2“-Dateien lassen sich über den Dateimanager öffnen. Zur Wiederherstellung entpacken Sie die gewünschten Dateien oder Ordner.

doch fehlerhaft. Bei unseren Tests war es nicht möglich, über „Dateien wiederherstellen“ ein zuvor angelegtes Backup zurückzusichern. Die Funktion „Anwendungsauswahl sichern“ funktionierte ebenfalls nicht. Damit lässt sich eine Liste der installierten Anwendungen erzeugen. Nach einer Neuinstallation des Systems kann diese Liste über „Anwendungsauswahl wiederherstellen“ zur schnellen Einrichtung der von Ihnen zusätzlich installierten Programme dienen. Wenn Sie dieses Heft in den Händen halten, sind diese Fehler wahrscheinlich über ein Update beseitigt.

Datensicherung mit tar: Für die schnelle Sicherung eignet sich auch das Tool tar (das auch Mintbackup im Hintergrund benutzt). Verwenden Sie beispielsweise folgende Kommandozeile in einem Terminalfenster:

```
tar -cvjpf /media/[User]/[USB-Laufwerk]/home_[User].tar.bz2 /home/[User]
```

Das sichert den Inhalt von „/home/[User]“ in das Verzeichnis „/media/[User]/[USB-Laufwerk]“. Dabei entsteht eine Datei mit der Endung „tar.bz2“, die platzsparend mit Bzip komprimiert ist. Für die Wiederherstellung entpacken Sie die Archivdatei im Dateimanager über den Kontextmenüeintrag „Hier entpacken“ in einen beliebigen Ordner. Sie können dann einzelne Dateien oder Verzeichnisse in Ihr Home-Verzeichnis zurückkopieren. Oder Sie öffnen die Datei per Doppelklick und extrahieren nur die gewünschten Dateien. Das funktioniert auch mit den per Mintbackup erstell-

ten Archiv-Dateien. Um das komplette Home-Verzeichnis zu rekonstruieren, wechseln Sie im Terminal mit

```
cd \
```

in das Root-Verzeichnis und nutzen dann folgenden Befehl:

```
tar -xvjf /media/[User]/[USB-Laufwerk]/home_[User].tar.bz2
```

Bereits vorhandene Dateien werden überschrieben. Verwenden Sie diese Methode daher nur, wenn sich im Zielverzeichnis keine neueren Dateien befinden. tar eignet sich auch für automatisierte Scripts. Die folgenden vier Zeilen sichern das Home-Verzeichnis. Der Dateiname wird zusätzlich mit Datums- und Zeitangabe versehen. Außerdem speichert das Script die Backupzeit in einer Logdatei.

```
#!/bin/bash
```

```
DATE=$(date +%Y-%m-%d-%H%M%S)
```

```
tar -cjpgf /media/$USER/[USB-Laufwerk]/home_$USER-$DATE.tar.bz2 $HOME
```

```
echo $DATE Backup ausgeführt >>
```

```
$HOME/backup.log
```

Erstellen Sie das Script in einem Texteditor und speichern Sie es in Ihrem Home-Verzeichnis etwa als „backup.sh“. Machen Sie die Datei danach mit `chmod 755 backup.sh` ausführbar. Passen Sie die Pfadangabe für das Backupverzeichnis entsprechend Ihrer Konfiguration an. Damit das Script automatisch startet, rufen Sie im Terminalfenster `crontab -e` auf. Tippen Sie folgende Zeile ein

```
0 16 * * * nice -n 19 ionice -c2 -n7 $HOME/backup.sh >/dev/null 2>&1
```

und speichern Sie die Änderung. Damit

startet das Script jeden Tag um 16:00 Uhr. Wenn Sie statt „0 16“ den Wert „53 2“ eingeben, wird das Script um 2:53 Uhr ausgeführt.

Inkrementelles Backup mit Timeshift

Für regelmäßige Backups empfehlen wir Timeshift. Das Tool erstellt Momentaufnahmen des Dateisystems, die beim Zurückspielen einen vorherigen Zustand wiederherstellen. Der erste Sicherungspunkt ist immer ein komplettes Backup der Systemverzeichnisse. Weitere Wiederherstellungspunkte sind dann aber deutlich kleiner, da Timeshift nur noch die Unterschiede zum vorherigen Sicherungspunkt speichert. Zur Installation unter Linux Mint 18 verwenden Sie die folgenden drei Terminalbefehle:

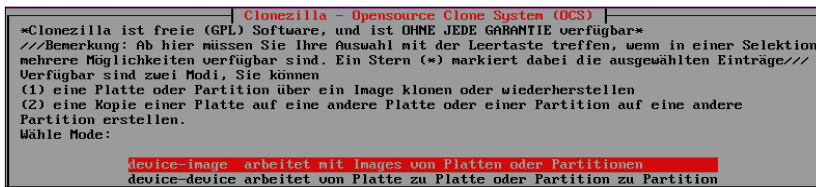
```
sudo apt-add-repository -y
```

```
ppa:teejee2008/ppa
```

```
sudo apt update
```

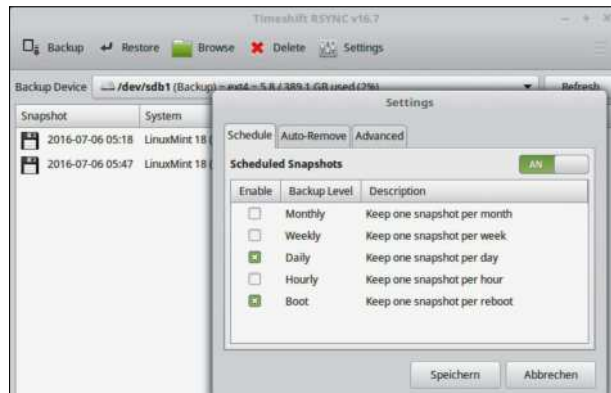
```
sudo apt install timeshift
```

Starten Sie das Tool mit `sudo timeshift`. Hinter „Backup-Device“ wählen Sie die Festplatte aus, auf der Sie sichern wollen. Voraussetzung ist, dass das Ziellaufwerk mit einem Linux-Dateisystem wie Ext3, Ext4, XFS oder BTRFS formatiert ist. Die Home-Verzeichnisse sind standardmäßig ausgeschlossen, lassen sich aber über „Settings -> Advanced -> Include“ hinzufügen. Klicken Sie auf „Backup“, um die Sicherung zu starten. Nach dem ersten Backup legen Sie über „Settings -> Schedule“ einen Zeitplan fest. Die regelmäßigen Sicherungen werden dann automatisch per Cronjob durchgeführt.



Regelmäßige Backups: Timeshift sichert nach dem ersten vollständigen Backup nur noch neue und geänderte Dateien. Legen Sie für automatische Sicherungen einen Zeitplan fest.

Gesamte Festplatte sichern: Clonezilla erstellt im Modus „device-image“ eine 1:1-Kopie der gesamten Festplatte oder von einzelnen Partitionen in einer Abbilddatei.



Wiederherstellung: Die Backupsätze von Timeshift bestehen einfach aus Ordnern und Dateien. Ein früherer Zustand lässt sich daher mit jedem Livesystem rekonstruieren, selbst wenn Timeshift nicht installiert ist. In der Liste der Momentaufnahmen zeigt Timeshift alle Punkte auf dem Backuplaufwerk nach Alter geordnet an, mit den jüngsten Wiederherstellungspunkten am Ende der Liste. Über „Browse“ öffnen Sie den Standard-Dateimanager des Linux-Systems, um die Verzeichnisstruktur manuell nach Dateien zu durchforsten.

Für die komplette Wiederherstellung schließen Sie zuerst alle anderen noch geöffneten Anwendungen. Wählen Sie den gewünschten Punkt in der

Liste der Momentaufnahmen aus und klicken Sie auf „Restore“. Bevor die Wiederherstellung beginnt, zeigt Timeshift eine Zusammenfassung der Aktionen mit Backuplaufwerk und Ziellaufwerk an.

Imagebackup von Festplatte oder Partitionen

Mit Clonezilla erstellen Sie Abbilder von Festplatten oder kopieren den Inhalt einer Festplatte auf eine andere. Das empfiehlt sich beispielsweise für die Sicherung von Systemen, auf denen viele Anwendungen oder Serverdienste installiert sind. Eine Neuinstallation wäre hier mit deutlich größerem Aufwand verbunden als die Wiederherstellung des fertig konfigurierten Systems.

Clonezilla gibt es als Livesystem zum Download (<http://clonezilla.org>). Mit Hilfe von Unetbootin (auf Heft-DVD) erzeugen Sie aus der ISO-Datei einen bootfähigen USB-Stick. Die Clonezilla-Entwickler empfehlen dafür allerdings die Unetbootin-Variante Tuxboot (<http://tuxboot.org>), weil diese das Original-Bootmenü nicht verändert. Auf <http://clonezilla.org/liveusb.php> finden Sie noch weitere Installationsvarianten für den USB-Stick.

Booten Sie den PC von einer Clonezilla-DVD oder einem USB-Stick. Wählen Sie im Bootmenü den ersten Eintrag. Clonezilla zeigt eine einfache Oberfläche. Mit den Pfeiltasten navigieren Sie im Menü und bestätigen die Auswahl oder Eingaben mit der Enter-Taste. Mit der Tabulator-Taste wechseln Sie zwischen Schaltflächen wie „OK“ und „Cancel“. Die Leertaste verwenden Sie zum Markieren bei mehreren Auswahlmöglichkeiten.

Nach dem Start legen Sie als Sprache „de_DE.UTF-8 German | Deutsch“ fest und über „Tastaturbelegung aus der Liste für diese Architektur wählen“ ändern Sie das Tastaturlayout auf „qwertz“, „German“, „Standard“ und „latin1“. Anschließend gehen Sie auf „Start_Clonezilla“.

Wählen Sie für ein Imagebackup „device-image“ und danach „local_dev“. Soll die Sicherung auf eine USB-Festplatte erfolgen, schließen Sie diese jetzt an und warten ein paar Sekunden. Drücken Sie die Eingabetaste. Geben Sie die Festplatte und danach das Verzeichnis an, in dem Sie das Abbild speichern wollen.

Wählen Sie „Beginner“ und danach „savedisk“. Geben Sie einen Dateinamen für die Imagedatei an oder übernehmen Sie die Vorgabe. Danach wählen Sie die Systemfestplatte als Quelle und folgen den weiteren Anweisungen des Assistenten.

Die Wiederherstellung läuft entsprechend ab. Nach „Beginner“ wählen Sie „restoredisk“, danach die gewünschte Backupdatei und die Zielfestplatte.

Redo: Übersichtliches Backup und Restore

Redo Backup (<http://redobackup.org>) bietet zwar nicht den Umfang von Clonezilla, aber eine besonders einfach bedienbare Oberfläche. Als Backupziel kann Redo ein internes Laufwerk, externe Datenträger und Speicherorte im Netzwerk nutzen.

Das Livesystem basiert auf Ubuntu 12.04 LTS und startet einen minimalen Desktop, der auch eine kleine Auswahl von

Anwendungen anbietet (Browser Chromium, Datenrettungstool Photorec). Aus der heruntergeladenen ISO-Datei brennen Sie eine bootfähige CD/DVD oder übertragen das System mit Unetbootin (auf Heft-DVD) auf einen USB-Stick. Über den Menüpunkt „Settings -> Create Bootable USB“ lässt sich ein bootfähiger USB-Stick auch aus dem laufenden Redo-Backupsystem heraus erstellen.

Linux Mint als sicheres Livesystem

Linux-Systeme laufen ohne Einschränkung auf mobilen Datenträgern – allenfalls etwas langsamer. Daher bietet es sich an, ein wartungsfreies Zweitsystem für die Hosentasche anzulegen, das Sicherheit und Bedienkomfort vereint.

Von Hermann Apfelböck



Livesysteme eignen sich als Sicherheitssysteme fürs Banking und für riskante Webaktionen, als öffentliche Kiosk-Surfsysteme, zum Testen von Software, ferner als Reparatur- und Rettungssysteme oder als robuste Schulungssysteme. Linux-Livesysteme sind nämlich eingefroren: Systemveränderungen und Installationen sind zwar im laufenden Betrieb möglich, aber sie überleben keinen Neustart. Das ist überall dort ein großer Vorteil, wo ein System sicherheitssensible Aufgaben hat oder unerfahrene bis destruktive Nutzer aushalten muss.

Spezialisierte Livesysteme sind etwa Knoppix, Parted Magic, Tails, Puppy Linux oder Bankix. Aber auch alle namhaften Desktopdistributionen wie die Mint-Editionen der Heft-DVD sind Livesysteme. Somit haben Sie mit der Heft-DVD bereits einige Livesysteme an der Hand, jedoch ist von hier aus noch viel Luft nach oben: DVDs sind unhandlich und für häufigen Einsatz einfach zu langsam. Ferner erfüllt ein Standard-Livesystem selten alle Komfort- und Softwarewünsche.

Es fehlt eventuell wichtige Software, Browser oder Mailclient bleiben unkonfiguriert, die Systemsprache ist Englisch. Manche Livesysteme stellen außerdem beim Start lästige Fragen

nach der Systemsprache oder ob man installieren möchte.

Begriffsklärung: Live und portabel

Linux ist uneingeschränkt portabel. Jedes Linux lässt sich ganz regulär auf einen USB-Stick installieren und in die Hosentasche stecken. Portable Systeme sind aber etwas anderes als Livesysteme: Ein portables Linux verhält sich wie ein auf Festplatte installiertes – Sie können Software installieren, Benutzerdateien speichern und die Konfiguration ändern.

Ein Livesystem hingegen, auch wenn es sich auf einem beschreibbaren Medium wie einem USB-Stick befindet, speichert Änderungen nicht dauerhaft. Das Dateisystem wird in den Arbeitsspeicher geladen und somit gehen die in der Sitzung durchaus möglichen Änderungen beim Herunterfahren immer wieder verloren.

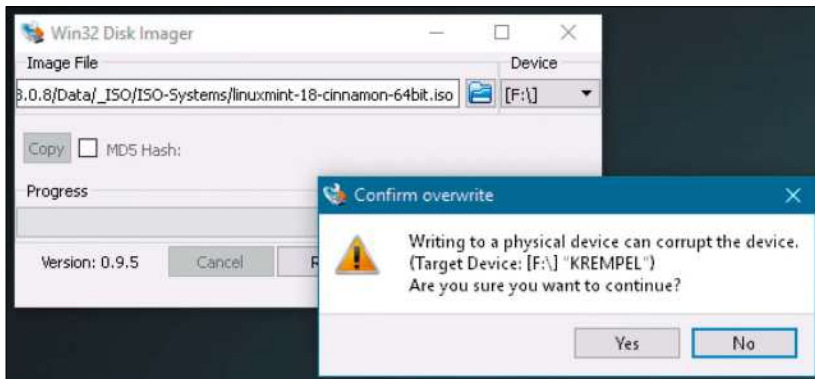
Typischerweise erkennen Sie ein laufendes Livesystem mit dem „mount“-Befehl im Terminal, der ein „loop0“-Device, ein „cloop“-Device (komprimiert), ein „squashfs“ (komprimiert) oder auch ein „aufs“-Dateisystem (Another Union File System) anzeigt. Das alles sind technische Lösungen, ein nicht beschreibbares Dateisystem

scheinbar beschreibbar bereitzustellen. Diese Technik dient nicht in erster Linie dem Bedienkomfort für den Nutzer, sondern ist eine technische Notwendigkeit, damit Livesysteme auch von CD und DVD laufen können: Linux ist nicht per se für die Ausführung auf schreibgeschützten Medien ausgelegt, da es im Betrieb temporäre Daten und Logdateien ablegt.

Tempo durch schnelle USB-Sticks

Das Medium für ein Livesystem hat erhebliche Auswirkung auf Komfort und Geschwindigkeit. Schnelle USB-Sticks vorzugsweise an USB 3.0 sind die idealen Medien für ein Livesystem. Sie sind handlich und oft einen Tick schneller als USB-Festplatten, weil es bei Livesystemen vor allem um die Lesegeschwindigkeit, also um das Laden von System und Software geht. Beachten Sie, dass die Leistung der Sticks meist mit der Kapazität steigt. Ein USB-3.0-Stick ab 32 GB ist daher eine lohnende Investition, selbst wenn Sie diese Kapazität nicht ausschöpfen. Auf schnellen USB-Sticks und mit USB 3.0 ist praktisch kein Unterschied zu einer Festplatteninstallation spürbar.

Um eines der Mint-Livesysteme von der Heft-DVD (unter „/Image-Dateien“) bootfähig auf einen USB-Stick



Livesystem unter Windows schreiben: Die Warnung des Win 32 Disk Imagers ist unbedingt ernstzunehmen, weil der Zieldatenträger („device“) komplett überschrieben wird.

zu befördern, verwenden Sie unter Linux den Terminalbefehl `dd` und unter Windows den Win 32 Disk Imager (auf Heft-DVD). Das `dd`-Kommando lautet `sudo dd if=[Pfad]/[name].iso of=/dev/sd[x]`

Kontrollieren Sie die Datenträgerbezeichnung „[x]“ genau (etwa mit dem Befehl `lsblk`), weil der Zieldatenträger („of“ steht für Outputfile) komplett überschrieben wird. Beim Win 32 Disk Imager unter Windows gilt dieselbe Sorgfaltspflicht.

Individuell angepasstes Linux Mint 18 live

Das externe Tool Systemback 1.8 kann aus einem laufenden Mint-System ein identisches Livesystem schreiben. Das erlaubt ein subtil abgestimmtes Betriebssystem mit der genau benötigten Software, mit detaillierten Voreinstellungen für Browser, Mailprogramm, Dateimanager, Funknetz-zugang, LAN- oder FTP-Freigaben sowie Beispieldateien, Benutzerdokumenten und Scripts: Das ist eine ideale Methode für individuelle Livesysteme, die Ihnen selbst, Familienangehörigen,

Gästen oder Schulungsteilnehmern eine komplett ausgerüstete Arbeitsumgebung anbieten.

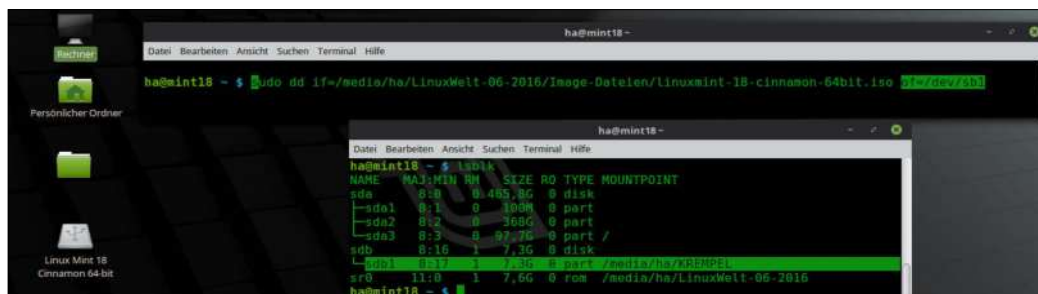
Vorbereitungen: Sie benötigen zunächst ein normal installiertes Linux Mint. Die Anpassung dieses Ausgangssystems ist der aufwendigste Teil der Aktion. Denn richtig lohnend ist der Umweg über ein vorab installiertes System nur, wenn Sie das künftige Livesystem sorgfältig von unnötigem Softwareballast befreien (auch unter „Startprogramme“), zusätzliche Programme nachinstallieren oder etwa den Dateimanager detailliert auf den Zugriff auf Netzfreigaben vorbereiten. Das Vorkonfigurieren eines FTP-Clients wie Filezilla mit allen nötigen Serverdaten ist ebenfalls ein nützlicher Service, wenn die späteren Nutzer des Livesystems diese FTP-Server brauchen. Beim Browser sollten Sie die gewünschte Startseite vorgeben und am besten auch gleich eine Lesezeichen-Leiste, die zu Ihrem Heim-, Schulungs- oder Firmenbedarf passt.

Bei weiteren Anpassungen, die auch gewünschte Voreinstellungen am Linux-Desktop oder in Libre Office ein-

beziehen können, gibt es triviale, aber leicht zu übersehende Fallen:

- Richten Sie vor allen Einstellungen einen Benutzer ein („Systemeinstellungen -> Benutzer und Gruppen“), mit dem sich die künftigen Systembenutzer anmelden sollen, und erledigen Sie dann die komplette Konfiguration in diesem Konto.
- Verwenden Sie keine proprietären Treiber („Systemeinstellungen -> Treiberverwaltung“) und verzichten Sie ganz auf die Sparoptionen der „Energieverwaltung“. Das stellt sicher, dass das Livesystem auch auf anderer Hardware läuft.
- Das Einrichten und Speichern von WLAN- und Freigabe-Kennwörtern ist nur dann sinnvoll, wenn das Livesystem künftig im gleichen Umfeld genutzt wird.
- Das Livesystem wird nur solche Benutzerdateien dauerhaft erhalten, die auf einen externen Datenträger außerhalb des Home-Verzeichnisses gespeichert werden. Das muss Nutzern erklärt oder – noch besser – vorab in der jeweiligen Software konfiguriert werden. Wenn das Livesystem etwa die Nachrichten eines Mailclient-Kontos erhalten soll, müssen Sie den Speicherpfad für die Nachrichten auf einen externen Datenträger umstellen. In Thunderbird geht dies über „Bearbeiten -> Konten-Einstellungen -> [Konto] -> Server-Einstellungen -> Nachrichtenspeicher“.
- Machen Sie mit diesem Basissystem nach allen Maßnahmen mindestens einen Neustart und probieren Sie alle wesentliche Software durch: Nichts ist lästiger als ein Livesystem, das Sie später notorisch mit einer Fehlermeldung begrüßt, oder eine Software, die bei jedem Start nachfragt, ob sie als Stan-

Livesystem mit dd schreiben: Beim Zielmedium („of=...“) ist Genauigkeit erforderlich. Zur Kontrolle hilft Systemzubehör wie `gnome-disks` („Laufwerke“) oder der Befehl `lsblk`.



dardprogramm genutzt werden soll. Jede solche Bremse ist im Basissystem mühelos zu lösen, im späteren Livesystem nicht mehr.

Livesystem schreiben mit Systemback

Das Tool Systemback ist über ein externes PPA zu beziehen. Folgende Terminalbefehle integrieren das PPA und installieren das Programm:

```
sudo add-apt-repository ppa:nemh/systemback
```

```
sudo apt-get update
```

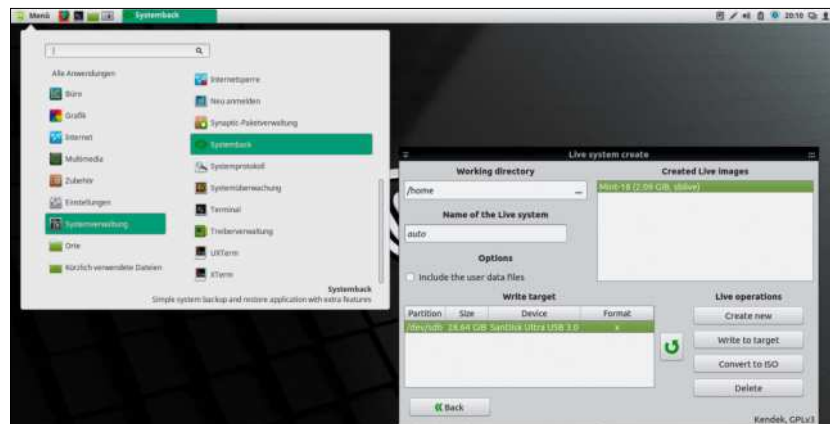
```
sudo apt-get install systemback
```

Danach finden Sie das Tool unter seinem Namen im Menü von Linux Mint unter „Systemverwaltung“. Der Start erfordert prinzipiell root-Rechte, die das Programm in einem eigenen Dialog abfragt. Systemback erscheint auf einem konsequent deutschsprachigen System deutsch, andernfalls englisch. Als wesentliche Voreinstellung definieren Sie bei Bedarf zunächst das „Speicherverzeichnis“ („Storage directory“) rechts oben. Standardmäßig nutzt Systemback das Home-Verzeichnis – und zwar nicht das des angemeldeten Benutzers, sondern den Hauptordner „/home“.

Die für unseren Einsatz einschlägige Schaltfläche lautet „Erstellung Live System“ („Live system create“). Dieses öffnet einen gleichnamigen Unterdialog („Erstellung Live System“), wo Sie mit „Neu erstellen“ („Create new“) zunächst ein Image des laufenden Basissystems anlegen – dieses landet mit der Endung „sblive“ standardmäßig im Verzeichnis „/home“. Ist der Vorgang abgeschlossen, erscheint das Image unter „Erstellte Live-Abbilder“ („Created Live images“). Danach stecken Sie einen möglichst flotten USB-Stick an, sorgen mit dem Refresh-Knopf neben „Ziel schreiben“ („Write target“), dass der Stick hier auftaucht, und markieren dort den Datenträger. Ferner klicken Sie unter „Erstellte Live-Abbilder“ auf das Image. Sind Quelle und Zieldatenträger markiert, wird die Schaltfläche „In den Zielort schreiben“ („Write to target“) akti-



Hauptfenster von Systemback: Der Punkt „Erstellung Live System“ („Live system create“) bringt Sie zum Unterdialog, mit dem Sie das laufende System als Liveimage schreiben.



Liveimage auf USB-Stick schreiben: Das Image ist erstellt („Created Live Images“) und kann nun mit „Write to target“ auf den angeschlossenen Stick übertragen werden.

viert, die Sie nunmehr auslösen. Systemback schreibt seinen eigenen Bootloader auf den USB-Stick. Die so erstellen Livesysteme starten nach passender Bios-Einstellung in unseren Tests alle einwandfrei. Wer das Livesystem in einer virtuellen Maschine nutzen oder auf DVD bringen will, muss es im Unterdialog „Erstellung Live System“ erst „In ein ISO umwandeln“ („Convert to ISO“). Das Schreiben der ISO-Datei auf einen Rohling beherrscht Systemback nicht selbst, aber dafür können Sie etwa Brasero unter Linux Mint oder Imgburn unter Windows verwenden (auf Heft-DVD).

Wichtige Hinweise: 1. Ein sorgfältig eingerichtetes Live-Mint auf schnellem

Stick vermittelt das Gefühl einer normalen Systemumgebung.

Deshalb kann es irritieren, dass jeder Neustart sämtliche Anpassungen verwirft. Dies und die Tatsache, dass Benutzerdateien extern gespeichert werden müssen, ist daher je nach Einsatzzweck klar zu kommunizieren.

2. Ein Livesystem ist nicht updatefähig. Daher empfiehlt es sich, das Basissystem weiter zu pflegen, auf dem aktuellen Updatestand zu halten und in größeren Abständen mit Systemback das Livesystem neu zu schreiben.

Zeitkritisch ist das allerdings nicht, weil das Livesystem durch eventuelle Sicherheitslücken nicht geschädigt werden kann.

Sicher verschlüsselte Daten

Vergessene Notebooks, verlorene USB-Sticks, öffentliche Cloud: Vertrauliche und private Daten müssen auf die Eventualität vorbereitet sein, dass sie in fremde Hände gelangen. Verschlüsselung ist nicht bequem, aber unerlässlich.

Von Hermann Apfelböck

Wenn persönliche Daten persönlich bleiben sollen, ist das immer mit gewissem Organisationsaufwand und Komfortverlust zu bezahlen. Das ist leider logisches Gesetz, aber Sie können durch die Wahl der richtigen Werkzeuge den Aufwand gering halten. Generell ist der technische Anteil keine ernste Hürde und kommt erst an zweiter oder dritter Stelle der Verschlüsselungsstrategie. Das Richtige mit dem passenden Werkzeug zu verschlüsseln, ist zu allererst eine Frage der Ordnung und Disziplin: Die erste Frage lautet „Was muss ich verschlüsseln?“, die zweite „Wo (auf welchen Geräten) brauche ich die verschlüsselten Daten?“ und erst zuletzt kommt die dritte Frage: „Was ist in diesem Fall das angemessene und bequemste Werkzeug?“

Strategischer Überblick: Was – wo – wie?

Es gibt für wirksamen Datenschutz nur zwei Methoden, nämlich Vermeidung und Reduktion öffentlicher Daten und die Verschlüsselung der verbleibenden öffentlichen (oder potenziell öffentlichen) Daten. Vereinfachung durch Vermeidung ist die erste Grundregel:

- Nutzen Sie unterwegs immer nur ein und dasselbe mobile Gerät (ein Notebook, einen USB-Stick).
- Cloudspeicher sind entbehrlich, wenn Sie eine private Alternative in Form einer Homepage oder eines heimischen Linux-Servers haben. Wenn Sie einen Clouddienst benötigen, genügt das Kontingent eines Anbieters.
- Beschränken Sie sich auf allen Geräten auf einen Browser. Das gilt insbe-



Quelle: D. Wolski

sondere dann, wenn Sie die Browser-synchronisierung nutzen und somit die Browserdaten bei Google oder Mozilla speichern.

- Mails müssen nach draußen – das ist nun einmal ihre Bestimmung. Damit private Mails weder direkt abgehört noch durch gehackte Mailserver öffentlich werden, nutzen Sie Mailverschlüsselung mit GnuPG.

An dieser Stelle geht es ausschließlich um die Datenverschlüsselung auf PC/ Notebook, USB-Datenträger und Cloudserver. Denn auch nach der Reduktion der zu schützenden Daten auf ein Minimum werden Kandidaten verbleiben, die zu verschlüsseln sind:

- Mobile Linux-Notebooks, bei Bedarf natürlich auch PCs, können bei der Installation von Linux Mint 18 so eingerichtet werden, dass alle Benutzerdateien automatisch verschlüsselt sind: Die Option „Meine persönlichen Da-

ten verschlüsseln“ gehört zum Standard unter Ubuntu, Mint und Co. Bei dieser Luks-Verschlüsselung (Linux Unified Key Setup) entspermt die Benutzeranmeldung transparent und automatisch die Daten: Bei einem physischen Zugriff über ein Fremdsystem (ohne korrekte Benutzeranmeldung) sind die Dateien folglich unlesbar. Wer die Installeroption für Luks bei der Systeme Einrichtung nicht genutzt hat, kann Luks theoretisch manuell einrichten, jedoch sind dann die nachfolgend beschriebenen Werkzeuge einfacher und komfortabler.

- Bei mobilen USB-Datenträgern spielt es eine wesentliche Rolle, ob die Daten nur unter Linux, unter Linux und Windows, unter Linux und MacOS oder für alle Systeme lesbar sein sollen. Eine Lösung für alle drei Systeme bietet der nachfolgend beschriebene Truecrypt-Nachfolger Veracrypt

(<https://veracrypt.codeplex.com/>), der sich wie Luks auch für große Datenmengen eignet.

- Für Clouddaten reichen in der Regel Werkzeuge für kleinere Datenmengen. Erste Wahl ist Enc FS (Encrypted Filesystem), das sich für Linux, Mac-OS und sogar Android eignet, für Windows weniger. Für Linux und Windows sowie geringe Datenmengen können Sie aber auch auf einfache Packerverschlüsselung zurückgreifen. Zum optimalen Einsatz von Enc FS und 7-Zip lesen Sie nachfolgend mehr.

Verschlüsselungswerkzeuge in der Praxis

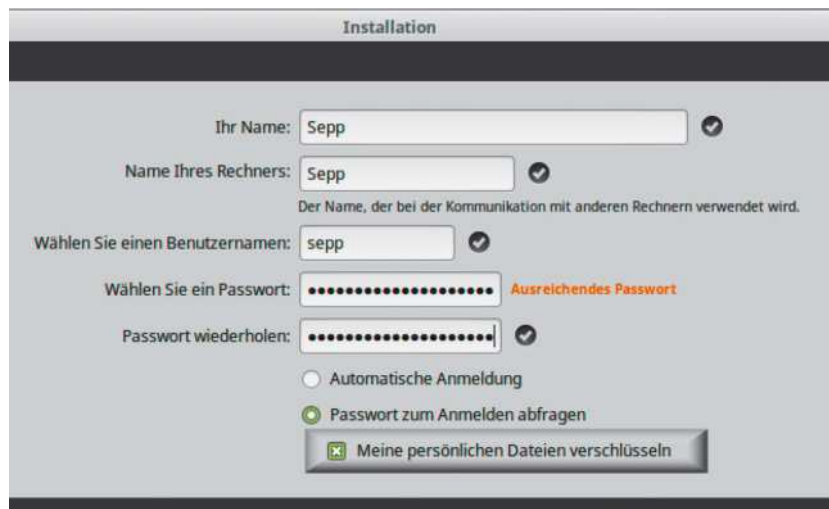
Die folgenden Kryptographiemethoden sind populär und verbreitet, aber natürlich nur ein kleiner Ausschnitt zahlreicher Verschlüsselungsoptionen. Es ist aber zu empfehlen, genau solche verbreitete Methoden zu verwenden, weil nur sie langjährige Kontinuität versprechen.

Kennwortschutz in Office-Software

Libre Office und Microsoft Office bieten eine integrierte Verschlüsselung. Diese Methode, Dateien ad hoc einzeln zu verschlüsseln, eignet sich nur für wenige sensible Texte oder Tabellen, für größere Datenmengen ist sie zu unbequem.

Libre Office zeigt die Option „Datei -> Speichern unter -> Mit Kennwort speichern“. Das Kennwort muss dann jeweils beim Öffnen eingegeben werden. Dass das Dokument geschützt ist, ist Libre Office bei der Weiterbearbeitung klar: Es genügt künftig, normal zu speichern. In Microsoft Office finden Sie die Dateiverschlüsselung unter „Datei -> Speichern unter -> Tools -> Allgemeine Optionen“.

Solche softwareinterne Kryptographie hat meistens den Nachteil, dass Sie genau diese Software brauchen, um ein Dokument lesen zu können. Libre Office ist eine Ausnahme, denn es kann auch passwortgeschützte Microsoft-Dateien öffnen. Umgekehrt ist das nicht der Fall.



Option des Mint-Installers: Die Luks-Verschlüsselung von „/home“ ist mit die bequemste Methode, vor allem auf Notebooks alle lokalen Benutzerdaten abzusichern.

7-Zip-Verschlüsselung für Linux und Windows

Packer wie 7-Zip können zuverlässig verschlüsseln. Dies eignet sich für kleinere und mittlere Datenmengen, denn immerhin sind mehrere Dateien oder komplette Ordner problemlos möglich. Wichtig für USB und Cloud: 7-Zip-Archive lassen sich zwischen Linux und Windows austauschen.

Falls 7-Zip noch nicht vorliegt, installieren Sie den Packer unter Linux Mint im Terminal mit dem Befehl `sudo apt-get install p7zip-full` nach, für Windows gibt es unter

www.7-zip.de/download.html mehrere Downloadvarianten. In Zusammenarbeit mit dem file-roller („Archivverwaltung“) unter Linux Mint, worunter sich 7-Zip automatisch integriert, beziehungsweise dem 7z-Filemanager („7zFM.exe“) unter Windows ist Verschlüsseln und Entschlüsseln recht komfortabel: Sie ziehen Dateien oder Ordner einfach mit der Maus in das Fenster („Archivverwaltung“ oder „7-Zip“), bestätigen unter Linux, dass damit ein neues Archiv angelegt werden soll, und geben dann das Format „7z“ und ferner unter „Erweiterte Einstel-

So leicht wird Privates öffentlich

Tatort Werkstoffhof: Hermann A. entsorgt einen Platinenrechner, der nach Fehlverhalten durch Überspannung abgeraucht ist. Ein, zwei Tage später fällt ihm ein, dass er die SD-Karte mit dem Betriebssystem in der Platine vergessen hat. Das ist kein finanzieller Ruin, und die SD-Karte enthält ja keine Benutzerdaten – oder?

Bei genauerer Überlegung doch: In der „~/bashrc“ könnte das eine oder andere Samba-Kennwort für das lokale Netzwerk stehen. Unproblematisch. Bedenklicher: Für das bequeme Mounten des Strato-Hidrive via SSHFS dürften in dieser Datei User und Kennwort ersichtlich sein.

Sicherheitshalber ändert Hermann A. das Kennwort seiner Hidrive-Cloud. Was die vergessene SD-Karte eventuell sonst noch über ihn verrät, wird er nicht mehr verifizieren können. So unwahrscheinlich es ist, dass sich irgendjemand intensiv und kompetent mit dieser SD-Karte beschäftigen wird, bleibt doch ein Unbehagen, das mit Paranoia nichts zu tun hat.

Die Konsequenz dieser Real-Anekdote? Lassen wir unsere Daten zu Hause. Und alles Persönliche, was wir aus dem Haus tragen oder ins Internet kopieren (was dasselbe ist), gehört verschlüsselt. Aber: Pannen mit nachfolgendem Unbehagen wird es immer geben ...



Einzeldateien unter Libre Office verschlüsseln: Diese Ad-hoc-Maßnahme ist ein Notbehelf für ganz geringe Datenmengen (hier Libre Office unter Windows).

lungen“ das Passwort an. Die Option „Dateiliste ebenfalls verschlüsseln“ sorgt dafür, dass die Archivverwaltung später auch keine Dateinamen verrät. Beim späteren Doppelklick des Archivs wird automatisch das Kennwort abgefragt und nur bei Kenntnis desselben entpackt. Unter Windows ist der Vorgang im Prinzip analog.

Wer sich die Aktion lieber auf der Kommandozeile mit dem einen oder anderen Alias zurechtlegen will, was die direkte Übergabe des Kennworts ermöglicht, kann unter Linux und Windows auf identische Syntax bauen:

```
7z a -p"Pass+w0rt" -mhe
```

```
"Zielarchiv.7z"
```

```
"Quelldatei|Ordner"
```

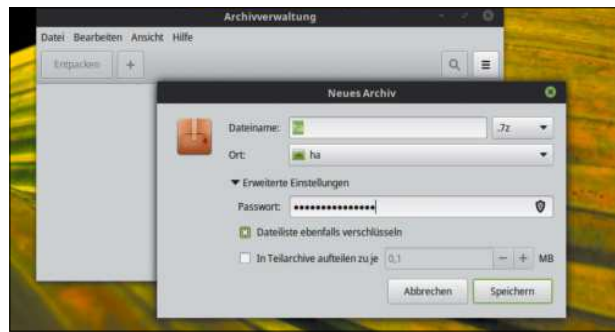
„a“ ist der wesentliche Schalter, der 7-Zip zum Anlegen eines neuen Archivs anweist. Mit Schalter „-p“ wird das Kennwort übergeben, danach folgen der Archivname und schließlich die Quelldaten. Schalter „-mhe“ sorgt dafür, dass das Archiv keine Dateinamen anzeigt. Der Befehl

```
7z x -p"Pass+w0rt" "[name].7z"
```

entpackt ein Archiv.

Enc FS für Linux, Mac-OS und Android

Beim bewährten Enc FS herrscht seit 2014 Verunsicherung: Ein Sicherheits-experte hatte nachgewiesen, dass die Enc-FS-Verschlüsselung knackbar sei, wenn mehrere Versionen derselben Da-



tei vorliegen. Daher gibt es bei der Installation des Tools nach `sudo apt-get install encfs` einen entsprechenden Warnhinweis. Version 2.0 soll die Angriffsfläche beheben, aktuell erhalten Sie etwa unter Ubuntu/Mint noch Version 1.8.1. Wir vertreten hier den Standpunkt, dass es sich um ein akademisches Problem handelt, das normale Anwender ignorieren können: Den Aufwand, Enc-FS-Dateien zu entschlüsseln, wird man vielleicht bei der Terrorfahndung oder Industriespionage betreiben, aber gewiss nicht bei einem in der U-Bahn vergessenen Notebook.

Enc FS ist gut geeignet für kleinere und mittelgroße Datenmengen und vor allem für Anwender ideal, die auch mit dem Android-Smartphone ver- und entschlüsseln wollen. Dafür gibt es die Android-App Cryptonite (<https://goo.gl/RttwL>). Enc FS ist auch mit Mac-OS X kompatibel, auf Windows-Systemen läuft es hingegen nur mangelhaft (<http://goo.gl/djpLB>).

Enc FS ist als komplexes Kommandozeilenprogramm komplett über das Terminal zu bedienen (siehe *man encfs*). Die Kernsyntax

```
encfs [/Pfad1/verschlüsselte/Daten/] [/Pfad2/unverschlüsselte/Daten/]
```

ist nicht schwierig, wonach man im Mountverzeichnis „Pfad2“ arbeitet und in „Pfad1“ die verschlüsselten Dateien liegen. Die Terminalbedienung bietet unterm Strich eine Reihe von Vorteilen, insbesondere die freie Wahl der Ordnerpfade. Trotzdem werden die meisten Desktopanwender das grafische Front-End Cryptkeeper bevorzugen, das sich unter Linux Mint vor-

bildlich integriert. Nach `sudo apt-get install cryptkeeper` und dem Aufruf *cryptkeeper* präsentiert sich dieser dauerhaft als Schlüssel-symbol in der Hauptleiste. Die Option „Erstelle verschlüsselten Ordner“ richtet ein neues verschlüsseltes Verzeichnis ein, wobei Sie in der oberen Zeile des Dialogs den Ordernamen vergeben und unten zum gewünschten Ort navigieren, etwa zu einem USB-Stick.

Anmerkung: Beim Cryptkeeper müssen Sie an dieser Stelle ein neues leeres Verzeichnis verwenden; auf Kommandozeile ist auch ein existierendes Verzeichnis möglich, wobei hier aber bereits vorhandene Dateien nicht nachträglich verschlüsselt werden.

Mit der Schaltfläche „Vor“ geht es dann weiter zur Passwortvergabe. Der noch leere Mountordner wird danach automatisch im Dateimanager geöffnet und kann befüllt werden. In diesem Mountordner arbeiten Sie mit unverschlüsselten Dateien. Die verschlüsselten Dateien liegen auf gleicher Ebene in einem versteckten Ordner „.[name].encfs“. Um einen Enc-FS-Ordner wieder auszuhängen und damit zu schützen, klicken Sie auf das Cryptkeeper-Symbol und dann auf den betreffenden Eintrag.

Über die „Einstellungen“ legen Sie fest, ob Mountordner nach dem Entladen („Aushängen“) gelöscht werden sollen und ob ein nicht genutzter Enc-FS-Ordner nach einer bestimmten Frist automatisch entladen werden soll. Vor allem diese zweite Maßnahme erhöht die Sicherheit.

Aufgrund der typischen Arbeitsweise von Enc FS mit verschlüsselten Ordnern und unverschlüsselten Ar-

Packer 7-Zip als Sicherheitstool: In der Archivverwaltung muss das Format „7z“ gewählt werden, damit die Verschlüsselungsoptionen angeboten werden.

beitsordnern bietet es sich an, Sync-ordner einer Cloud wie Dropbox als Enc-FS-Ordner zu definieren. Dann landen alle Dateien verschlüsselt auf dem Cloudserver.

Der Truecrypt-Nachfolger Veracrypt

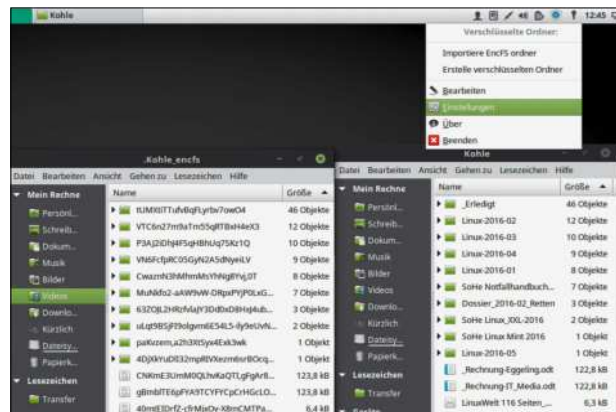
Verschlüsselte Container mit der Open-Source-Software Veracrypt eignen sich für große und sehr große Datenmengen, allerdings nur auf lokalen Rechnern oder im lokalen Netzwerk. Um umfangreiche verschlüsselte Container in der Cloud oder auf Webservern abzulegen, müsste man die Container ständig hin und her kopieren, um enthaltene Dateien zu lesen oder zu bearbeiten.

Veracrypt gibt es für Linux, Windows und Mac-OS. Anlaufstelle ist die Projektseite <https://veracrypt.codeplex.com/>, jedoch ist für Linux Mint die Installation über ein PPA deutlich einfacher:

```
sudo add-apt-repository
  ppa:unit193/encryption
sudo apt-get update
sudo apt-get install veracrypt
```

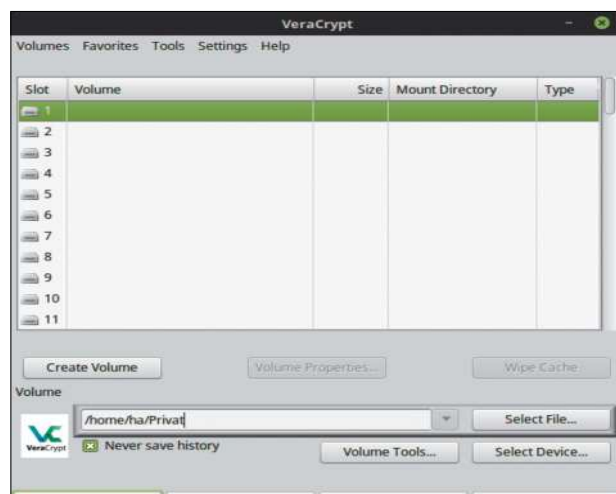
Langjährige Truecrypt-Nutzer werden es begrüßen, dass Veracrypt die Oberfläche von Truecrypt komplett übernimmt (unter Linux nur englischsprachig). Noch wichtiger ist, dass Veracrypt auch alte Truecrypt-Container laden kann, sofern man beim Mounten eines Truecrypt-Containers die Option „TrueCrypt Mode“ aktiviert.

Container erstellen: Etwas Planung ist ratsam, weil verschlüsselte Container die Größe nicht mehr ändern können. Um nicht ständig neue Container anlegen zu müssen, sollten Sie angemessene Kapazitäten planen. Die Vorgehensweise ist wie bei Truecrypt: 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 Standardvorgaben und danach geben Sie die Größe des Containers an. Wenn Sie schon



Der Cryptkeeper mit seinem Schlüssel-symbol in der Ubuntu-Leiste vereinfacht Enc FS erheblich.

Der untere Bildteil zeigt einen Enc-FS-Ordner und den zugehörigen Mount- und Arbeitsordner.



Noch nie intuitiv, aber wohlvertraut: Das Laden von Veracrypt-Containern entspricht exakt der Vorgehensweise unter dem Vorgänger Truecrypt („Select File“ und „Mount“).

wissen, welche Dateien dort landen sollen, analysieren Sie den Umfang mit einem Dateimanager und rechnen dann noch einen großzügigen Puffer dazu. Danach kommt die Passwortvergabe („keyfiles“ sind eine interessante Alternative, deren Erläuterung aber hier zu weit führt).

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 Klick auf „Mount“ wird diese geladen und sofort im Dateimanager geöffnet (falls nicht, lässt sich das unter „Preferences -> System Integration“ einstellen). Linux mountet Container nach „/media/veracrypt[nummer]“, Windows auf freie Laufwerksbuchstaben. Auf diesem

virtuellen Datenträger lesen, arbeiten, kopieren Sie wie auf einem normalen Laufwerk. Mit „Dismount“ im Hauptdialog entladen Sie den Container, der somit wieder geschützt ist. Oft genutzte Container lassen sich als „Favorites“ definieren, die sich dann über das gleichnamige Menü mit einem Klick laden lassen. Das ist aber nur bei Containern sinnvoll, die dauerhaft im gleichen Ordner verbleiben.

Hinweis 1: Wer lieber auf der Kommandozeile arbeitet oder dort via SSH arbeiten muss, kann Veracrypt komplett im Terminal bedienen (siehe *veracrypt --help*). Unter Windows funktionieren immerhin die wichtigsten Aktionen auch auf Kommandozeile.

Hinweis 2: 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.

Sicherer Firefox und sichere Passwörter

Sicherheit im Browser hat zwei Aspekte: Das System soll sicher vor Schadsoftware sein, ferner müssen private Kennwörter geschützt sein. Der Artikel erklärt Schutzfunktionen von Firefox und gibt Empfehlungen zur Passwortverwaltung.

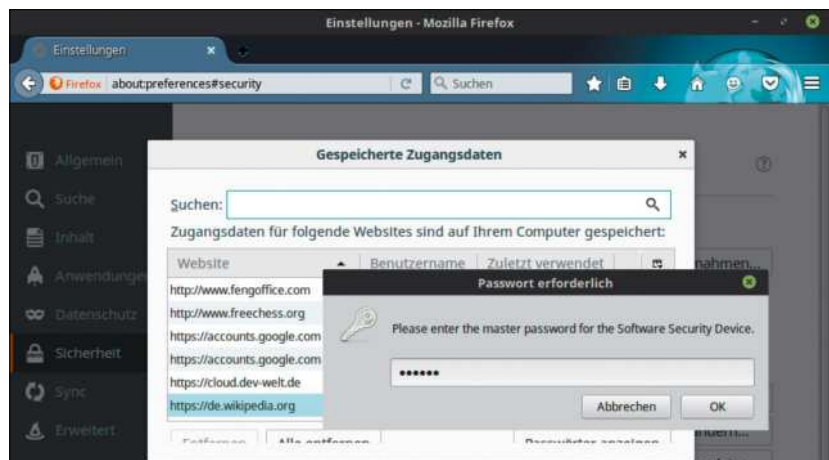
Von Hermann Apfelböck

Firefox ist unter Linux mit seinem Masterpasswort erste Wahl für Sicherheitsbewusste. Einige wenige Erweiterungen wie NoScript sind aber weiterhin zu empfehlen und quasi Pflichtergänzungen. Für die Kennwortverwaltung können Sie je nach Nutzerprofil die Firefox-Synchronisierung oder alternativ einen lokalen Passwortsafe verwenden.

Firefox-Schutzmechanismen

Firefox bietet unter „Extras -> Einstellungen -> Sicherheit“ drei Optionen, um betrügerische Webseiten zu blockieren. Hier sollten unter „Allgemein“ alle Kästchen aktiviert sein. Es handelt sich um einen Grundschutz, der durch Add-ons erweitert werden sollte. Die nachfolgend empfohlenen Browsererweiterungen finden und installieren Sie über den Menüpunkt „Add-ons -> Add-ons suchen“.

WOT – Web of Trust: Rechtzeitig zu erkennen, dass eine Webseite betrügerisch ist, kann Gold und Geld wert sein. WOT basiert auf einer großen Community-Datenbank mit betrügerischen oder jugendgefährdenden Sites. Ist diese Erweiterung installiert, erhalten Sie schon bei der Google-Suche neben dem Link einen grünen oder roten Ring. Beim Zugang auf die Seite (direkt oder via Suchmaschine) erscheint eine deutliche Warnung, die Sie entweder ignorieren können oder zum Anlass nehmen, besser abbrechen.



Firefox-Masterpasswort: Diese Maßnahme schützt vor Datenklau auf dem lokalen Gerät. Das Masterpasswort ist nur einmal pro Firefox-Sitzung erforderlich.

WOT ist unbedingt zu empfehlen, wenngleich es nicht nur technisch, sondern auch moralisierend filtert.

NoScript: Das Firefox-Add-on NoScript verhindert, dass Webseiten Javascript, Java oder andere ausführbare Inhalte automatisch starten. Sie haben die Kontrolle, wo solche Scripts starten dürfen. Das ist nicht immer bequem, da auf vielen interaktiven Seiten mit Formularen oder Votings die Scripts explizit erlaubt werden müssen. Einmal erlaubte Sites landen aber in der Whitelist und müssen später nicht mehr bestätigt werden.

HTTPS Everywhere: Die Erweiterung wählt, wo immer verfügbar, eine verschlüsselte HTTPS-Verbindung zu einer Website, auch wenn dies vom Benutzer nicht so angefordert wurde. Verschlüsseltes HTTPS ist vor allem bei Bankgeschäften und Einkäufen im

Internet unverzichtbar, weil Sie Zugangsdaten oder Kreditkartendaten über das Netz versenden müssen. Der Browser zeigt eine verschlüsselte Verbindung zur zertifizierten Gegenstelle in der Adresszeile grün gefärbt. Verifizieren Sie das immer, bevor Sie Ihre Daten eingeben. Legen Sie ferner, um Irrtümer zu vermeiden, die Anmelde-URL Ihrer Bank als Lesezeichen ab und verwenden für den Zutritt immer dieses Lesezeichen.

Die Bedeutung des „Inkognito-Modus“

Das Browsen im „Privaten Fenster“ ist eine Datenschutzmaßnahme: Es vermeidet Surfspuren auf dem Rechner, die Mitbenutzer lesen könnten, zweitens unterbindet es den Großteil der Tracking-Schnüffelei der Website-Betreiber. Ein manchmal wichtiger Ne-

benaspekt ist ferner, dass Sie hier ohne Cookies und Webprotokolle unterwegs sind und daher neutrale und ungefilterte Ergebnisse erhalten (gelegentlich wichtig bei Suchmaschinen und Onlineshops). Die Tastenkombination Strg-Umschalt-P startet am schnellsten ein privates Fenster. Solches Surfen bietet aber keinerlei technischen Schutz vor digitalen Schädlingen oder betrügerischen Webseiten. Es anonymisiert auch nicht die IP-Nummer und verschleierte keine strafbaren Handlungen.

Masterpasswort gegen Datenklau

Firefox fragt bei einer Webanmeldung nach, ob das Passwort gespeichert werden soll. Solches Speichern ist bequem und sicher, weil Sie komplexe Passwörter wählen können, die Sie sich dann nicht länger merken müssen. Andererseits bedeutet das, dass jeder, der Zugriff auf Ihr Gerät hat (Notebooks!), auch Ihre persönlichen Zugänge nutzen kann. Unter „Einstellungen -> Sicherheit -> Gespeicherte Zugangsdaten“ lassen sich alle Kennwörter sogar in Gesamtschau bequem auslesen.

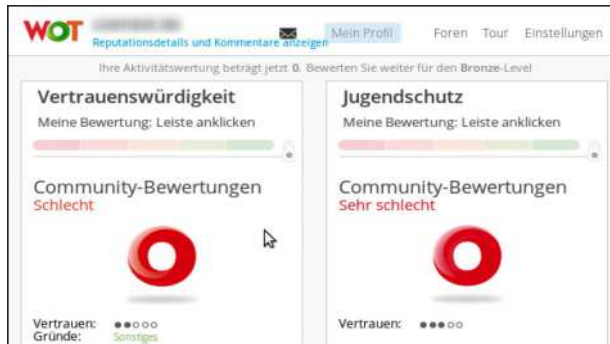
Genau dagegen hilft das Masterpasswort, das Sie über „Firefox > Einstellungen > Sicherheit -> Master-Passwort verwenden“ einrichten.

Das Masterpasswort schützt und verschlüsselt die in Firefox hinterlegten Webkennwörter. Der Komfortverlust dieser Sicherheitsmaßnahme ist vertretbar: Das Masterpasswort wird pro Sitzung nur einmal abgefragt, eventuell auch gar nicht, falls Sie keinen Zugriff auf die gespeicherten Kennwörter benötigen.

Ein Safe für alle Kennwörter

Firefox bietet die Synchronisierung aller Onlinekennwörter. Sie finden diese Möglichkeit im Hauptmenü unter „Bei Sync anmelden“. Falls Sie noch kein Firefox-Konto verwenden, ist dies mit „Konto erstellen“ unter Angabe eines gültigen Mailkontos und eines Kennworts unbürokratisch erledigt.

Firefox Sync ist vor allem ein unschätzbarer Service für Benutzer meh-



WOT – Web of Trust: Die WOT-Erweiterung ist Pflicht für alle Browser. Bevor Sie auf eine der Community bekannte Betrüger-Seite geraten, kommt das große Stoppschild.



Verschlüsselte Kee-pass-Datenbank: Ohne Kenntnis des korrekten Datenbankkennworts bleibt der KeePass-Safe verschlossen.

rerer Geräte: Alle Geräte erhalten über den Mozilla-Server alle Lesezeichen, Kennwörter, Designeinstellungen. Dabei verschlüsselt Firefox standardmäßig alle Daten, wobei der Schlüssel auf dem Gerät des Benutzers verbleibt. Die gemeinnützige Mozilla-Foundation darf generell zu den „Guten“ gerechnet werden, die ein Auswerten von Nutzerdaten nicht selbst betreibt.

Es bleibt aber ein Nachteil: Firefox kümmert sich nicht um lokale Kennwörter etwa für Netzfreigaben oder für Zugänge auf Ihren Heimserver. Wenn Sie sämtliche Passwörter zentral im Griff haben wollen, empfehlen wir den Passwortmanager KeePass-X. Das Anlegen von Kennwörtern und deren Verwaltung ist nicht so bequem wie im Browser, andererseits haben Sie alle Daten selbst in der Hand. KeePass-X liegt in den Paketquellen von Linux Mint und ist mit

`sudo apt-get install keepassx` schnell installiert. Das Öffnen der lokalen KBDX-Datenbankdatei erfordert die Eingabe des KeePass-Masterpassworts und ist daher auch bei physischem Fremdzugriff geschützt. KeePass-X arbeitet als lokale Software und eine Synchronisierung mehrerer

Geräte ist hier nicht vorgesehen. Sie lässt sich aber über einen Trick erreichen, etwa über den lokalen Synchronisierungsordner von Dropbox. Dann genügt es, KeePass-X mit der aktuellen KBDX-Datei über den Aufruf `keepassx ~/Dropbox/[name].kbdx` zu laden. Dieser direkte Aufruf der Datenbankdatei funktioniert unter Linux wie Windows.

Wer selbst einen Server besitzt, kommt auch ohne Clouddienst aus und kann mit einem simplen Bashscript wie

```
cd ~
curl -O ftp://meinserver.de/ordner/[name].kbdx --user ftpuser:ftppasswort
keepassx ~/[name].kbdx
curl -T [name].kbdx ftp://meinserver.de/ordner/[name].kbdx --user ftpuser:ftppasswort
```

dafür sorgen, dass KeePass-X immer die aktuelle Datenbank nutzt. Das Prinzip ist einfach: Bevor KeePass-X gestartet wird, holt das Tool Curl die aktuelle Datenbank vom Server. Nach der Benutzung des Kennwortsafes geht der aktuelle Zustand wieder zurück zum Server – erneut mit Curl. Wichtig ist hier aber, KeePass-X ausschließlich über das Script zu starten.

IMPRESSUM

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-Feining Str. 26, 80807 München,
Tel. 089/36086-0, Fax 089/36086-118,
Stefan Wattendorf, E-Mail: swattendorf@idgtech.de

Druck: Mayr Miesbach GmbH, Am Windfeld 15, 83714 Miesbach,
Tel. 08025/294-267

Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse: 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 Raus

Chef vom Dienst: Andrea Kirchmeier

Redaktion: Arne Arnold

Redaktionsbüro: MucTec (hapfelboeck@googlemail.com)

Freie Mitarbeiter Redaktion: Dr. Hermann Apfelböck, Thorsten Eggeling, Stephan Lamprecht, David Wolski

Titelgestaltung: Schulz-Hamparian, Editorial Design / Thomas Lutz

Freier Mitarbeiter Layout/Grafik: Alex Dankesreiter

Freie Mitarbeiterin Schlussredaktion: Andrea Röder

Freie Mitarbeiterin Herstellung: Claudia Pielen

Freier Mitarbeiter digitale Medien: Ralf Buchner

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 auf anderen Medien herauszugeben, etwa auf CD-ROM und im Online-Verfahren.

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 vertriebenen Beiträge in Datensysteme ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.

Bildnachweis: © 123rf - Jerlin Arul Kings, © shutterstock - Inhabitant; sofern nicht anders angegeben: Anbieter

ANZEIGENREPRÄSENTANZ

IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feining Str. 26, 80807 München,
Tel. 089/36086-210, Fax 089/36086-263,

E-Mail: media@pcwelt.de

Gesamtanzeigenleitung:

Stefan Wattendorf (-212)
(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 33 (1.1.2016).

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. USA East: Michael Mullaney, 3 Speen Street, Framingham, MA 01701, Tel.: 001-2037522044. Taiwan: Cian Chu, 5F, 58 Minchuan E Road, Sec. 3, Taipei 104 Taiwan, R.O.C., Tel.: 00886-225036226. Japan: Tomoko Fujikawa, 3-4-5 Hongo Bunkyo-Ku, Tokyo 113-0033, Japan, Tel.: 0081-358004851

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

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.

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

Kundenservice: Fragen zu Bestellungen (Abonnement, Einzelhefte), zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, Umtausch defekter Datenträger, Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an

Zenit Pressevertrieb GmbH

Kundenservice

Postfach 810580

70522 Stuttgart

Tel: 0711/7252-277

(Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr; aus dem deutschen Festnetz nur € 0,14 pro Minute, Mobilfunkpreise maximal € 0,42 pro Minute),

Fax: 0711/7252-377

Österreich: 01/2195560

Schweiz: 071/31406-15

E-Mail: linuxwelt@zenit-presse.de

Internet: www.pcwelt.de/shop

Stellen Sie uns auf die Probe! 3x PC-WELT Plus zum Testpreis



Jetzt testen:
3x PC-WELT Plus
gedruckt & digital
14,99€

Satte **27%** gespart!

Als Print-Abonnent der **PC-WELT**
erhalten Sie Ihre Ausgabe in der
PC-WELT App **IMMER GRATIS**
inklusive DVD-Inhalte zum Download.

- ✓ **3x PC-WELT Plus als Heft frei Haus** mit je 2 Doppel-DVDs und 32 Seiten Spezialwissen
- ✓ **3x PC-WELT Plus direkt aufs Smartphone & Tablet** mit interaktivem Lesemodus

Jetzt bestellen unter

www.pcwelt/testen oder per Telefon: 0711/7252277 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an shop@pcwelt.de

Ja, ich bestelle das PC-WELT Plus Testabo für 14,99€.

Möchten Sie die PC-WELT Plus anschließend weiter lesen, brauchen Sie nichts zu tun. Sie erhalten die PC-WELT Plus für weitere 12 Ausgaben zum aktuellen Jahresabopreis von z.Zt. 79,90 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

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

BEZAHLEN	☐ Ich bezahle bequem per Bankeinzug.	☐ Ich erwarte Ihre Rechnung.
	Geldinstitut	
	IBAN	
	BIC	
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers	

3% Rabatt auf Ihre Bestellung:
Gutscheincode:
TUXMEUPLXWELT

TUXEDO COMPUTERS

Mehr als Hardware

TUXEDO Computers sind individuell gebaute Computer und Notebooks, die vollständig Linux-tauglich sind. Windows natürlich auch, das kann ja jeder, wir natürlich auch :) Aber es steckt noch mehr dahinter:

- + Assemblierung und Installation in unserem Haus
- + Eigens programmierte Treiber, Scripte und Addons
- + Individueller Support und eigene Repositories
- + 100 % Funktionalität aller Hardware-Bestandteile:
 - Aller Sondertasten
 - Helligkeitseinstellung
 - Stand-By-Modus / Ruhezustand
 - Energiesparfunktionen, usw.
- + **Pinguin-Sondertaste :-)**
- + Exklusiver Zugang zur **myTUXEDO.de** Cloud
 - Deutsche Server & Verschlüsselung
 - RAID-Systeme & mehrfach Backups
 - Sync-Clients, Browseranwendungen, webdav
 - Kalender, Aufgaben, Kontakte, Media-Player
 - Dokumentenbearbeitung, Mail, Galerie
 - 10GB Speicherplatz kostenlos

Andere Betriebssysteme kann ja jeder, wir natürlich auch...
Aber wir können vor allem Linux!
Und zwar so, dass alles einfach funktioniert, alles!
Und um das "Drumherum" kümmern wir uns auch gleich :-)



TUXEDO Book XC14 | XC15 | XC17

- + 14", 15,6" oder 17,3" Full-HD IPS matt
- + Metallgehäuse; beleuchtete Tastatur
- + Intel Core i7 Quad-Core
- + bis zu 4 HDD/SSD, HDMI + 2x DisplayPort
- + bis zu 64 GB DDR4 Arbeitsspeicher
- + bis zu GeForce GTX 1080M

ab 1.249 €*



TUXEDO InfinityBook

- + 13,3" oder 15,6" Full-HD IPS matt
- + Aluminiumgehäuse Unibody Ultrabook
- + bis zu 15 Std. Akkulaufzeit
- + inkl. Intel Core i7-6500U CPU
- + USB3.1 Typ-C, HDMI, USB3.0
- + inkl. beleuchteter Tastatur

ab 899 €*

Mehr Infos unter www.Linux-Onlineshop.de und www.TUXEDOComputers.com

* Preise inkl. MwSt. zzgl. evtl. anfallender Versandkosten. Irrtümer und Fehler vorbehalten, Angaben ohne Gewähr!